



# **MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

Red. Dave Servin  
Partnerskap Alnarp

**Nr 63**

**2010**

**SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

**Rapport från VÄXTODLINGS- och  
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö  
den 7 och 8 december 2010**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-63-SE



<b>Växjö Möte 2010-12-07, Tisdag</b>				
<b>Kl</b>	<b>Min</b>	<b>Nr</b>	<b>Föredrag</b>	<b>Person</b>
9.00	5		Välkommen till den 38:e regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö 7 o 8 december 2010	Dave Servin, Partnerskap Alnarp, SLU
9.05	10	1	Försöksåret 2010	Per-Göran Andersson, HS M-hus
			<b>Marknadsutveckling</b>	
9.15	20	2	Marknadsutveckling spannmål och oljeväxter	Harald Svensson, Jordbruksverket
			<b>Växtskydd</b>	
9.35	30	3	Fungicidförsök i stråsäd 2010	Gunilla Berg/Mariann Wikström Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Alnarp
10.05	30		<b>Kaffe</b>	
10.35	20	4	Svamp och insekter i åkerbönor	Mariann Wikström, VC Alnarp
10.55	25	5	Vetedvärgsjuka - inte bara ett Mellansvenskt problem	Peder Waern, Jordbruksverket Växtskyddscentralen Uppsala
11.20	20	6	Odlingsteknik i sojabönor	Fredrik Fogelberg & Lotten Wahlund, JTI
11.45	60		<b>Lunch</b>	
12.45	30	7	Betning - behov, effekt och framtid	Toma Magyarosi, Lantmännen SWSeed
13.15	20	8	Förfrukter till höstvet - övervintring	Göran Bergkvist, SLU Uppsala
13.35	10	9	Graderingsmetodik i ogräsförsök	Lena Haby SLU Alnarp / P-G Andersson HS-M-hus
13.45	25	10	Årets ogräsförsök i majs	Henrik Hallqvist, Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp
14.10	10	11	Kemisk bekämpning av skräppa i vall	Klas Eriksson, HS Kalmar
14.20	15	12	Årets ogräsförsök i majs	Henrik Hallqvist, Växtskyddscentralen Alnarp
14.35	30		<b>Kaffe</b>	
15.15	20	13	Integrerat Växtskydd i EU:s nya direktiv	Agneta Sundgren, Jordbruksverket
15.35	20	14	Genomgång av Eus nya förordning för godkännande av växtskyddsmedel	Camilla Thorin, KEMI Förhinder
15.55	10	15	Betydelse för kemiindustrin (ppt)	Mats Andersson, Svenskt Växtskydd
16.05	20	16	Ett heltäckande och effektivt växtskydd i Sverige	Sunita Hallgren, LRF
16.25	15	17	Du Pont - inte bara växtskydd (ppt)	Jan-Åke Svensson, Du Pont
16.30	15	18	Hur investerar lantbrukaren?	Lars Wadmark, Nordkalk
<b>Växjö Möte 2010-12-08, Onsdag</b>				
			<b>Potatis/sockerbetor</b>	
8.15	30	19	Bromsa/Gasa-projektet i Lyckeby Stärkelse	Joakim Ekelöf, SLU / Lyckeby
		20	Plant Plus - intressant verktyg för odlaren	Karl-Fredrik Olsson/Lyckeby
			Bladmögelfilmning, möjligt försöksverktyg	Joakim Ekelöf SLU/Lyckeby
8.45	20	21	Mer att hämta i sockerbetor! Var? När? Hur?	Robert Olsson, NBR
9.15	30	22	Odlingssystem för integrerad produktion	Christer Nilsson, f.d. SLU Alnarp
9.45	30		<b>Kaffe</b>	
			<b>Proteingrödor, grovfoder, majs</b>	
10.15	15	23	Såteknik och utsädesmängd i åkerböna	Nils Yngveson, HIR M-hus
10.30	20	24	Sortutveckling som möter kraven	Desireé Börjesdotter, Lantmännen SW Seed
10.50	30	25	Faktorer som påverkar kvalitén i vallfoder	Anne-Maj Gustavsson, SLU
11.20	15	26	Timotejsorters konkurrensförmåga	Jan Jansson, Hushållningssällskapet Sjuhärad
11.35	20	27	Skördestrategi och uthållighet i engelskt rajgräs	Magnus Halling, SLU
11.55	60		<b>Lunch</b>	
			<b>Växtnäring</b>	
12.55	20	28	Etablering av höstgrödor - strategier för minskat växtnäringsläckage	Åsa Myrbeck, Tomas Rydberg & Maria Stenberg, SLU
13.15	20	29	Kvävestrategier i höstvet	Hans Nilsson, Jordbruksverket Gunilla Frostgård Yara
13.35	15	30	Regelverk vid höstgödsling	Hans Nilsson, Jordbruksverket
13.50	15	31	Kvävebehov i höstkorn	Anna-Karin Krijger & Per-Göran Andersson Hush.
14.05	15	32	Odling av stärkelsevet	Mattias Hammarstedt, HS Kristianstad
14.20	30	33	Långsiktig skördenivå, N-och Ca-inverkan	Lennart Mattsson, SLU
14.50			<b>Avslutning med utvärdering och kaffe</b>	Dave Servin, Partnerskap Alnarp



## VÄLKOMNA TILL DEN 38:e REGIONALA VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENSEN I Växjö 7 och 8 december 2010

Dave Servin

Omvärld Alnarp/Partnerskap Alnarp SLU, Box 53, 230 53 Alnarp

E-post: [Dave.Servin@ltj.slu.se](mailto:Dave.Servin@ltj.slu.se)

Växtodlingssäsongen 2009/2010 skiljde sig från de två föregående åren på flera sätt. Dels var inledningen av skördesäsongen 2009 mycket regning, såväl den rekordhöga skörden som sådden av höstraps drog ut på tiden. Resultatet blev en sen och svag etablering av höstrapsen, medan däremot den tidiga höstvetesådden i 1:a halvan av september etablerade sig mycket väl. I många fall fick vi alltför kraftiga vete- och rågbestånd som blev känsliga för vintern.

En ovanligt lång och dryg vinter med långvarigt snötäcke gav rejäla utvintringsskador, främst i Väster/Östergötland och Mälardalskapen men även inom Södra Försöksdistriktet.

Problematiken tas upp av Göran Bergqvist i ett av föredragen, där förfrukt och utvintring diskuteras. Höstrapsskördarna blev klart lägre än de senaste 2 åren med ca 34 dt/ha i Skåne mot 41 2009 och 39 2008.

**Skörderesultaten blev en stor besvikelse för de flesta höstsådda grödor som i många fall låg 15-20% under 2009 års resultat.**

En relativt sen vår, med sådd runt 20-30 april, gav flera vårsådda grödor en sen utveckling. En relativt torr maj och framförallt väldigt varma dagar runt 1 juli med temperaturer över 30°C påverkade kärninlagringen i främst höstvete negativt.

**Av vårsådden** lyckades malkornet mycket bra, sorten Quench och Tipple gav i många fall rekordskördar inte minst i Staffanstorps – Lund – Eslövsområdet. Även havreskördarna blev förvånansvärt goda med hänsyn till den sena, kalla och därefter torra våren

**Spannmålspriset** har sedan i juli/augusti stigit med 60-70 %. I skrivande stund kan kvarnvede säljas för över 180 kr/dt, malkorn för runt 170 kr. Rapspriset är uppe i 370 kr/dt, en fantastisk utveckling, gula ärter till foder för drygt 190 kr/dt.

**Slåttervallarna** gav en hygglig 1:a skörd, men skördetidpunkten blev fördröjd med ca 10 dagar p.g.a. sen och kylig vår. Kavlitetsmässigt var proteinhalterna goda medan energihalten blev lägre än 2009. 2:a skörden blev däremot klart lägre än normalt.

**Frövallarna** gav i medeltal goda skördar, men prisbilden har inte varit positiv.

**Ensilagemajsen** tar en större areal för varje år. Skörderesultaten är väldigt varierande för året, en del sent sådd majs hann aldrig bli mogen innan frosten avbröt inlagringsprocessen.

Detta har också gett stora skillnader i kvalitet, vilket måste tas hänsyn till då foderstaten komponeras. Majsen intar numera en naturlig del av grovfoderavsnittet på Växjö möte.

**Socketbetorna** etablerade sig långsamt och ojämnt på jordar med grövre struktur och sådjupet visade sig även i år ha stor betydelse. Behandling mot rost, mjöldagg och Ramularia görs nu av flertalet brukare i medio augusti och det fina vädret i slutet av augusti och september fick gjorde att betorna växte enormt. Normalskörd är bedömningen i nuläget, problemen blir upptagningen av de sista betorna.

**Potatisskörden** har blivit 5-15 % under normal, vilket nu gett eko i priset till odlarna, så har t.ex. ICA höjt med 1 kr/kg 15 nov till 25 nov. Export sker till bl.a. Sadiarabien och Ryssland av storfallande potatis. Stärkelsepotatisen har gett 5-10% under normalt, stärkelsehalterna har återgått till ca 19-20%, 1-2 procentenheter under 2009.

Tabell 1 Nederbörds mängderna – i mm -enligt SMHI på nedanstående platser och månader.

	Lund	Lund normalt	Halmstad	Halmstad normalt	Kristianstad	Krist. normalt	Kalmar	Kalmar normalt
Aug-09	46	65	116	86	40	50	40	50
Sep-09	30	64	51	89	37	55	38	50
Okt-09	53	60	76	80	43	51	45	39
Apr-10	18	40	33	43	17	36	13	29
Maj-10	42	45	53	45	70	42	68	35
Juni-10	47	56	118	64	58	47	25	39
Juli-10	24	70	84	82	52	64	125	60
Aug-10	202	65	126	86	60	50	48	50

Diskussionen om fältförsöksverksamheten och dess finansiering fortgår men en hel del av de oklarheter som funnits de senaste 2 åren beträffande ansökningarna till SLF har klarats ut. Ämneskommitteerna har fortsatt arbetet med att strukturera upp olikartade försöksplaner vilket kommer att underlätta den framtida försöksverksamheten.

SLU:s nya organisation, Fältforsk, har nu börjat finna sina former och blivit ett verkligt forum för diskussioner om försöksverksamheten.

**Framtidens Lantbruk – en övergripande satsning inom SLU** för djur, växter och markanvändning – är en nysatsning som resultat av den KON-utredning (Kvalitet och Nytt) som ägde rum 2008-2009. Framtidens Lantbruk är ett ämnesövergripande forskningsinitiativ där forskare vid SLU tillsammans med näringsliv, intresseorganisationer och myndigheter vill utveckla forskning kring hållbart utnyttjande av våra naturresurser med tonvikt på lantbruksproduktion och markanvändning. Utgångspunkten har varit 5 olika tänkbara framtidsscenarioer där man siktar mot 2050. Redan 2011 skall det gå att söka medel för de första projekten.

**Alnarpsfakultetens ”Partnerskap”** har fortsatt att utvecklas väl och på Jordbruk-Trädgårdssidan finns nu ett 80-tal medlemmar. Det är också en plattform för möten, men förstärkt med försöks- och forskningspengar. Under 2009 arrangerades 26 seminarier och workshops med sammanlagt ca 2200 deltagare. Sektorsrollen har kommit i fokus igen efter att ha legat i träda under flera år.

Partnerskap Alnarps hemsida är <http://partnerskapalnarp.slu.se>

Med detta önskar jag och planeringskommittén er alla välkomna till två, som vi hoppas, innehållsrika och matnyttiga dagar i Växjö.

Dave Servin          Per-Göran          Gunilla Berg  
   Andersson

Hans Nilsson          Margareta Björk          Linda af          Erik Ekre          Arne Ljungars  
   Geijersstam

## FÖRSÖKSÅRET 2010 I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Per-Göran Andersson

Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: per-goran.andersson@hushallningssallskapet.se

I fjol kunde vi glädja oss åt att försöksvolymen steg för första gången på många år. Man hoppades på att detta skulle vara en ny trend. Tyvärr var så inte fallet och volymen minskade åter 2010 med fem procent i förhållande till 2009. De regionala försöken, länsförsöken, fortsätter att minska. Nedgången för dessa så viktiga försök har varit nästan 50 procent under 2000-talet.

Försöksåret 2010 präglades av extrema vädersituationer. En ganska sen och kall vår mynnade ut i en värmeperiod med start i början av juni och som sträckte sig till månadskiftet juli–augusti. Under denna period fanns inslag av extrem värme ett starkt underskott av nederbörd. Denna situation ändrades ganska dramatiskt under augusti då det på de flesta håll föll mycket nederbörd. Exempel finns på 170 mm på Söderslätt under en förmiddag den 17 augusti. Trots allt gick skörden av raps och spannmål ganska bra och falltalen höll sig på en förvånansvärt hög nivå. Man skulle kunna anta att det instabila vädret inverkat negativt på kvaliteten på fältförsöken. Generellt kan man nog påstå att så inte varit fallet. Visst fanns det ett antal försök med torkskador, men de var förhållandevis få.

Försöksorganisationerna, främst hushållningssällskapen, i södra Sverige står inför en period med stora investeringar. Nya tröskor behövs på några ställen. Ett stort behov av nya såmaskiner föreligger. Försökssprutor med ny teknik och bättre precision behövs här och där och även annan försöksutrustning måste uppdateras eller bytas ut. Det är specialmaskiner som byggs i mycket små serier och kostnaden blir därför hög för varje investering. Det man slås av när man är inne i investeringstankar är hur lite fältförsöksverksamheten är standardiserad i Sverige och Europa. Det är frustrerande att inte veta svaret på många av de frågor man ställer sig när man står inför en investering. Vilken är den optimala parcellstorleken? Vilken är den optimala bredden på en försöksparcell? Vilket är det rätta radavståndet? Vilket distributionssystem för utsädet är det rätta? Ska man investera i ny GPS-teknik? Detta är exempel på frågor som man gärna hade velat ha ett entydigt svar på. Den sista frågan vågar jag svara på själv. Vi står just inför det stora intåget av denna teknik inom fältförsöksverksamheten. GPS används inte enbart för att styra redskap och traktorer i rätt riktning, utan maskinstyrning kommer på bred front.

Tabell 1. Antalet **riksförsök** i olika län inom Södra jordbruksförsöksdistriktet 2006–2010

	<b>F</b>	<b>GHK</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>Summa</b>
2006	10	4	8	56	65	30	173
2007	12	4	9	36	66	32	159
2008	13	4	7	23	75	29	151
2009	12	3	9	23	66	31	144
2010	4	4	13	30	61	34	146

Tabell 2. Antalet **länsförsök** i olika län inom Södra jordbruksförsöksdistriktet 2006–2010

	<b>F</b>	<b>GHK</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>Summa</b>
2006	16	40	24	62	64	34	240
2007	10	32	25	62	68	33	230
2008	10	24	23	60	66	30	213
2009	11	24	22	64	61	23	205
2010	11	18	16	60	69	18	192

Tabell 3. Antalet **övriga försök** i olika län inom Södra jordbruksförsöksdistriktet 2006–2010

	<b>F</b>	<b>GHK</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>Summa</b>
2006	6	6	15	139	167	34	367
2007	2	6	7	103	124	35	277
2008	1	4	9	104	107	27	252
2009	1	11	14	123	114	22	285
2010	2	16	17	107	113	9	264

Tabell 4. **Summa antal försök** (riks-, läns- och övriga försök) inom Södra jordbruksförsöksdistriktet 2006–2010

	<b>F</b>	<b>GHK</b>	<b>I</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>Summa</b>
2006	32	50	47	257	296	98	780
2007	24	42	41	201	258	100	666
2008	24	32	39	187	248	86	616
2009	24	38	45	210	241	76	634
2010	17	38	46	197	243	61	602



# Marknadsutvecklingen, m.m.

2:1

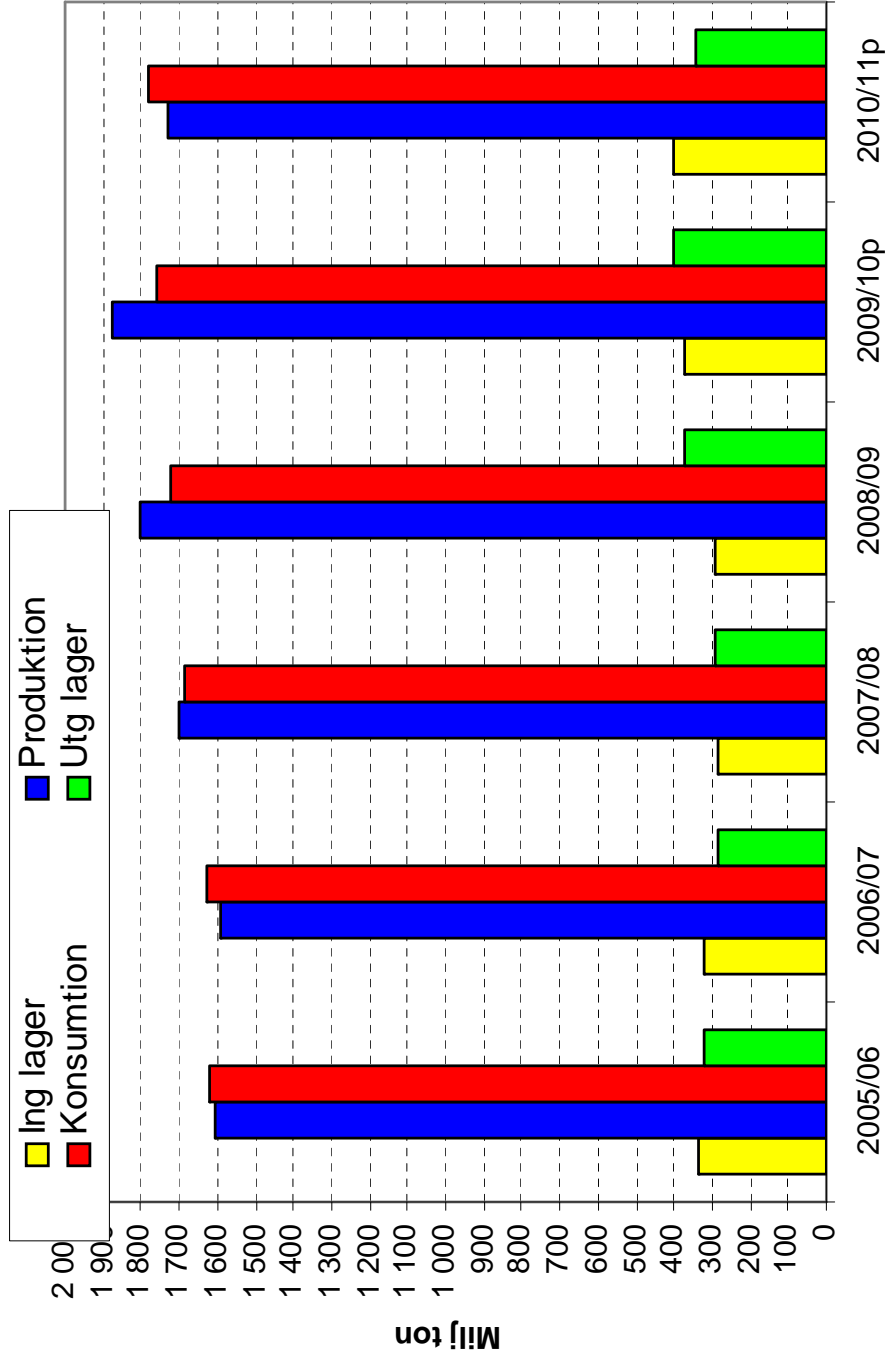
Regional växtodlings- och växtskydds-  
konferens i Växjö 7 december 2010

Harald Svensson, Jordbruksverket

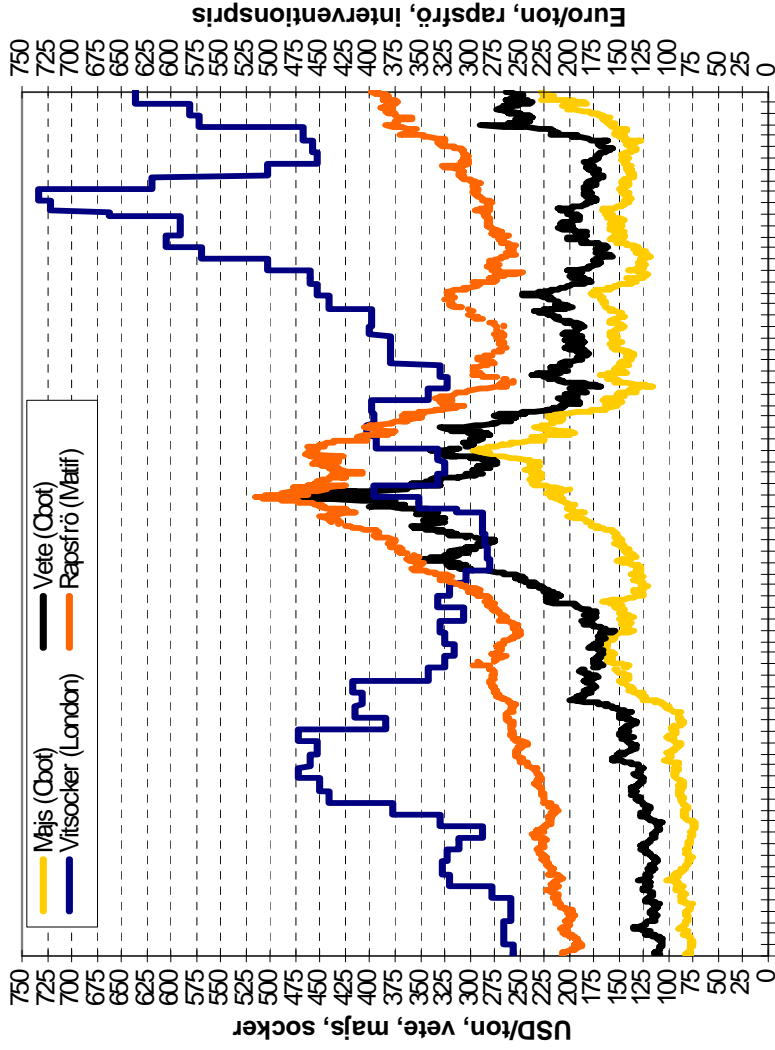




# Balanser för spannmål - globalt



# Prisutveckling (världsmark- naden) för några grödor



Obs att termins-  
priser för spanns-  
mål 2012 ligger  
5-10 % högre än  
näraliggande!





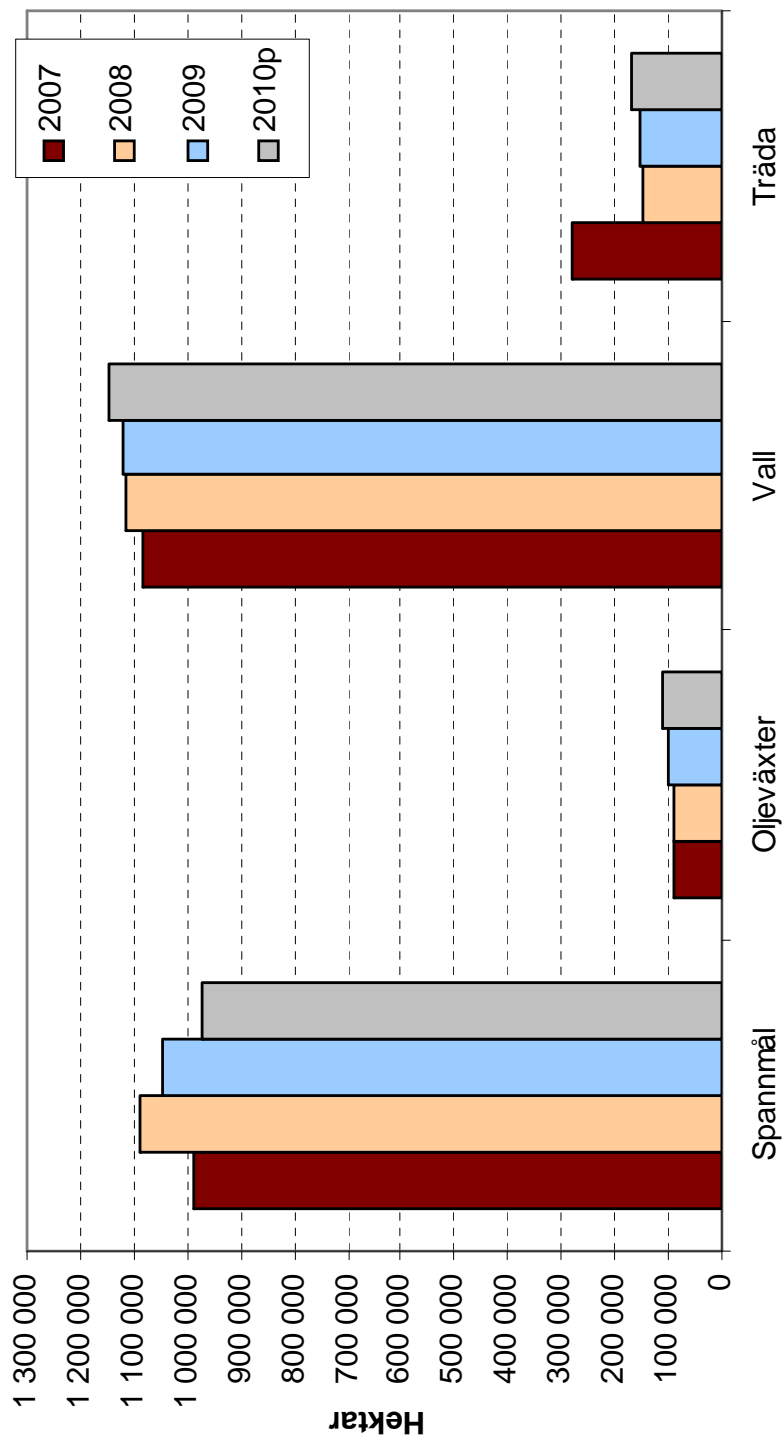
Ser 10 år framåt och jämför med 10 år bakåt (extremåren bortrensade).

- Spannmål – Goda förutsättningar (särskilt fodersäd)
- Mejeriprodukter – Rättså bra (men högre foderkostnader)
- Nötkött – möjligen lägre lönsamhet (obs foderkostnader)
- Griskött - Problem

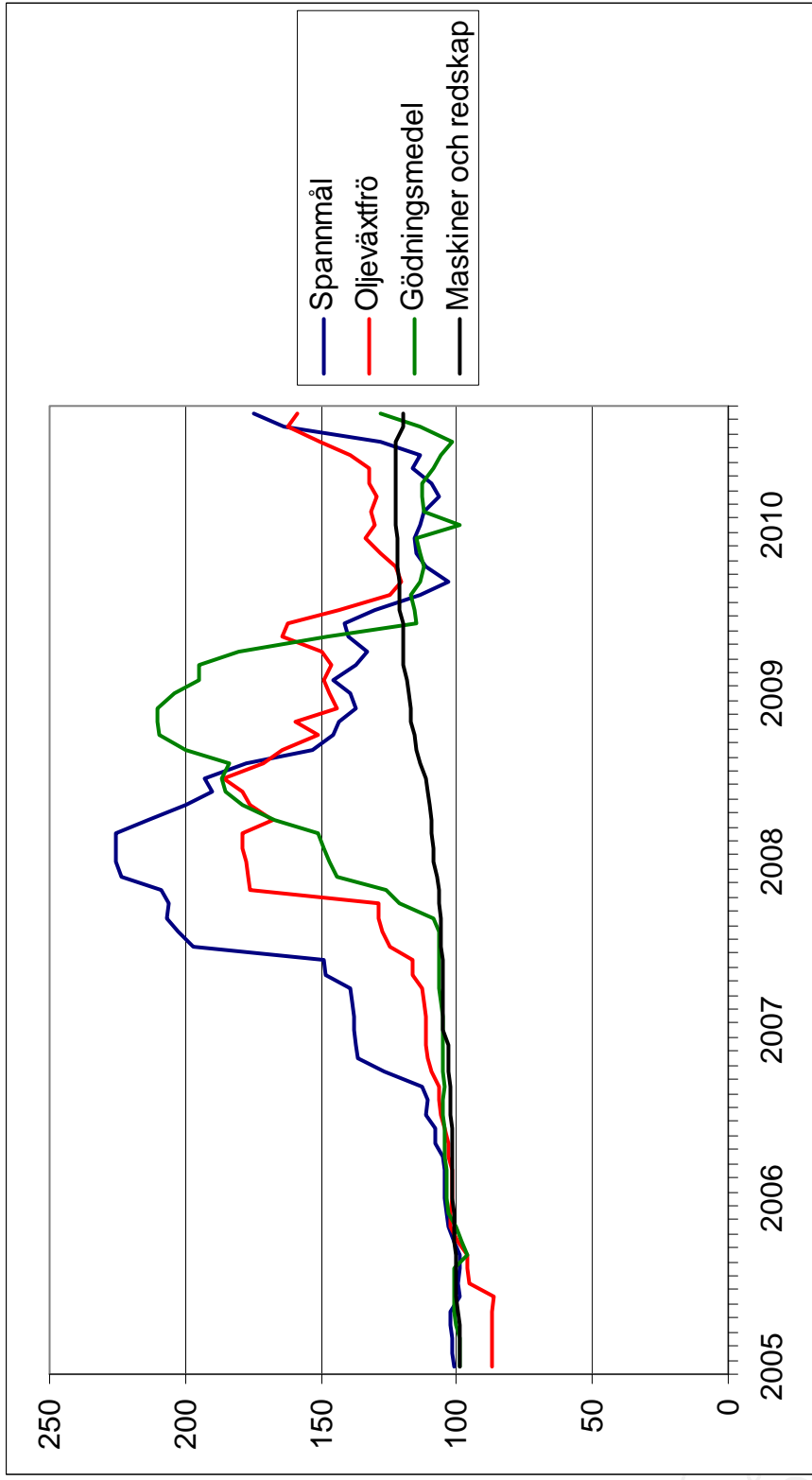
2:4

Har pris-volatiliteten ökat?  
OECDs slutsats är att det inte är möjligt att hittills se ökad volatilitet. Men framöver?

# Areal för olika grödgrupper (Sverige)



# Utveckling producentpriser och insatsvaror





# CAP efter 2013

## – några viktiga frågor

- Hur mycket pengar innehåller budgeten för Sveriges del?
  - "Pelare 1"
  - "Pelare 2"
- Utjämnning inom Sverige av gårdsstödet?
- Regionalstödet utformning (kompensationsbidraget)
  - Fortsatt koppling?
- Grönare gårdsstöd – vad menas med det?
- Landsbygdsprogrammet
  - Balansen mellan medel till jordbruk respektive landsbygdsutveckling
- Försäkringssystem
  - Särskilda regler för "aktiv brukare"?







# FUNGICIDFÖRSÖK I STRÅSÄD 2010

Gunilla Berg, Mariann Wikström och Gunnel Andersson  
Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Alnarp resp Kalmar  
E-post: [gunilla.berg@jordbruksverket.se](mailto:gunilla.berg@jordbruksverket.se)

## Sammanfattning

- Starka angreppen av svartpricksjuka förekom i höstvetete redan före axgång, men värme och torka i juli bromsade den slutliga angreppsutvecklingen. Bäst effekt mot svartpricksjuka, av idag registrerade preparat, hade Proline och Armure. Tillsats av Sportak ökade merskorde något. Engångsbehandling var något sämre än delad behandling.
- Gulrost var den mest betydande svampsjukdomen i rågvete i sorterna Dinaro och Cando. Upprepade bekämpningar med korta intervall krävs för att få god effekt, men första bekämpning bör inte göras före DC 30. I höstvetete förekom starka angrepp främst i sorten Tulsa. I försök med starka angrepp av gulrost erhöles stora skördeökningar, ca 3 ton/ha.
- I råg var angreppen av brunrost små, men mjöldagg förekom och tidig behandling gav då skördeökningar på ca 0,5 ton/ha.
- I vårkornsförsöken var angreppen av svampsjukdomar ganska små, vilket gav svag lönsamhet för bekämpning. Bäst effekt mot kornrost hade strobilurinerna, medan Kayak och Armure hade klart sämre effekt.
- I höstkorn genomfördes tre försök och mjöldagg var den dominerande sjukdomen. I medeltal hade behandlingar med preparatkombinationer där specifika mjöldaggsprodukter ingick bäst effekt. Behandling före DC 30 eller sena behandlingar i DC 49-55 var inte lönsamma.

## Inledning

Resultat från fältförsök med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2010 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer Crop Science, Du Pont, Makteshim Agan, Nordisk Alkali, Syngenta, Animaliebältet, Skåneförsöken, SLF och Jordbruksverket.

I höstvetete redovisas resultat från serierna L15-1011, L15-1050, L15-1070 och L15-1071, i rågvete från L15-2011 och i råg från L15-2015. I vårkorn redovisas resultat från serierna L15-4010, L15-4030 och L15-4040. Även i höstkorn fanns en försöksserie L15-4510 och resultat från denna redovisas. För övriga försök och enskilda försöksresultat hänvisas till FFEs hemsida, [www.slu.se/faltforsk](http://www.slu.se/faltforsk) (pdf-filer).

## Svamp- och insektsangrepp 2010

Den kalla vintern med långvarigt snötäcke medförde att en del höstsäd utvintrade, delvis beroende på angrepp av snömögel. Grödorna utvecklades långsamt under den ganska kyliga våren och höstvetetet gick i ax först i mitten av juni. Maj och juni var relativt regniga månader vilket gynnade utvecklingen av fuktighetskrävande sjukdomar som t.ex. svartpricksjuka, kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka. Utvecklingen av dessa svampar begränsades sedan av torka och de höga temperaturerna i juli (11 juli värmerekord i Lund med 34,3 °C). Värmen ledde till att stråsäden brådmognade, vilket minskade skörden. I höstvetete var svartpricksjuka den dominerande svampsjukdomen och redan i DC 39 konstaterades starka angrepp. Starka angrepp av gulrost förekom, men utvecklingen var något senare i höstvetete jämfört med 2009. Starka angrepp förekom främst i sorten Tulsa, men även Akteur och SW

Gnejs. I början av juli noterades även angrepp i Oakley på flera platser. I rågvete var gulrost den helt dominerande sjukdomen. Redan i mitten av april uppträdde kraftiga angrepp av sporulerande gulrost i sorterna Dinaro och Cando. I korn förekom det tidiga angrepp av sköldfläcksjuka och kornets bladfläcksjuka, som dock hejdades av den värme och torka som följde senare på sommaren. Mjöldagg förekom i något större omfattning än normalt i höstkorn och vårkorn. Angreppen av kornrost var svagare jämfört med de två senaste åren. Ramularia bladfläck uppträdde i några fält i senare delen av juli. Angreppen av bladlöss, både sädesbladlöss och havrebladlöss, var små.

## Lönsamhetsberäkningar 2010 – inlösenpriser och kostnader

I beräkningarna av det ekonomiska resultatet används normaliserade kvalitetsregleringar, med vilket menas att den faktiska skillnaden mellan behandling X och obehandlat led jämförs. Beräkningarna görs likadant i hela Sverige. Avdrag görs sålunda med

- 10 kr/dt per %-enhet avvikande proteinhalt i kvarnvete (vilket innebär avdrag när obeh är högre än X och påslag när obeh är lägre än X).
- -2 kr/dt per %-enhet avvikande proteinhalt i malkorn (avdrag när obeh är lägre än X och påslag när obeh är högre än X).
- 0,1 kr/dt per g/l avvikande rymdvikt i kvarnvete och råg.
- 1,00 kr/dt per %-enhet avvikande stärkelsehalt i stärkelsevete.
- Inget avdrag för frakt- och hanteringskostnader.
- Inget avdrag för torkning, falltal eller avrens.

Använda inlösenpriser : Kvarnvete 1 730 kr/ton, stärkelsevete 1 650 kr/ton, fodervete 1 390 kr/ton, rågvete 1 360 kr/ton, råg 1 520 kr/ton, foderkorn 1 280 kr/ton och malkorn 1 570 kr/ton. Preparatpriserna är beräknade till 92 % av Lantmännens/Svenska Foders listpriser. För ännu ej registrerade preparat beräknas inget netto. I kostnaden för behandling ingår förutom preparatkostnad även körkostnad med **145** kr/tillfälle, samt körskada med 0,3-1,0 % beroende på tidpunkter.

## Preparat – förkortningar

**A**=Amistar (azoxystrobin), **Ac**=Acanto (picoxystrobin), **AcP**=Acanto Prima (picoxystrobin + cyprodinil), **Ar**=Armure (propikonazol+difenokonazol), **B**=Bell (boskalid+epoxiconazol) **BP**=Bravo Premium (klortalonil+propikonazol), **C**=Comet (pyraklostrobin), **J**=Jenton (Comet Plus) (pyraklostrobin + fenpropimorf), **Del**=Delaro (protiokonazol + trifloxystrobin), **F**=Forbel (fenpropimorf), **Fl**=Flexity (metrafenon), **K**=Kayak (cyprodinil), **O**=Opus (epoxikonazol), **P**=Proline (protiokonazol), **Sp**=Sportak (prokloraz), **St**=Stereo (propikonazol + cyprodinil), **T**=Tilt 250 EC (propikonazol), **Ta**=Talius (proquinazid), **Te**=Tern (fenpropidin), **TT**=Tilt Top (propikonazol + fenpropimorf). **Up**=Upstream (cyflufenamid).

## Resultat

SNK-test: I vissa tabeller görs parvisa jämförelser med hjälp av SNK-test (förutsatt att probvärdet  $\leq 0,05$ ). *Led med gemensam bokstav är inte signifikant åtskilda.*

Sex av försöksserierna, L15-1050, L15-2011, L15-2015, L15-4010, L15-4030 och L15-4040 är gemensamma för hela Sverige. I kommentarerna beskrivs dock endast försöken i SJFD.

## Höstvete

### L15-1011 Effekttjämförelser (SLF-projekt) 3 f försök

M1 =Ekeby (Gnejs); M2= Vellinge (Gnejs); M3=Trelleborg (Gnejs)

Syftet med försöken är att undersöka olika fungiciders effekt mot främst svartpricksjuka och att följa effektförändringen mellan olika år. Angreppen av svartpricksjuka var starka i alla tre försöken. Mindre angrepp av brunrost kom sent i försöket i Vellinge. Preparaten tillfördes förebyggande vid två tidpunkter, vilket bidrog till goda effekter. I tabell 1 och 2 redovisas resultaten. De mest effektiva fungiciderna mot svartpricksjuka var Bell (ej reg), Proline och Armure (reg efter DC 45). Extra tillsats av Sportak ökade effekten något, jämfört med enbart Proline. Högst skörd gav Bell och Proline med extra tillsats av Sportak.

Tabell 1. Skörd och merskörd, ton/ha i L15-1011 2010, tre försök i M-län.

Led	Behandling	Dos kg/l/ha vid DC 37&59	Skörd och merskörd, ton/ha			
			Ekeby Gnejs	Vellinge Gnejs	Trelleborg Gnejs	Medel 3 försök
A	Obehandlat		<b>7,23</b>	<b>8,75</b>	<b>7,34</b>	<b>7,77</b>
B	Armure	2x0,4	0,86	0,34	0,67	0,62
C	Bell	2x0,75	1,11	0,64	0,87	0,87
D	Comet	2x0,5	0,60	0,11	0,19	0,30
E	Delaro	2x0,5	0,67	0,47	0,85	0,66
F	Opus	2x0,5	0,60	0,32	0,62	0,51
G	Proline	2x0,4	0,85	0,32	0,62	0,60
H	Sportak	2x0,5	0,36	0,45	0,28	0,36
I	Tilt 250 EC	2x0,25	0,28	0,35	0,46	0,36
J	P&P+Ar	0,4&0,2+0,2	0,76	0,35	1,04	0,72
K	P+Sp&P	0,4+0,5&0,4	1,13	0,57	1,14	0,95
L	P&Ar	0,4&0,4	1,03	0,32	0,54	0,63
Probv			0,0001	0,5744	0,0001	0,0001
CV			4,1	4,0	2,9	2,1
LSD			0,47	ns	0,33	0,30

Tabell 2. Angrepp av svartpricksjuka samt behandlingseffekter i L15-1011 2010, tre försök i M-län.

Led	Behandling	Dos kg/l/ha vid DC 37&59	Angripen yta i obehandlat och effekt av behandling (%)			
			Svartpricksjuka, medel av 3 f			Brunrost 1 f
			Blad 1 DC 71	Blad 2 DC 71	Blad 1 DC 83	Vellinge
A	Obehandlat		<b>10,4 c</b>	<b>60,4 c</b>	<b>29,7 c</b>	<b>12,5 c</b>
B	Armure	2x0,4	89 a	82 a	82 a	98 a
C	Bell	2x0,75	93 a	88 a	87 a	100 a
D	Comet	2x0,5	41 b	40 b	46 b	100 a
E	Delaro	2x0,5	84 a	77 a	81 a	100 a
F	Opus	2x0,5	82 a	78 a	75 ab	100 a
G	Proline	2x0,4	90 a	82 a	85 a	98 a
H	Sportak	2x0,5	58 b	52 b	66 ab	70 b
I	Tilt 250 EC	2x0,25	53 b	46 b	46 b	92 a
J	P&P+Ar	0,4&0,2+0,2	90 a	79 a	88 a	99 a
K	P+Sp&P	0,4+0,5&0,4	89 a	84 a	85 a	99 a
L	P&Ar	0,4&0,4	89 a	82 a	87 a	98 a
Probv			0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV			14,7	14,1	20,9	5,4
LSD			17,1	15,6	24,1	6,7

**L15-1050 Behandlingsstrategier i höstvete, främst mot svartpricksjuka 5+2 försök**

M1=Ekeby (Gnejs); M2=Vellinge (Gnejs); M3=Trelleborg (Gnejs) endast gradering redovisas, torkskadat; L1= Borrby (Harnesk); H=Kalmar (Cubus); E=Skänninge (Gnejs); R=Lidköping (Harnesk)

I de fem sydsvenska försöken förekom starka angrepp av svartpricksjuka redan runt axgång, men värmen och torkan stoppade upp angreppsutvecklingen. Inga angrepp av gulrost förekom i något av försöken. Brunrost förekom endast i M2, ett sent angrepp som hade liten betydelse. Högst skördeökning gav den behandling som tillämpas i sortförsöken (led B).

Engångsbehandlingar (led E, G och L) hade sämre effekt mot svartpricksjuka. Vid jämförelse av led D 2xProline 0,4 och led K Proline 0,2+Sportak 0,5 & Proline 0,4 var effekten mot svartpricksjuka likartad men tendens till något högre skörd och bättre lönsamhet för led K. Tillsats av strobilurin till lägre dos Proline gav ca 0,2 ton/ha i merskörd (led J och led I). I Kalmarförsöket var slutangreppen mycket små och skördeökningarna måttliga.

Tabell 3. Skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha i L15-1050 2010, sex försök i MHRE-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Skörd och merskörd ton/ha						Medel 4 f	Nettomerintäkt 4 f
		31-32	37-39	47-51	55-59	M1 Gnejs	M2 Gnejs	L1 Harnesk	H Cubus	R Harnesk	E Gnejs		
A	Obehandlat					<b>7,19</b>	<b>8,62</b>	<b>6,59</b>	<b>7,36</b>	<b>6,22</b>	<b>4,64</b>	<b>7,44</b>	
B	Fl+TT & P+C & P	0,25+0,25	0,4+0,25		0,4	1,65	0,51	0,73	0,59	1,31	0,08	0,87	210
C	Del & P		0,5		0,4	1,57	0,38	0,44	0,40	1,5	0,23	0,70	
D	P & P		0,4		0,4	1,25	0,77	0,28	0,45	1,29	0,41	0,69	350
E	Ar+Ac			0,4+0,25		1,19	0,49	0,29	0,19	0,8	0,02	0,54	350
F	St & P+T		1,0		0,2+0,5	0,60	0,59	0,39	0,42	0,77	0,09	0,50	60
G	Ar+A			0,4+0,25		0,70	0,07	0,17	0,48	0,86	-0,08	0,36	30
H	P+A & Ar		0,2+0,25		0,4	1,40	0,41	0,35	0,35	1,23	0,21	0,63	270
I	P & P		0,2		0,2	0,93	0,44	0,05	0,28	0,89	0,11	0,43	30
J	P+C & P		0,2+0,25		0,2	1,17	0,64	0,31	0,54	1,06	0,4	0,67	390
K	P+Sp & P		0,2+0,5		0,4	1,61	0,64	0,14	0,75	1,35	0,09	0,79	530
L	P+C			0,4+0,25		0,64	0,38	0,46	0,22	0,94	-0,04	0,43	140
Probv						0,0008	0,0483	0,4862	0,692	0,0001	0,0179	0,0012	0,7826
CV						6,0	3,4	5,9	3,7	3,3	4,2	2,9	5,2
LSD						0,71	0,45	ns	ns	0,4	0,29	0,34	ns

Tabell 4. Angrepp av svartpricksjuka i L15-1050 2010, sju försök i MHRE-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Svartpricksjuka - angripen yta blad 2 DC 75-83						Medel 5 f	
		31-32	37-39	47-51	55-59	M1	M2	M3	L1	H	R		E
A	Obehandlat					<b>62,5</b>	<b>31,3</b>	<b>90,0</b>	<b>24,8</b>	<b>23,8</b>	<b>20,8</b>	<b>4,0</b>	<b>46,5</b>
B	Fl+TT & P+C & P	0,25+0,25	0,4+0,25		0,4	6,3	2,8	26,3	5,0	0,1	5,8	0,2	8,1
C	Del & P		0,5		0,4	15,0	3,8	42,5	7,0	0,1	5,3	0,4	13,7
D	P & P		0,4		0,4	12,3	4,8	30,0	5,0	1,1	5,0	0,3	10,6
E	Ar+Ac			0,4+0,25		24,3	15,5	66,3	7,0	4,0	16,8	1,0	23,4
F	St & P+T		1,0		0,2+0,5	25,0	10,3	50,0	7,0	0,8	21,3	1,0	18,6
G	Ar+A			0,4+0,25		36,3	19,5	55,0	8,5	6,3	17,5	0,6	25,1
H	P+A & Ar		0,2+0,25		0,4	14,8	4,8	50,0	7,0	1,8	13,0	0,5	15,7
I	P & P		0,2		0,2	18,0	5,0	50,0	7,0	3,5	15,0	0,6	16,7
J	P+C & P		0,2+0,25		0,2	16,0	5,8	47,5	7,0	1,9	12,0	0,3	15,6
K	P+Sp & P		0,2+0,5		0,4	14,5	3,5	42,5	7,0	0,3	5,8	0,3	13,6
L	P+C			0,4+0,25		35,0	16,3	62,5	7,0	5,3	15,0	0,7	25,2
Probv						0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV						26,7	34,3	11,7	13,4	50,0	36,8	61,4	31,9
LSD						9,0	5,1	8,6	1,6	2,9	6,8	0,7	7,9

**L15-1070 Behandlingsstrategier i höstvetete – främst gulrost och mjöldagg 3 försök**

M1=Borgeby (Tulsa); M2=Anderslöv (Tulsa); L1=Simrishamn (Tulsa)

Alla försöken låg i sorten Tulsa. Mindre angrepp av svartpricksjuka förekom i alla tre försöken, men angreppen av gulrost och mjöldagg varierade mycket mellan de olika försöken. Simrishamnsförsöket (L1) dominerades av mycket starka angrepp av mjöldagg, försöket i Anderslöv (M2) mycket starka angrepp av gulrost, medan i försöket på Borgeby (M1) förekom endast mindre angrepp av gulrost och ingen mjöldagg. Gulrost är en mycket skördenedsättande sjukdom vilket bekräftades i M2, där flertalet led gav merskördar på ca 2 ton/ha. Alla behandlingar gav stora merskördar, där två behandlingar (led H) gick bäst och trippelbehandling inte gav högre skörd.

Planen var främst avsedd för gulrost och därför fanns få specifika mjöldaggprodukter med i planen. Stora skördeökningar erhöles även i L1 där mjöldagg dominerade. Led B, den behandling som görs i sortförsöken, visade att tidig behandling med mjöldaggpreparat gav bra effekt och stor merskörd.

Tabell 5. Skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha i L15-1070 2010, tre försök Skåne.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Skörd och merskörd, ton/ha				Nettomerintäkt kr/ha	
		31-32	37-39	47-51	55-59	M1 Tulsa	M2 Tulsa	L1 Tulsa	Medel 3 Skåne	M2	L1
A	Obehandlat					<b>7,55</b>	<b>8,15</b>	<b>5,55</b>	<b>7,08</b>		
B	Fl+TT & P+C & P	0,25+0,25	0,4+0,25		0,40	0,64	1,94	1,96	1,29	1730	1870
C	A+P & A+Ar	0,25+0,2		0,25+0,4		0,98	1,86	0,73	1,42	1970	300
D	A+P & A+P	0,25+0,2		0,25+0,4		0,55	1,82	1,05	1,19	2280	820
E	Del & P	0,50			0,40	0,66	1,89	1,01	1,28		
F	P+J & P+C	0,2+0,5		0,4+0,25		0,85	1,75	1,04	1,30	1630	720
G	Del & P		0,50		0,40	0,73	1,88	1,17	1,31		
H	P+C & P		0,4+0,25		0,40	0,73	2,07	1,00	1,40	2650	710
I	P+J & P+C		0,2+0,5		0,4+0,2	0,58	1,93	1,30	1,26	1840	1200
J	P+T+Te & P+T		0,2+0,25+0,25		0,2+0,2	0,45	1,93	1,32	1,19	2280	1360
K	TT & P+C & P	0,25	0,2+0,25		0,20	1,05	1,97	1,14	1,51	2190	970
L	P+TT & P+TT		0,2+0,5		0,2+0,5	0,14	1,97	1,41	1,06	2360	1480
Probv						0,2108	0,0001	0,0001	0,0013	0,0007	0,0001
CV						5,4	3,2	3,0	3,7	4,4	3,5
LSD						ns	0,45	0,28	0,52	970	510

Tabell 6. Angrepp av svartpricksjuka, gulrost och mjöldagg i L15-1070 2010, tre försök Skåne..

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Angripen yta (%) blad 2		
		31-32	37-39	47-51	55-59	Svartpricksjuka Medel 3 f	Mjöldagg L1	Gulrost M2
A	Obehandlat					<b>11,20</b>	<b>34,45</b>	<b>18,75</b>
B	Fl+TT & P+C & P	0,25+0,25	0,4+0,25		0,40	4,0	7,0	0,0
C	A+P & A+Ar	0,25+0,2		0,25+0,4		6,4	32,5	1,3
D	A+P & A+P	0,25+0,2		0,25+0,4		5,1	22,5	0,1
E	Del & P	0,50			0,40	5,7	26,3	1,5
F	P+J & P+C	0,2+0,5		0,4+0,25		5,6	17,5	0,0
G	Del & P		0,50		0,40	5,4	27,5	0,0
H	P+C & P		0,4+0,25		0,40	4,9	15,0	0,0
I	P+J & P+C		0,2+0,5		0,4+0,2	5,0	16,3	0,0
J	P+T+Te & P+T		0,2+0,25+0,25		0,2+0,2	5,9	10,5	0,0
K	TT & P+C & P	0,25	0,2+0,25		0,20	6,6	22,5	0,0
L	P+TT & P+TT		0,2+0,5		0,2+0,5	5,4	12,5	0,0
Probv						0,0001	0,0001	0,0001
CV						17,8	16,0	48,0
LSD						1,80	4,70	3,38

**L15-1071 Bekämpning av mjöldagg i höstvetete - syftet ej uppnått****2 försök**

L=Löderup (Tulsa) H= Möbylånga kasserades

Syftet med försöken var att jämföra olika preparat mot mjöldagg vid tidig behandling, DC 31. Inget av försöken uppnådde detta syfte, eftersom angreppen av mjöldagg var mycket små. Däremot var angreppen av gulrost mycket starka i båda försöken. I DC 32 gjordes en extra behandling med Comet 0,25 l/ha för att bekämpa gulrosten. Alla behandlingar hade god effekt mot gulrost och merskörden blev mycket stor, 3-4 ton/ha i försöket i Löderup.

**Rågvete****L15-2011 Strategiförsök i rågvete mot gulrost****1+2 försök**

M=Skurup (Dinaro); H=Mörbylånga (Dinaro) kasserat

I försöket i Skurup förekom sporulerande gulrost redan i mitten av april och angreppet var då kraftigt etablerat. Gulrosten utvecklades snabbt och angreppet blev kraftigt. Den starka värmen i juli stoppade gulrosten och angreppen i juli syntes endast som vissna bladytta. Den klart mindre förekomsten av sporulerande gulrost i juli kan vara en förklaring till att axangreppen blev klart mindre jämfört med 2009.

Merskörden för behandling blev stor, drygt 3 ton/ha i bästa led C (2xDelaro 0,5). I led G och led K jämfördes tidpunkten för första behandling. Den extra tidiga behandlingen i led K (DC 24-30) gav tendens till sämre effekt och mindre skördeökning jämfört med led G med första behandling i DC 32. I försöket i Kalmar var angreppet väl etablerat vid försökets utläggning i slutet av april och utvecklades explosionsartat de närmaste fyra veckorna, därefter började angreppet torka in och den vidare spridningen blev mycket liten. Försöket torkskadades och skörderesultaten kasserades.

Tabell 7. Skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha i rågvete L15-2011 2010, tre försök med gulrost varav ett i M-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC					Skörd och merskörd, ton/ha		Nettomerintäkt, kr/ha
		24-30	32	37-39	45-49	55-59	Skurup Dinaro	3 f M, E, R-län	
A	Obehandlat						<b>4,72</b>	<b>5,99</b>	
B	P+J & P+C		0,2+1,0		0,2+0,5		2,86	1,79	2740
C	Del & Del		0,5		0,5		3,13	2,00	
D	T & St+A & T		0,25	0,4+0,25		0,5	2,72	1,50	2780
E	T & T & T		0,25	0,25		0,5	2,42	1,46	2490
F	TT & TT & TT		0,25	0,25		0,5	2,30	1,05	2360
G	TT & TT & J		0,25	0,25		0,5	2,15	1,20	2100
H	TT & TT+C & J		0,25	0,25+0,25		0,5	2,54	1,28	2530
I	TT & P+C & J		0,25	0,2+0,25		0,5	2,79	1,59	2810
J	TT & P+C		0,25		0,2+0,25		2,61	1,50	2900
K	TT & TT & J	0,25		0,25		0,5	2,07	1,39	2000
Probv							0,0001	0,006	0,0012
CV							8,4	5,2	9,3
LSD							0,87	0,65	1180

Tabell 8. Rågvetete - Angrepp av gulrost i L15-2011, 2010, två försök i MH-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC					DC 39-59		DC 71	
		24-30	32	37-39	45-49	55-59	Skurup Blad 3	Mörbylånga Blad 3	Skurup Blad 1	Ax
A	Obehandlat						<b>41,25</b>	<b>33,75</b>	<b>22,5</b>	<b>10,0</b>
B	P+J & P+C		0,2+1,0		0,2+0,5		1,63	0,00	1,50	0,30
C	Del & Del		0,5		0,5		1,50	0,03	5,75	0,00
D	T & St+A & T		0,25	0,4+0,25		0,5	4,75	0,10	7,00	0,10
E	T & T & T		0,25	0,25		0,5	4,50	0,45	11,25	0,00
F	TT & TT & TT		0,25	0,25		0,5	5,00	0,88	12,50	0,40
G	TT & TT & J		0,25	0,25		0,5	6,25	1,13	10,00	1,00
H	TT & TT+C & J		0,25	0,25+0,25		0,5	4,50	0,63	5,50	2,50
I	TT & P+C & J		0,25	0,2+0,25		0,5	5,00	0,63	2,50	1,50
J	TT & P+C		0,25		0,2+0,25		8,00	0,75	5,50	0,50
K	TT & TT & J	0,25		0,25		0,5	17,00	3,50	8,00	0,80
Probv							0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV							62,3	21,3	31,0	31,6
LSD							8,13	1,17	3,74	0,7

## Råg

### L15-2015 Strategier i råg

2 försök

L=Kristianstad (Visello); M=Borgeby (Visello)

I båda försöken förekom små angrepp av brunrost och sköldfläcksjuka. I Kristianstadsförsöket förekom dock mjöldagg och i led F och G), där en behandling gjordes i DC 31-32, erhöles störst skördeökningar. Den tidiga behandlingen i DC 31-32 gav bra effekt mot mjöldagg. Dessa två led visade även lönsamhet för bekämpning i Kristianstadsförsöket.

Tabell 9. Råg L15-2015, skörd och merskörd, ton/ha två försök. Angrepp av mjöldagg och nettomerintäkt för behandling kr/ha för ett försök i Kristianstad..

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC		Skörd och merskörd, ton/ha		Mjöldagg % yta blad 3 DC 69 Kristianstad	Nettomer- intäkt kr/ha Kristianstad
		31-32	45-49	Borgeby Visello	Kristianstad Visello		
A	Obehandlat			<b>6,66</b>	<b>7,28</b>	<b>26,75</b>	
B	AcP		0,75	-0,31	0,16	13,75	-180
C	Del		0,50	-0,07	0,21	10,50	
D	P+C		0,4+0,25	0,21	0,24	12,50	-200
E	St+C		0,4+0,25	-0,03	0,19	18,75	-120
F	St+C & P+C	1,0+0,25	0,4+0,25	0,12	0,81	5,75	230
G	Fl+TT & P+C	0,25+0,25	0,4+0,25	0,17	0,91	2,50	420
Probv				0,2207	0,0001	0,0001	0,0888
CV				4,30	2,9	32,9	3,0
LSD				ns	0,32	6,32	ns

## Höstkorn

### L15-4510 Svampbekämpning i höstkorn

3 försök

M1 =Svalöv (Anisette); M2= Skivarp (Anisette); M3=Ystad (Anisette)

Flera höstkornfält var uttunnade av snömögel och ett av syftena med denna serie var att testa om en mycket tidig behandling hade någon inverkan på snömöglets utveckling, vilket inte kunde påvisas. Det var främst mjöldagg som förekom i försöken samt mindre angrepp av kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka. Angreppen av kornrost var små. Tidiga behandlingar var bättre än sena. Kort inlagringsperiod och brist på angrepp av kornrost eller Ramularia medförde att sena behandlingar i DC 49-55 gav små utslag. Det var de tidiga behandlingarna med främst mjöldaggsmedel som var positiva. Engångsbehandling i DC 37/39 med Proline 0,4 l/ha +Comet 0,25 l/ha gav något bättre resultat än Amistar 0,2 l/ha + Stereo 0,4 l/ha .

Tabell 10. Skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha i L15-4510 2010, tre försök.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha				Skörd och merskörd, ton/ha				Nettomerintäkt kr/ha
		vid DC				Ystad	Skivarp	Svalöv	Medel	
		23-26	30-31	37-39	49-55	Anisette	Anisette	Anisette	3 försök	
A	Obehandlat					<b>8,03</b>	<b>6,46</b>	<b>9,2</b>	<b>7,9</b>	
B	FI+TT & P+C		0,25+0,25	0,4+0,25		1,02	0,82	0,59	0,81	130
C	Up & P+Ac		0,25	0,4+0,3		0,55	0,68	0,39	0,54	-270
D	Up & P+Ac		0,15	0,4+0,3		0,81	0,68	0,41	0,63	-40
E	P+C			0,4+0,25		0,60	0,20	0,55	0,45	50
F	A+St			0,2+0,4		0,24	0,04	0,26	0,18	-110
G	Sp & Up & P+Ac	0,5	0,15	0,4+0,3		1,04	0,51	0,44	0,66	-280
H	Sp & A+St	0,5		0,2+0,4		0,65	0,20	0,32	0,39	-110
I	P & A+St	0,4		0,2+0,4		0,62	0,54	0,20	0,45	-150
J	FI & A+St		0,125	0,2+0,4		0,36	0,50	0,46	0,44	0
K	A+St & P			0,2+0,4	0,4	0,52	0,43	0,75	0,56	-70
L	A+St & BP			0,2+0,4	1,0	0,44	0,32	0,56	0,44	
M	Sp+FI & A+St & P	0,5+0,125		0,2+0,4	0,4	0,70	0,63	0,59	0,64	-310
Probv						0,0034	0,0028	0,0818	0,0005	0,2951
CV						3,7	4,1	3,0	2,0	2,1
LSD						0,47	0,41	ns	0,28	ns

Tabell 11. Angrepp av mjöldagg i L15-4510 2010 , tre försök Skåne.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha				Angripen yta (%)			
		vid DC				Mjöldagg DC 71-83 blad 2			
		23-26	30-31	37-39	49-55	Ystad	Skivarp	Svalöv	3 försök
A	Obehandlat					<b>43,75</b>	<b>42,50</b>	<b>2,25</b>	<b>29,50</b>
B	FI+TT & P+C		0,25+0,25	0,4+0,25		5,00	9,75	0,13	4,96
C	Up & P+Ac		0,25	0,4+0,3		8,00	7,25	0,13	5,13
D	Up & P+Ac		0,15	0,4+0,3		8,50	8,50	0,00	5,67
E	P+C			0,4+0,25		15,00	13,00	0,00	9,33
F	A+St			0,2+0,4		26,25	14,25	0,25	13,58
G	Sp & Up & P+Ac	0,5	0,15	0,4+0,3		8,50	10,50	0,00	6,33
H	Sp & A+St	0,5		0,2+0,4		28,75	16,25	0,00	15,00
I	P & A+St	0,4		0,2+0,4		20,00	13,00	0,25	11,08
J	FI & A+St		0,125	0,2+0,4		22,50	11,00	0,00	11,17
K	A+St & P			0,2+0,4	0,4	11,25	6,25	0,13	5,88
L	A+St & BP			0,2+0,4	1,0	17,50	11,75	0,38	9,88
M	Sp+FI & A+St & P	0,5+0,125		0,2+0,4	0,4	6,50	6,00	0,00	4,17
Probv						0,0001	0,0001	0,0001	0,0030
CV						28,3	46,3	89,2	60,2
LSD						6,97	8,75	0,35	10,28



## Vårkorn

### L15-4010A Svampbekämpning i vårkorn

4 försök

M= Trelleborg kasserades, L=Löderup, Skåne (Quench); N= Gullbrandstorp, kasserades  
I = Visby, Gotland (Prestige)

Resultat föreligger endast från två försök och inte heller i dessa försök finns någon signifikans. Sjukdomsangreppen var små. I Gotlandsförsöket förekom mindre angrepp av kornets bladfläcksjuka och skördeökningarna blev små till måttliga. Försöket i Löderup gav stora merskördar, vilka dock inte kan förklaras av starka sjukdomsangrepp.

Tabell 12. Skörd och merskörd, ton/ha samt sjukdomsangrepp i L15-4010 2010, två försök i MI-län.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha			Skörd och merskörd ton/ha		Angripen bladyta %	
		30	37-39	55-59	Löderup Quench	Visby Prestige	Bladfläcksjuka Visby	Kornrost Löderup
A	Obehandlat				<b>8,03</b>	<b>4,66</b>	<b>5,5</b>	<b>2,68</b>
B	Fl & P+C	0,125	0,4+0,25		0,71	0,27	1,25	0,10
C	AcP		0,75		0,90	0,06	0,75	0,50
D	AcP		1,0		0,81	0,40	0,65	0,50
E	A+K		0,25+0,375		0,44	0,19	1,38	1,00
F	Ar+K		0,2+0,375		0,90	0,12	2,5	1,50
G	P+A		0,2+0,25		0,20	0,27	1,4	1,00
H	P+C		0,2+0,25		1,32	0,20	1,75	0,30
I	Sp+J		0,25+0,5		0,37	-0,01	2,25	0,50
J	St+Ac		0,4+0,25		0,61	0,09	2	1,00
K	P+C		0,2+0,1		0,97	0,40	2,75	1,00
L	P+C & P		0,2+0,1	0,4	0,82	0,36	0,38	0,01
M	P+C			0,2+0,1	0,83	0,20	0,53	0,20
Probv					0,0995	0,2066	0,0001	0,0001
CV					6,0	4,9	44,1	26,9
LSD					ns	ns	1,13	0,31

### L15-4030 Sortspecifika odlingsstrategier i malkorn

2+2 försök

M=Uppåkra; L=Borrby; C=Västerås; R=Gråstorp

Syftet med serien är att belysa behov och lönsamhet av olika bekämpningsstrategier i olika typer av malkornsorter. I försöken ingick tre olika typsorser av malkorn med olika egenskaper för sjukdomsmottaglighet. Sort 1 (Quench) är resistent mot mjöldagg (sorten har resistensgenen mlo) men är känslig för kornrost. Sort 2 (Sebastian) är känslig för mjöldagg och sort 3 (NFC Tipple) har tidigare visat ganska bra resistens mot samtliga sjukdomar. I jämförelserna används Amistar+Stereo som standardbehandling. Försöksserien har gått i tre år och resultaten har varierat mellan åren. Under 2009 vara angreppen av kornrost och Ramularia bladfläck starka och stora merskördar noterades. I årets försök förekom sjukdomsangrepp endast i försöket i Borrby. Försöket brådmognade och skördeökningarna blev mindre än förväntat. I försöket förkom en del mjöldagg i sortererna Sebastian och NFC Tipple. Behandling med Flexity gav bäst effekt. Standardbehandlingen hade god effekt mot kornrost. Den sena behandlingen gav ingen extra merskörd.

Tabell 13. Skörd och merskörd, ton/hasamt nettomerintäkt kr/ha i L15-4030 2010, två försök i Skåne .

Led	Sort	Behandling	Dos, l, kg /ha, vid DC			Skörd och merskörd ton/ha		Lönsamhet och nettomerintäkt kr/ha	
			31-32	37-39	55-59	Borrby	Uppåkra	Borrby	Uppåkra
A	Quench	Obeh				<b>6,56</b>	<b>9,03</b>	<b>9670</b>	<b>14090</b>
B	Quench	A+St		0,25+0,4		0,32	0,07	0	-310
C	Quench	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		-0,04	-0,28	-780	-1210
D	Quench	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0,45	-0,11	-40	-1180
E	Sebastian	Obeh				<b>6,00</b>	<b>8,36</b>	<b>8940</b>	<b>13063</b>
F	Sebastian	A+St		0,25+0,4		0,26	0,38	30	230
G	Sebastian	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0,27	0,09	-320	-480
H	Sebastian	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0,36	0,24	-110	-410
I	NFC Tipple	Obeh				<b>5,96</b>	<b>8,54</b>	<b>9040</b>	<b>13340</b>
J	NFC Tipple	A+St		0,25+0,4		0,28	0,24	90	70
K	NFC Tipple	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0,16	0,3	-480	-580
L	NFC Tipple	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0,60	0	-680	-820
Probv						0,0001	0,0582	0,0003	0,0069
CV						4,0	3,8	4,4	4,3
LSD						0,37	ns	580	820

Tabell 14. Angrepp av mjöldagg och kornrost, i L15-4030 2010, två försök i Skåne..

Led	Sort	Behandling	Dos, l, kg/ha vid DC			Angripen yta % DC 71-79		
			31-32	37-39	55-59	Mjöldagg		Kornrost
						Borrby	Borrby	Uppåkra
A	Quench	Obeh				<b>0,00</b>	<b>9,50</b>	<b>1,63</b>
B	Quench	A+St		0,25+0,4		0,00	0,00	0,03
C	Quench	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0,00	0,00	0,01
D	Quench	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0,00	0,00	0,00
E	Sebastian	Obeh				<b>20,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,53</b>
F	Sebastian	A+St		0,25+0,4		7,75	0,03	0,01
G	Sebastian	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0,30	0,00	0,25
H	Sebastian	A+St & P		0,25+0,4	0,4	5,50	0,00	0,00
I	NFC Tipple	Obeh				<b>7,00</b>	<b>2,75</b>	<b>0,28</b>
J	NFC Tipple	A+St		0,25+0,4		1,38	0,03	0,00
K	NFC Tipple	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0,13	0,00	0,00
L	NFC Tipple	A+St & P		0,25+0,4	0,4	1,54	0,00	0,50
Probv						0,0001	0,0001	0,0012
CV						43,6	55,5	48,0
LSD						2,32	0,96	0,69

### L15-4040 Effekttjämförelser (SLF)

3+2 försök

M1=Vollsjö (Quench); M2=Klagstorp (Quench); I=Visby (Prestige); C1=Enköping (Gustav); C2=Västerås (Gustav)

Syftet med försöken är att undersöka olika fungiciders effekt mot olika svampsjukdomar i vårkorn och att följa effektförändringen mellan olika år. I de skånska försöken förekom sena angrepp av kornrost, men tydliga effektskillnader kunde ändå ses. Bäst effekt mot kornrost hade strobilurinerna, medan Kayak och Armure hade dålig effekt. Mot kornets bladfläcksjuka

fungerade strobiluriner bra. Ramularia bladfläck uppträdde i slutet av juli i försöket i Vollsjö. Bäst effekt hade produkter som innehåller protikonazol (Proline och Delaro). Effekten mot Ramularia av strobiluriner var dålig och vid testning bekräftades att strobilurinresistens förelåg.

Tabell 15. Skörd och merskörd, ton/ha i L15-4040 2010, tre försök i MI-län.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha vid DC 37-39	Skörd och merskörd ton/ha			
			Klagstorp Quench	Vollsjö Quench	Visby Prestige	Medel 3 försök
A	Obehandlat		<b>8,48</b>	<b>6,65</b>	<b>4,29</b>	<b>6,47</b>
B	Acanto	0,5	0,07	0,42	0,69	0,39
C	Acanto Prima	0,75	0,24	0,27	0,59	0,37
D	Amistar	0,5	0,41	0,67	0,54	0,54
E	Armure	0,4	-0,3	0,43	0,46	0,20
F	Comet	0,5	0,35	0,47	0,33	0,38
G	Delaro	0,4	0,09	0,29	0,37	0,25
H	Kayak	0,75	0,27	0,4	0,27	0,31
I	Proline	0,4	0,23	0,29	0,33	0,28
J	Stereo	0,8	0,01	0,43	0,11	0,18
K	Tilt 250 EC	0,25	0,04	0,1	0,45	0,20
L	Tilt Top	0,5	0	-0,06	0,24	0,06
M	Comet+Proline	0,3+0,35	0,33	0,72	0,25	0,43
Probv			0,0616	0,0157	0,0056	0,0411
CV			3,3	4,2	4,7	2,6
LSD			ns	0,42	0,32	0,29

Tabell 16. Sjukdomsangrepp och behandlingseffekter i L15-4040 2010, fem försök i MIC-län.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha vid DC 37-39	Angripen yta i obehandlat och effekt av behandling (%)			
			Kornrost Skåne 2 f	Bladfläcksjuka M1+I 2 f	Ramularia M1	Sköldfläck 2C+M2 3 f
A	Obehandlat		<b>9,6 d</b>	<b>8,0 b</b>	<b>16,3 c</b>	<b>16,8 b</b>
B	Acanto	0,5	94 a	92 a	0 c	49 a
C	Acanto Prima	0,75	88 a	90 a	0 c	71 a
D	Amistar	0,5	99 a	84 a	35 b	37 a
E	Armure	0,4	52 b	59 a	11 c	60 a
F	Comet	0,5	100 a	80 a	32 b	46 a
G	Delaro	0,4	95 a	74 a	71 a	83 a
H	Kayak	0,75	32 c	62 a	8 c	67 a
I	Proline	0,4	93 a	68 a	49 b	86 a
J	Stereo	0,8	63 b	79 a	37 b	68 a
K	Tilt 250 EC	0,25	63 b	51 a	5 c	69 a
L	Tilt Top	0,5	71 b	62 a	17 c	66 a
M	Comet+Proline	0,3+0,35	100 a	82 a	66 a	83 a
Probv			0,0001	0,0062	0,0001	0,0004
CV			9,41	24,9	38,6	30,7
LSD			14,6	35,8	13,8	31,1



## SVAMP OCH INSEKTER I ÅKERBÖNOR

Mariann Wikström

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Box 12, 230 53 Alnarp

E-post: mariann.wikstrom@jordbruksverket.se

### Sammanfattning

- Bönbladmögel och chokladfläcksjuka är de dominerande bladsvamparna i åkerbönor. Bladmöglet uppträdde på ett tidigt stadium 2010, men den torra varma sommaren medförde att angreppen stoppade upp.
- I svampbekämpningsförsöken 2010 blev det endast små skördeökningar och bekämpningen var i de flesta fall inte lönsam. Signum sprutat två veckor efter begynnande blomning gav bäst effekt mot chokladfläcksjuka. Ingen säker effekt uppnåddes mot bönbladmögel.
- En ”ny” rotröta orsakad av en jordburen *Phytophthora*-art orsakade missväxt i flera åkerbönfält i Skåne.
- Bönsmygen, en liten skalbagge, som orsakar skador i åkerböfröna upptäcktes redan innan blomning. Ett inledande försök lades ut för att klargöra hur och när insekten ska bekämpas.

### Inledning och bakgrund

Resultat från strategiförsök för svampbekämpning i åkerböna i serien L15-6050 från fem olika platser i Östergötland, Västergötland och Skåne redovisas.

I ett annat försök i Skåne, L13-6060, kombinerades svamp- och insektsbekämpning eftersom man där hade ett rel. kraftigt angrepp tidigt av bönbladmögel. På grund av problem med skalbaggen bönsmyg tidigare år sprutades även med insekticid vid olika tidpunkter för att klargöra hur och när insekten ska bekämpas.

Försöken har bekostats av BASF, Skåneförsöken, Försök i Väst, Östra Sverige Försöken och Jordbruksverket.

Rotröta orsakad av en ny art av *Phytophthora* har de senaste åren påträffats i ett flertal fält i södra Sverige. Ett SLF-projekt pågår där biologin och betydelsen av denna svamp utreds.

### Strategi för svampbekämpning i åkerböna

Svampbekämpning i åkerböna har i försök testats under fem år tidigare i Västergötland och förra året även i Östergötland. Försöken har resulterat i skördeökningar för svampbekämpning speciellt under regniga somrar. De intressanta resultaten ledde till att ett försök lades ut även i Skåne 2010. Två försök i samma serie L15-6050 var utlagda i Östergötland i Vreta Kloster och Ödeshög och två försök var utlagda i Västergötland i Astranna och Häljestena, båda Grästorps. Det skånska försöket fanns på Västergård i Tågarp. Fungiciderna Signum och Amistar användes i olika doser och vid olika tidpunkter. Första bekämpning inträffade i begynnande blomning, DC 60-61. Den andra bekämpningstidpunkten var 10-14 dagar efter den första (Tabell 1).

Den torra sommaren medförde att både chokladfläcksjuka och bönbladmögel stannade upp i sin utveckling. Angreppen blev ganska låga och det var svårt att se tydliga effekter av svampbekämpningen (Tabell 2). I augusti när plantorna började tappa bladen såg man dock

en tydlig skillnad mellan behandlingarna. De parceller där man hade sprutat med Signum vid den sena tidpunkten hade fler gröna blad kvar än övriga. I dessa parceller fanns en tendens till högre skörd (Tabell 1). Skördeökningen var dock signifikant endast i ett försök i Häljestena. Endast bekämpningen med 0,5 kg Signum vid den sena tidpunkten blev lönsam i Häljestena.

I det skånska försöket var det en säker effekt på bladsvamparna endast i ledet med Signum 1,0 kg/ha vid den sena tidpunkten. De tre leden med Signum vid den sena tidpunkten hade också signifikant mer blad kvar i slutet av augusti. Det var en liten skördeökning i dessa tre led, dock inte signifikant.

Tabell 1. Skörd och merskörd efter svampbekämpning i åkerböna, 5 försök i serien L15-6050

Behandling	Dos kg, l/ha vid DC		Skörd och merskörd, kg/ha					Medel 5 försök	Bek netto* kr/ha 5 f
	60-61	10-14 dgr senare	Vreta Kloster	Ödeshög	Tågarp	Astranna	Häljestena		
Obehandlat			2010	2790	3530	3930	3200	3092	
Signum	1,0		270	100	-40	-130	100	60	-710
Signum	0,5		180	-30	0	40	110	60	-380
Amistar		0,5	-170	80	-10	-120	0	-44	-480
Signum		1,0	150	90	30	350	400	204	-470
Signum		0,5	170	80	150	400	410	242	-70
Signum & Signum	0,5	0,5	70	280	50	290	370	212	-600
LSD			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	320	160	302
Probv			0,089	0,71	0,88	0,078	0,026	0,0034	0,0002
CV%			9,3	8,7	5,5	7,3	6,1		
Län			E	E	M	R	R		

\* Körkostnad 145:-/ha. Amistar 435,6:-/l och Signum 660:-/kg. Åkerböna 1,87:-/kg.

Körskada 0,3% i tidigt behandlade led, 0,7 % i sent behandlade led.

Tabell 2. Effekt på bladsvampar efter svampbekämpning i åkerböna i serien L15-6050

Behandling	Dos kg, l/ha vid DC		Chokladfläcksjuka % yta *	Chokladfläcksjuka Bek. Effekt	Bönbladmögel % yta *	Bönbladmögel Bek. Effekt	Blad kvar per planta % **
	60-61	10-14 dgr senare					
Obehandlat			6,8 a	0 a	7,5 a	0 a	19 a
Signum	1		2,9 b	56 b	4,7 a	35 a	32 ab
Signum	0,5		3,4 b	47 b	5,5 a	22 a	24 a
Amistar		0,5	3,7 b	43 b	5,4 a	23 a	22 a
Signum		1	2,8 b	58 b	5,3 a	24 a	52 c
Signum		0,5	3,4 b	50 b	6,4 a	9 a	48 b
Signum & Signum	0,5	0,5	3 b	54 b	5,5 a	26 a	52 c
LSD			2	25,9	n.s.	n.s.	19
Probv			0,002	0,007	0,16	0,68	0,005
Antal försök			2	2	2	2	3

\* Chokladfläcksjuka och bönbladmögel lästes av omkring den 20 juli.

\*\* Kvarvarande blad bedömdes omkring den 20 augusti.

## Bekämpning av svamp och insekter i åkerböna

I ett fält utanför Ängelholm påträffades bönbladmögel på ett tidigt stadium. Ett flertal plantor var systemiskt infekterade redan när de var 5-10 cm höga. För att utreda om det var möjligt att stoppa detta tidiga angrepp och undvika sekundär smitta beslöts att testa några fungicider. Signum och Ridomil Gold MZ Peptide sprutades ut i DC 37.

På samma gård hade man sedan tidigare år problem med bönsmygen, som är en liten skalbagge som lägger ägg på baljorna. Larverna borrar sig genom baljorna och in i själva bönorna. Larverna utvecklas där och kryper ut ur bönornas skal som fullbildade insekter. Bönsmygen uppträdde redan innan blomningen och den förmodas ha gnagat en del hål i

bönbladen. Observationer av oförklarliga hål i bladen gjordes vid denna tidpunkt. Bönsmygen är en ganska okänd insekt och man har ingen erfarenhet av bekämpning av den i Sverige. I samma försök i Ängelholm sprutades därför även med en pyretroid, Karate 0,4 l/ha, vid olika tidpunkter. Första bekämpningen skedde samtidigt som svampbekämpningen, dvs i DC 37. Nästa tidpunkt var begynnande blomning i DC 60-61, tredje tidpunkten var i begynnande baljsättning, DC 71 och den sista bekämpningstidpunkten var två veckor senare. Angrepp av bönbladmögel, chokladfläcksjuka och bönfläcksjuka lästes av i mitten av juli. Angrepp av bönsmyg lästes av på bönorna efter tröskningen.

Även i detta försök avstannade svampangreppen i den torra perioden i juli. En behandling av Signum eller Ridomil Gold gav inte lägre angrepp av chokladfläcksjuka. Det fanns en tendens till något lägre angrepp av bönbladmögel där Ridomil Gold hade använts (Tabell 3). Det som skiljde sig mellan svampleden i detta försök var antalet kvarvarande blad i slutet av juli.

Tabell 3. Skörd, merskörd, svampangrepp samt angrepp av bönsmyg i åkerböna i försök L13-6060, Ängelholm 2010

Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Skörd kg/ha	Merskörd kg/ha	Choklad- fläcksjuka % yta	Bönblad- mögel % yta	Blad kvar per planta %	Bönsmyg angripna frön %
	37	61	71	-14 dgr sen						
Obehandlat					1900	0	1,4	11,7	58 a	55 a
Signum	1,0				2070	170	1,6	8,5	61 b	
Ridomil Gold MZ Peptite	2,0				2360	460	1,0	6,5	74 c	
Karate 2,5 WG	0,4				2280	380				56 a
Karate 2,5 WG		0,4			2130	240				44 b
Karate 2,5 WG			0,4		2220	330				45 b
Karate 2,5 WG	0,4		0,4		2320	420				42 b
Karate 2,5 WG			0,4	0,4	2210	310				42 b
LSD					n.s.		n.s.	n.s.	1,9	7,4
Probv					0,24		0,50	0,08	0,001	0,001

Bönsmygen observerades redan långt före blomning. Den fanns uppe i toppskotten och det fanns också gnagskador i flera blad i topparna. Normalt äter bönsmygen pollen, men eftersom det inte fanns något pollen vid denna tidpunkt förmodas den ha ätit på de översta bladen istället. Tio dagar efter den första sprutningen observerades att bönsmygen hade kommit tillbaka i behandlade led. Det förekom då bönsmyg i ca 10 % av de obehandlade plantorna och i 2 % av de behandlade. Förekomst av insekter igen i behandlade led på ett så tidigt stadium gav upphov till misstankar om att en kontaktverkande insekticid inte är tillräcklig för bekämpning av bönsmyg. Det visade sig också vid skörd att bekämpningen inte var tillräcklig. Bönsmygen svärmade fullständigt vid tidpunkten för skörd. Det fanns angrepp av bönsmygen (ca 2 mm stora hål i bönorna alt. bönor med fullbildad insekt) i ca 55% av bönorna i obehandlade led. Den tidigaste Karatebehandlingen gav ingen effekt, medan behandling med Karate i begynnande blomning, begynnande baljsättning eller en kombinerad behandling signifikant minskade angreppet (Tabell 3).

### Rotröta i åkerböna

Rotröta i åkerbönor orsakas av en ny *Phytophthora*-art, som kan angripa både åkerbönor och arter (Wikström *et al.*, 2010; Heyman *et al.*, 2010). Svampen är inte känd sedan tidigare i Sverige. Däremot i England har man beskrivit en liknande rotröta i slutet av 1950-talet (Bywater & Hickman, 1959). I ett pågående SLF-projekt utreds denna svamps biologi, värdväxter o.s.v.

Stora regnmängder i början av juni 2010 medförde att svampen trivdes och orsakade skador i ett flertal åkerbönfält. Ett sortförsök i åkerböna i serien L7-613 utanför Ängelholm drabbades av denna sjukdom. Jordarten där försöket låg var styv lera och tidigare erfarenheter visar ofta på högre angrepp på sådana jordar. *Phytophthora* är en jordburen svamp som bildar simmande s.k. svärmsporer i fritt vatten. Vid kraftiga regn och vatten stående i fälten uppföras svampen kraftigt. Svärmsporerna angriper plantans rötter och de blir mörkfärgade och dör. Plantorna blir gulaktiga och kan stanna i tillväxt. Graderingen av rotröta i detta fält visade på en signifikant skillnad mellan sorterna (Fig. 1). Skörden blev i detta försök mycket låg. De sämsta sorterna gav endast knappt 400 kg/ha, medan den bästa gav ca 1400 kg/ha.

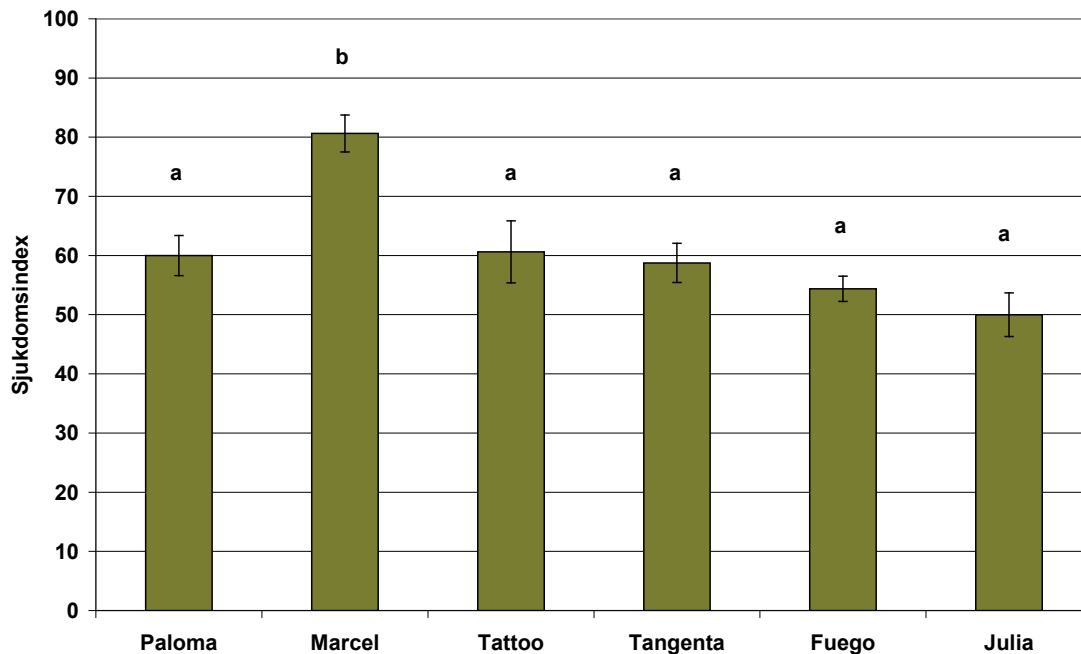


Fig. 1. Rotröta graderad som ett sjukdomsindex (0-100) i sortförsök L7-613, Ängelholm.

Angrepp av *Phytophthora* noterades i flera andra fält i Skåne. Det fanns fält där man odlade två olika sorter och där det också fanns en tendens till skillnader i angrepp av rotröta. Dessa fältobservationer har lett till att utsäde från flera olika kommersiella åkerbönsorter och även flera olika förädlingslinjer har samlats in. I SLF-projektet kommer alla dessa sorter att testas för sin mottaglighet till *Phytophthora* under kontrollerade förhållande i växthusförsök under vinter/vår 2010/2011.

## Referenser

Heyman, F., Blair, J., Persson L. & Wikström, M. 2010. Root rot of pea and closely related legumes in southern Sweden caused by *Phytophthora pisi*, sp. n., *in prep.*

Bywater, J. & C. J. Hickman, 1959. A new variety of *Phytophthora erythroseptica*, which causes a soft rot of pea roots. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 42((4)): 513-524.

Wikström, M., Heyman, F. & Persson, L. 2010. Ny aggressiv art orsakar rotröta i både ärt och åkerböna. *Arvensis* 3, 2010. Sid. 18-19.



## VETEDVÄRGSJUKA – INTE BARA ETT MELLANSVENSKT PROBLEM

Peder Wærn

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen i Uppsala

Dragarbrunnsgatan 35 753 20 Uppsala

E-post: [peder.waern@jordbruksverket.se](mailto:peder.waern@jordbruksverket.se)

### Sammanfattning

Vetedvärgsjuka (wheat dwarf, WD) är en virussjukdom på höstvetete som i värsta fall kan ge mycket stora skördeförstär. Hittills har det varit Östergötland, Västergötland och området runt Mälaren som drabbats, men i år har sjukdomen för första gången konstaterats i Skåne. Angrepp av sjukdomen kan förebyggas med olika odlingstekniska åtgärder, men kan även bekämpas kemiskt. Den effektivaste kemiska åtgärden är betning med en neonikotinoid, vilket görs i vissa länder på kontinenten, men är inte tillåtet i Sverige.

### Inledning och bakgrund

Vetedvärgsjuka orsakas av ett virus (wheat dwarf virus, WDV) som sprids med en liten insekt, den randiga dvärgstriten (*Psammotettix alienus*). Sjukdomen, som tidigare benämndes slidsjuka, är känd från början och mitten av 1900 talet då den förorsakade stora skördeförstär i delar av Mellansverige. Därefter var sjukdomen mycket ovanlig. År 1996 uppmärksammades enstaka angrepp i fält strax söder om Mälaren i Södermanland och på olika platser i Västergötland. Året därpå 1997, drabbades ett 100-tal höstvetefält i Mälardalens område och i Västergötland av starka angrepp. Sedan dess har angrepp förekommit årligen, men inte i lika stor omfattning som 1997.

Orsaken till att vetedvärgsjukan återkommit är inte helt klarlagd, men sannolikt beror det på att både stritar och virus har gynnats. Bland annat började man så höstvetet allt tidigare under 1990-talet, samtidigt som man anlade trädor där spillplantor efter höstvetete uppträdde. Smittbärande stritar kunde därmed infektera plantor tidigt på hösten. Spillplantor i trädor kom att utgöra viktiga smittkällor. En ökad odning av rajgräs, som är en viktig värdväxt för WDV, kan också haft viss betydelse.

### Vetedvärgsjuka - nyhet för Skåne

Under de senaste två åren är det framförallt i Mälardalen som betydelsefulla angrepp av vetedvärgsjuka noterats och i år (2010) konstaterades för första gången enstaka angrepp på 6 platser i västra Skåne. Rådgivare på HIR-Malmöhus hittade i slutet av maj plantor med misstänkta symtom av vetedvärgsjuka som vid analys med ELISA gav positivt svar för WDV. Detta var sannolikt plantor som smittats redan under föregående höst. Enligt uppgift har troligen ingen vårspridning av sjukdomen sedan skett. Gulskålar placerades ut under hösten i nysådda fält på fem av de gårdar (i Strövelstorp, Kävlänge, Bjällerup, Grevie och Haglösa) där sjukdomen konstaterats. Skålarna sattes ut i slutet av augusti och tömdes därefter en gång i veckan fram till senare delen av oktober. Randiga dvärgstritar fångades på alla platser utom i Strövelstorp och flest stritar fångades i Haglösa. Stritarna virustestades med PCR på Växtbiologen vid SLU i Uppsala och på alla platser förutom i Grevie konstaterades att det förekom virusbärande stritar.

## **Sjukdomens betydelse**

Fält som angrips av vetedvärgsjuka kan drabbas av stora skördeföruster. Det har inte varit ovanligt med 10-30 % skördereduktion i Mälardalen, men förluster upp till 80-90 % har förekommit. Enstaka förekomster har varit relativt vanligt och framförallt i fältkanter. Sjukdomen har också uppmärksammats i ett flertal länder i Europa under de senaste 10 åren, bl.a. i Frankrike, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Finland. Varför den inte tidigare noterats i Sydsverige och Danmark är anmärkningsvärt och svårförklarad.

## **Sjukdomens symtom och uppträdande**

Höstsmittade plantor uppvisar i regel inga symtom på hösten, utan först då tillväxten startar på våren börjar plantan missfärgas och det yngsta bladet blir ofta förkortat och något deformerat. Vårsmittade plantor börjar i regel vissa symtom först i samband med axgång. Axen får svårt att gå ur holk och blir senare mycket dåligt matad. Plantorna ger ett förkortat intryck och blir oftast flammigt gulröda. Innan dess kan det vara svårt att konstatera angrepp. Upptäcks angreppen sent, t ex i samband med skörd, är plantorna i regel kraftigt angripna av sotdaggsvampar och för det otränade ögat finns risk för förväxling med dvärgstinksot.

Angreppen uppträder oftast fläckvis i fälten eller längs fältkanter. Stritarna tycks också föredra glesa bestånd och det är nästan alltid så att glesa grödor drabbas betydligt allvarligare än täta. Reducerad bearbetning istället för plöjning kan medföra ojämnheter pga av skörderester och det är här som angreppen koncentreras. Även såraderna närmast körspåren är särskilt utsatta för angrepp, eftersom det är lätt för stritarna att förflytta sig i spåren.

## **Randiga dvärgstritens biologi**

Den randiga dvärgstriten, som är vingad som vuxen, antas i Sverige ha två generationer per år. Under hösten sker en inflygning från gräsmarker till höstsädesbrodden där stritarna lägger ägg som sedan övervintrar på plantorna. Stritarna väljer då i första hand de tidigast etablerade fälten, vilket då också inkluderar spillplantor i tröskade höstsädesfält. Under våren, vid 50-60 daggrader (basterperatur 8 °C), kläcks äggen och striten passerar sedan fem nymfstadier innan den blir vuxen. Tidpunkten för när vuxna stritar börjar uppträda är temperaturberoende och kan i Mellansverige variera från början av till slutet av juni. Då stritarna blivit vuxna sker äggläggning antingen i kläckningsfältet eller så flyger stritarna till andra stråsådesfält, trädor eller gräsmarker. En ny generation nymfer kläcks i månadsskiftet juli-augusti och när de blir vuxna flyger de till nysådda höstsädesfält och därmed sluts cirkeln.

## **Virusspridning**

WDV är ett höginfektiöst virus som kan spridas vidare av striten strax efter att den sugit på en infekterad planta. Viruset förökas inte i striten och kan inte heller överföras till äggen. Smittspridning kan inte ske via utsäde eller mekaniskt mellan plantorna. Det enda kända sättet att sprida WDV är via den randiga dvärgstriten. Ett flertal värdväxter är kända bl a vete, havre, råg, rågvete, rajgräs och vitgröe. Råg och rågvete är alltså teoretiskt sett mottagliga, men endast svaga och obetydliga angrepp har förekommit i praktisk odling.

Hundäxing, kvickrot, timotej och ängsvingel anses ej vara mottagliga för WDV. I Centraleuropa, närmast i Tyskland, finns en annan virusstam av WDV som kan angripa korn, men denna är inte konstaterad i Sverige.

Andelen stritar som är virusförande varierar avsevärt mellan olika fält och olika år. Man vet dock att det räcker med ett mindre antal smittbärare för att betydelsefulla angrepp skall kunna utvecklas.

Spridningen av smittämnet sker vid två tillfällen. Då de vuxna vingade stritarna angriper de späda höstvetepiantorna på hösten överför alltså vissa stritar virus till plantorna. De smittade plantorna kommer senare antingen att duka under av angreppet redan under hösten och vintern eller bära med sig viruset fram till våren. Under våren kommande år då äggen kläckts kommer de små ovingade nymfarna att suga på smittade plantor och sedan överföra viruset till närstående plantor. Sannolikt är det nu som den huvudsakliga spridningen sker. Undersökningar vid SLU har visat att plantorna är som känsligast för virusangrepp fram till tidig stråskjutning (DC 31). Nymfens rörelsemönster är oftast mycket begränsat och smittan sprids förmodligen bara en kort bit från den höstsmittade plantan. En typisk angreppsbild är små koncentrerade "öar" i fältet med förkortade plantor. Då stritarna blir vingade under juni kommer smittan att spridas vidare till olika typer av gräsmarker och däribland trädor med spillsäd. Från dessa marker sker sedan virusspridning av andra generationens vingade stritar till höstsäden i augusti-september.

Stritarna gynnas av varm och torr väderlek och är som mest aktiva då temperaturen överstiger 15° C. Erfarenheterna är också att det är då som den huvudsakliga virusspridningen sker.

## **Förebyggande åtgärder och direkt bekämpning**

### Erfarenheter från Mellansverige

- Undvik tidig sådd. Undersökningar har visat att såtiden på hösten är den viktigaste reglerande faktorn för angrepp. Tidiga sådder drar till sig mycket stritar och medger därmed också större äggläggning än i sena sådder. Dessutom innebär tidig sådd att det ofta är varmt efter grödans uppkomst. Stritarna kan då hinna sprida viruset innan aktiviteten avtar när höstkylan kommer.
- Undvik träda efter höstvetete. Spillplantor i trädor anlagda efter höstvetete kan liknas vid tidig sådd. Trädor med spillplantor av höstvetete har ofta varit totalinfekterade av WDV.
- Undvik glesa bestånd. Såväl i försök som i praktiken har det visat sig att de starkaste angreppen oftast förekommer i fältkanter, körspår eller delar av fältet med gles gröda.
- Använd tidiga sorter. Orsaken är att dessa utvecklas snabbare på våren än sena sorter och hinner därmed växa förbi känsligt stadium för angrepp av virus.
- Kemisk bekämpning av stritarna på hösten. Bekämpningsförsök med pyretroider har visat att effekten på virusangrepp varierar och sällan blir mer än 60-70 %. För bästa effekt bör behandling göras redan vid ett bladstadiet (DC 10).
- Kemisk bekämpning av stritarna på våren. Bekämpning är möjlig från det att stritarna kläcks fram till början på stråskjutning (DC 31). "Behandlingsfönstret" är smalt och effekten har varierat i fältförsök.
- Betning med en insekticid. Betning med en neonicotinoid har i försök visat sig vara mycket effektivt.

**Litteratur:**

Lindblad, M. 2000. Vart tog vetedvärgsjukan vägen? Växtskyddsnotiser 1:11-13.

Lindblad, M. & Sigvald, R. 2004. Temporal spread of Wheat dwarf virus and mature plant resistance in winter wheat. Crop protection 23:229-234.

Lindblad, M. & Waern, P. 2002. Correlation of wheat dwarf incidence to winter wheat cultivation practices. Agric.Ecosys.Environ.92:115-122.

Lindsten, K. 1980. Vetedvärgsjukan – en gammal sjukdom som förorsakas av ett säreget och tidigare okänt virus. Växtskyddsnotiser 44:54-59.

Sigvald, R. 2006. Vetedvärgsjuka. Faktablad om växtskydd, jordbruk 83J.

## **ODLINGSTEKNIK I SOJABÖNOR**

Fredrik Fogelberg & Lotten Wahlund  
JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik  
Box 7033, 750 07 Uppsala  
Fredrik.Fogelberg@jti.se

### **Sammanfattning**

Svensk sojaodling har hittills inte varit ett sojaodlade land, men moderna sorter och en förändring i klimat och attityd till nya grödor har öppnat upp för odling i södra Sverige. Vi har under en längre period kunnat visa att soja är odlingsdugligt och ger råproteinhalter på över 40%. I ett pågående treårigt forskningsprojekt studerar vi sortval, såtider och effekter av olika radavstånd. Preliminära resultat från 2010 visar på avkastningar på över 2 ton per hektar och att radavståndet har liten inverkan på avkastningen. De provade sorterna var odlingsdugliga, men uppvisade skillnader i avmognadstid och beståndshöjd.

### **Inledning och bakgrund**

Den aktuella debatten om svensk sojaimport har belyst en fråga som varit välkänd i lantbrukskretsar, det värdefulla proteinet i kraftfodret kommer från stora sojaodlingar i Sydamerika. Ett antal undersökningar av dessa sojaodlingar har visat på de utgör ”gröna öknar” dvs extrema monokulturer. Problematiken med ökad användning av herbicider i såväl konventionell som GMO-soja, har även påtalats. Det finns uppgifter om att insatsen av RoundUp i GMO-soja har tredubblats ( Brasilien) eller i vissa fall (Argentina) uppgår till ca 20 liter per hektar.

Sverige har hittills inte varit ett sojaodlade land och många inom lantbruksnäringen har varit tvivlande inför idén om en inhemsk odling. De äldre rådgivarna för gärna fram att man provat sojaodling tidigare (tidigt 1970-tal) med dåligt resultat.

#### Proteinhalter på över 42% i svensk soja

Idag finns ett antal sk ultrahärdiga sorter på den europeiska marknaden som alla är GMO-fria och kan användas både som livsmedel och foder. Vi har valt ut några av dessa sorter och provodlat dem i större skala på Öland samt i Skåne under perioden 2006-2009.

Den provodlade sojan har generellt legat högt i proteininnehåll (tabell 1) och avkastat ca 1,6 ton kärna per hektar. Provodlingar i såväl ekologisk som konventionell produktion har genomförts i Skåne och på Öland. Enstaka lantbrukare har på eget initiativ provat soja även i andra områden.

En intressant iakttagelse är att proteinhalten i soja förefaller bli högre när man gödslar med stallgödsel istället för mineralgödsel. Vi saknar dock tillförlitliga data för att kunna dra slutsatser rörande gödselvalets inverkan på proteinhalten.

Tabell 1. Fodervärde mm för några svenskodlade sojasorter 2008

Analys	Svenskodlade sojasorter				
	Enhet			Sort	
		<i>OAC</i> <i>VISION*</i>	<i>SL</i>	<i>OAC</i> <i>VISION</i>	<i>BOHEMIA</i>
Råprotein	g/kg TS	427	428	369	346
Råfett	g/kg TS	188	167	207	204
AAT	g/kg TS	82	84	75	74
PBV	g/kg TS	305	302	255	234
EPD	%	Ej mätt	79	79	Ej mätt
Energi	MJ/kg TS	16,1	15,7	16,0	15,8
Lysin	g/kg	24,6	24,6	22,5	20,2
Treonin	g/kg	15,1	14,9	13,8	12,6
Metionin	g/kg	5,1	5,1	4,8	4,5

\*ekologiskt odlad på Öland, 2008

## Material och metoder

### Pågående fältförsök

Vi driver ett treårigt SLF-finansierat forskningsprojekt vars syfte är att studera såtider, sorter och radavstånd i sojabönsodling. Fältförsök genomförs på Öland och i Skåne 2010-2012. Resultaten för 2010 är preliminära, men styrker den bild av avkastning och odlingsduglighet som vi erhållit i större odlingar 2006-2009.

Försöken utförs som randomiserade blockförsök med fyra replikat. I det skånska försöket bevattnades sojan under den torra sommaren, medan det i det öländska försöket inte fanns bevattningsmöjlighet.

Utveckling, skördedatum, avkastning o dyl har registrerats liksom väderdata och gödslingar.

### Sortval i Sverige

De sorter som studeras härrör från Kanada och Storbritannien. Tre sorter ingår i gruppen 000 (trippelnoll) dvs den mognadsgrupp som innehåller de tidigaste sorterna på marknaden. En sort (SL) är oregistrerad och kan sägas tillhöra en ännu tidigare mognadsgrupp. Den brittiska sorten (KENCHAWOL) är inte kategoriserad, men förefaller vara en 000 eller möjligen en 00-sort.

### Såtidförsöken

Försökens upplägg innebar att två sorter skulle sås vid fyra tillfällen vid vardera provplats. Väderförhållanden samt problem med fågelskador resulterade dock i att det skånska försöket endast hade två såtider (6 och 11 maj) och den öländska tre såtider (11 och 28 maj samt 10 juni).

### Radavståndsförsöken

Tre olika radavstånd undersöktes med avseende på avkastning. Vi valde 12,5; 25 respektive 50 cm. I samtliga rutor såddes samma mängd utsäde. Dessa radavstånd avspeglar olika tänkta odlingsmetoder såsom konventionell produktion med befintlig såmaskin eller ekologisk odling med möjlighet till radhackning.

## Resultat och diskussion

Vi kan konstatera att sorterna BOHEMIA, TUNDRA, SL samt KENCHAWOL passar bra att odla under sydsvenska förhållanden. SILESIA, en sort med högre avkastning än de förstnämnda är betydligt senare i mognad, men kan likväl vara intressant. Sorten SL är ca två veckor tidigare i mognad jämfört med de övriga sorterna, men ger också en lägre skörd.

Bruttoskörden i det öländska försöket varierade föga mellan de två senare såtiderna för sorten BOHEMIA. Däremot gav den tidiga sådden (11 maj) en signifikant högre skörd (12 %) än de två senare. För SILESIA innebar sen sådd en högre skörd än tidig sådd och generellt var avkastningen högre än BOHEMIA.

Resultaten är givetvis preliminära, men det står klart att samtliga sorter är odlingsdugliga för sydsvenska förhållanden. Vi har längre erfarenhet av BOHEMIA och SL än de övriga sorterna och kan därmed i dagsläget rekommendera dessa för provodling i södra Sverige. Odlingsråd och erfarenhetsutbyte sker lämpligen via artikelförfattarna.

Radavståndet förefaller ha en mindre påverkan på skörden än vi trott. I det skånska försöket erhöles inga skillnader i avkastning mellan de tre radavstånden.

### Är soja känslig för kemisk ogräsbekämpning?

Samtliga parceller ogräsbekämpades kemiskt med Basagran. En sprutmista i det öländska försöket gjorde att delar av en uppförökning av sorten SL undgick dock Basagranbehandling. Här kunde vi notera att plantorna blev högre och något jämnare i utvecklingen jämfört med de plantor som ogräsbekämpats. Det är möjligt att sorten SL är mer känslig för kemisk bekämpning än övriga sorter eller att bekämpningen skett vid ett för sojan olämpligt tillfälle.

Dock väcker det frågor dels om preparatval och dels om kemisk bekämpning överhuvudtaget skall genomföras i soja. Det är möjligt att sojaplantans utveckling och avkastning hämmas av en kemisk bekämpning och att mekaniska ogräsbekämpningsåtgärder skall väljas istället. Ytterligare studier rörande lämpliga ogräsbekämpningssystem bör genomföras.

### Odlingstekniska problem att beakta

Vi har under våren 2010 haft problem med fågelskador och kaniner/harar när sojan är i hjärtbladsstadiet. Någon form av fågelskrämma kan vara lämplig liksom jakt på oönskade större skadedjur.

Tröskning sker när plantat tappat sina blad. Stjälken är stråstyv och generellt inte särskilt dråsningsbenägen, varför man kan vänta med skörden. Tänk på att de nedersta baljorna sitter lågt och skärbordet måste därför slicka markytan. Speciella skärbord för soja finns givetvis att tillgå från europeiska leverantörer varför detta problem går att lösa utan speciell teknikutveckling.

## Referenser

Bartholdson, Ö., Brandão Jönsson, H. & Brydolf, J. 2010. Mer kött och soja – mindre regnskog. Swedwatch rapport 34.

Rulli, J; Bravo, E.; Boy, A.; Catacora, G.; Delgado, O.; Joensen, L.; Pinheiro, S.; Porro, A.; Rulli, J.; Semino, S. & Sonderegger, R. 2008. United Soya Republics The truth about soya production in South America. GRR Grupo de Reflexion Rural, Argentina.





## **BETNING – BEHOV, EFFEKT OCH FRAMTID (med speciell hänsyn till svenska förhållanden)**

Toma Magyarosi  
Lantmännen SW Seed AB, Fröteknologi, 268 81 Svalöv  
E-post: [toma.magyarosi@swseed.com](mailto:toma.magyarosi@swseed.com)

### **Sammanfattning**

Sunt eller välsanerat utsäde är en grundförutsättning för att etablera en bra odling av de flesta växtslagen. Före den regelbundna användningen av riktade sanerings- och behandlingsmetoder för utsäde var risken för missväxt mycket stor. Urval för tolerans mot växtsjukdomar och insekter har därför sedan urminnes tider varit lantbrukarnas mål. Den moderna växtförädlingen har i vissa fall gjort framsteg i det här avseendet under de senaste decennierna.

Betningen och behandlingen av utsäde med effektiva verksamma preparat och biologiska eller fysikaliska metoder är ett kostnadseffektivt och miljövänligt sätt att stoppa eller markant reducera spridningen av växtparasiter (sjukdomar, insekter, etc).

Appliceringen av betningspreparat av personal med behörighetsutbildning i tekniskt avancerad utrustning begränsar den med kemikalier kontaminerade arealen till en bråkdel av markytan som behandlas när växtparasiterna besprutas i växande gröda. Små mängder verksamma ämnen och den låga exponeringen av personalen som arbetar med betning av utsäde är klara fördelar i jämförelse med sprutmetoden, som kan reduceras i omfattning vid användning av betat utsäde.

Användningen av de första kemiska betningspreparaten med start för ca 100 år sedan har tryggt produktionen av spannmål och andra växtslag för en växande befolkning. Vissa skadliga effekter har forcerat utvecklingen av mindre toxiska kemikalier och forskningen efter alternativa behandlingsmetoder (fysikaliska, biologiska) har de senaste decennierna tagit fart.

Med större acceptans för gentekniska förädlingsmetoder skulle chansen öka avsevärt för att introducera motståndskraft mot insekter, eftersom framgångarna med konventionell förädling lyser med sin frånvaro.

Produktionen av uppförkningsutsäde kan äventyras om tillgången på effektiva betningspreparat eller alternativa behandlingsmetoder inte tryggas. Den officiella preparatprovningen behöver resurser för en regelbunden verksamhet och analys av parasitförekomsten.

Den officiella och privata försöksverksamheten är beroende av tillgången till bra betningspreparat, som möjliggör anläggningen av sortförsök, även under krävande förhållanden.

Betningens framtid i Sverige kommer att påverkas av flera faktorer till.

Tillgången på effektiva verksamma ämnen kan i framtiden begränsas av skärpta krav på toxikologi och miljöpåverkan samt höga utvecklingskostnader. Det finns inte längre någon utveckling av kemiska betningspreparat i Sverige. Färre godkända preparat ökar risken för resistens mot verksamma ämnen.

Ökad användning av generika-preparat kommer att reducera utvecklingsföretagens satsningar, speciellt på små marknader, som den svenska. Även satsningen på utveckling av biologiska medel har reducerats kraftigt och ThermoSeed ägs numera av holländska Incotec.

Det kommer att ställas högre krav på betningens kvalitet (exakt dosering, jämn preparatfördelning, låg dammbildning), för att garantera den biologiska effekten och för att reducera miljöriskerna.

Växtförädlingens ansträngningar att få fram toleranta sorter (i stället för kemisk betning) är helt beroende av licensintäkter på utsädesanvändningen.

Den omdiskuterade klimatförändringen kommer att gynna andra sjukdomar och skadedjur än de som hittills varit dominerande i Sverige. Det gäller att ha beredskap för en sådan situation.

## FÖRFRUKTER TILL HÖSTVETE - ÖVERVINTRING

Göran Bergkvist

SLU, Institutionen för växtproduktionsökologi, box 7043, 750 07 Uppsala

E-post: [goran.bergkvist@vpe.slu.se](mailto:goran.bergkvist@vpe.slu.se)

Hanna Friberg

E-post: [hanna.friberg@mykopat.slu.se](mailto:hanna.friberg@mykopat.slu.se)

### Sammanfattning

Vi har i tio fältförsök undersökt om olika förfrukters effekt på höstvete beror av om växtrester plöjs ner eller bearbetas in ytligt och ska utreda stråbas- och bladfläcksvamparnas betydelse för förfruktseffektens storlek. Vi håller också på att undersöka hur förfrukten påverkar den generella strukturen hos marklevande svampar och bakterier (molekylära analyser), populationsutvecklingen av *Gaumannomyces graminis var. tritici*, som orsakar rotdödare (biotest på sjukdomshämning) och hur dessa effekter påverkas av bearbetningsmetoden, försöksplats och år. Korn och havre ökade höstvetets avkastning med ca 5 % och övriga med ca 10 % som genomsnitt över alla försöken. Avkastningen var i genomsnitt 5 % större efter plöjning än efter reducerad jordbearbetning och 8 % större med svampbehandling än utan. Det mest anmärkningsvärda är att effekten av förfrukt inte var signifikant olika beroende på bearbetningssystem eller svampbehandling. Vi saknar fortfarande molekylära data och många resultat är inte bearbetade.

### Introduktion

Det är väl känt att höstvete avkastar bättre efter obesläktade förfrukter än efter stråsåd, men storleken på den positiva förfruktseffekten har skiljt mycket mellan olika försök och bearbetningssystem. Orsakssambanden har ofta varit oklara. Mellan åren 2006 och 2011 genomförs ett SLF och SLU-finansierat samarbetsprojekt initierat inom FältForsk ämnesgrupp Odlingssystem där höstvete sås efter olika förfrukter, med reducerad eller konventionell bearbetning och med eller utan användning av fungicider. Medverkande är Göran Bergkvist, Hanna Friberg och Johan Arvidsson, SLU, Erik Ekre och Lennart Johansson från Hushållningssällskapet och Göran Gustafsson från Jordbruksverkets Växtskyddscentral i Linköping. Ursprungssyftet var att bestämma hur förfruktseffekter beror av om växtrester plöjs ner eller bearbetas in ytligt och att utreda stråbas- och bladfläcksvamparnas betydelse för förfruktseffektens storlek. Hösten 2007 startade ett nytt projekt med samma försöksserie som bas där syftet var att undersöka hur förfrukten påverkar den generella strukturen hos marklevande svampar och bakterier (molekylära analyser), populationsutvecklingen av *Gaumannomyces graminis var. tritici*, som orsakar rotdödare (biotest på sjukdomshämning) och att undersöka hur dessa effekter påverkas av bearbetningsmetoden, försöksplats och år. Med tiden har det blivit mindre fokus på rotdödare, och istället mer på svampfloran på växtrötter tagna tidig vår, för att få en bild av vad som eventuellt kan ha påverkat vinteröverlevnaden.

## Material och metoder

Hösten 2006 och våren 2007 såddes förfrukterna i de fyra första försöken som låg på Kungsängen utanför Uppsala, Glyttinge utanför Linköping, Torsjö gård utanför Skurup och Lanna utanför Skara. Fyra nya försök startades på samma gårdar hösten 2007 och på Kungsängen och Glyttinge 2008. De sista två försöken skördades 2010. Höstvetete, korn, havre, oljeväxter, lin och ärt såddes som kolumnbehandlingar enligt en "strip-plot" plan med tre upprepningar. Förfrukterna skördades i augusti och i mitten av september bearbetades försöket vinkelrät mot förfrukternas sårriktning i radbehandlingar. Två av radbehandlingarna innebar konventionell plöjning och såbäddsberedning, de övriga två radbehandlingarna innebar reducerad jordbearbetning med pinnkultivator. Allt utsädes betades mot utsädesburna sjukdomar och ett av de plöjda och ett av de reducerade leden betades dessutom med latitud mot rotdödare. I de latitudbetade leden användes dessutom Proline 0,6 l/ha + Comet 0,2 l/ha vid höstvetets DC32 och Proline 0,6 l/ha vid DC63. Markens innehåll på lättlösligt kväve bestämdes i höstvetet sent på hösten och tidigt på våren, höstvetepantor räknades höst och vår, antalet skott vid DC31 och antal ax vid mjölkmodnad. Förfruktens biomassa och kväveupptag bestämdes vid skörd, höstvetets bestämdes vid DC31 och vid skörd. Avkastning, kvävehalt i kärna och tusenkornvikt bestämdes vid skörd. Ett omfattande program för gradering av växtsjukdomar har genomförts. Jordprov för bestämning av mikrobiell diversitet togs sent på hösten, sållades och lades i frysen. Plantprov för bestämning av svampflora på rot- och stråbaser togs tidigt på våren, graderades med avseende på förekomst av mörkfärgade rötter och lades i frysen. Flertalet provtagningar har inte gjorts i alla led. Biotest har genomförts för att studera förfruktens inverkan på förmågan hos *Gaumannomyces graminis var. tritici*, att orsaka rotdödare. DNA extraheras just nu från plantprover tagna tidig vår och från jordproverna tagna sent på hösten. Än så länge finns inga analysvar tillgängliga.

## Resultat och diskussion

I skrivande stund har statistiska analyser gjorts på en del data, men många variabler är inte analyserade över alla försök, t.ex. graderingsdata. Data har inte kontrollerats. Led som ska kasseras finns fortfarande med i analyserna och data som borde transformeras har inte transformrats. Det är alltså mycket preliminära resultat som kommer att presenteras, även om mer kommer att vara gjort vid mötet än vad som är gjort i skrivande stund. Vi har ännu inga molekylära data att presentera och utsikterna till att få in dessa data i tid är små. Resultat från projektet kommer att publiceras under 2011 och 2012.

Korn och havre ökat höstvetets avkastning med ca 5 % och övriga med ca 10 % som genomsnitt över alla försöken. Avkastningen var i genomsnitt 5 % större efter plöjning än efter reducerad jordbearbetning och 8 % större med svampbehandling än utan. Det mest anmärkningsvärda är att effekten av förfrukt inte var signifikant olika beroende på bearbetningssystem eller svampbehandling. I försöken i Östergötland och Uppland som skördades 2010, respektive 2008 och 2010, var det dock tydligt att det var viktigare att ha bra förfrukt i leden med reducerad bearbetning, precis som förväntat. I alla dessa tre fall var utvintringen betydligt större i led med reducerad bearbetning och dålig förfrukt än i övriga led. Förhoppningsvis kan vi svara bättre på vad som infekterade de överlevande plantorna och kan därigenom gissa orsakerna till att andra plantor dog när vi får svar på de molekylära analyserna. Anmärkningsvärt är att havre inte har

varit en bättre förfrukt än korn räknat över alla tio försöken, vilket oftast varit fallet i äldre försök. År 2010 var höstvetet till och med sämre efter havre än efter korn och i Östergötland också sämre än höstvetet efter höstvete, förmodligen beroende på den rikliga spillsäden av havre som kan ha förökad upp någon patogen. Det fanns bara ca 1/3 så många plantor på våren efter havre som efter korn och vete och vid en beståndsgradering bedömdes beståndet som 10 % av fullgott bestånd. Höstveteavkastningen efter havre blev ändå drygt 5 Mg/ha ts kärna, vilket var betydligt sämre än i övriga led, men efter omständigheterna bra.

Innehållet av mineraliskt kväve i marken sent på hösten, som kan vara en indikator på risk för kväveläckage, har igenomsnitt varit helt lika i plöjda led som i led med reducerad jordbearbetning. Med en bra förfrukt var kväveinnehållet ca 15 kg/ha större än med dålig.

### **Slutsatser**

Korn och havre är bättre förfrukter till höstvete än höstvete, men sämre än raps, ärt och lin. Den inbördes rangordningen mellan förfrukterna skiljer mellan försök. Vi kunde inte visa att svampbehandling och bearbetningssystem generellt skulle vara viktigare för höstvetets avkastning efter reducerad jordbearbetning än efter plöjning och harvning, men i några enskilda försök med stor utvintring var det viktigare med bra förfrukt efter reducerad jordbearbetning än efter plöjning. Vi kan inte kunnat visa att halterna mineraliskt kväve i marken sent på hösten är olika efter reducerad jordbearbetning, och efter plöjning och harvning.



## GRADERINGSMETODIK I OGRÄSFÖRSÖK

Lena Haby<sup>1</sup>, Johannes Forkman<sup>2</sup>, Anders Larsolle<sup>3</sup>, Johan Mickelåker<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Område jordbruk, Box 104, 230 53 Alnarp

<sup>2</sup>FältForsk/Inst. för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala

<sup>3</sup>Inst. för energi och teknik, Box 7032, 750 07 Uppsala

<sup>4</sup>DataVäxt, Hedåkers Säteri 3, 467 95 Grästorp

E-post: lena.haby@ltj.slu.se

### Syfte

Många länder har övergått till okulär ogräsgradering istället för att dokumentera effekterna av kemiska ogräsbekämpningsmedel genom räkning och vägning av ogräs, normalt fyra veckor efter sista bekämpningen, vilket är det normala tillvägagångssättet i svenska försök. Syftet med detta projekt var därför att studera möjligheterna att övergå till okulär bedömning i svenska försök, att utbilda försökspersonal i graderingsmetodik, samt att studera möjligheterna att införa bildanalys för bedömning av ogräsmängd och ogräseffekt. Projektet finansierades av Stiftelsen Lantbruksforskning, Partnerskap Alnarp, Jordbruksverket och Svenskt Växtskydd.

### Inte möjligt att översätta resultat mellan de två metoderna

Slutsatserna var följande: 1) Resultat från ogräsvägning/räkning och ogräsgradering är inte översättbara. Alltså är det inte möjligt att göra jämförelser med gamla försök om det sker ett byta av dokumentationsmetod för ogräseffekt 2) Graderingsresultaten är väldigt personberoende. All försökspersonal som deltog i projektet var överens om att gemensamma graderingstillfällen var nödvändiga varje år för att få en samstämmig graderingsskala. Nya graderare skulle helst gå vid sidan om en mer erfaren graderare i början för ”inskolning” 3) Försökspersonalen hade svårt att hinna med alla graderingstillfällen 4) Befintlig statistisk metod för försöksresultat, ex. skörd, fungerar inte för graderingsdata 5) Den testade bildanalysmetoden kan inte användas för att bedöma bekämpningseffekten eftersom grödans blad till stor del täckte ogräsen redan vid bekämpningstillfället (Figur 1). Den enda användningen av bildanalys i graderingssyfte är därför att använda bildanalys vid bekämpningstillfället för att dokumentera utgångsläget samt variationen i ogrästäthet mellan försöksrutorna. Det visade sig dock vara svårt för försökspersonalen att hinna ta foto för bildanalys vid bekämpning eftersom de hade mycket annat arbete att utföra vid denna tid på året.

### Många fördelar med okulär ogräsgradering

Ogräsgradering liksom räkning och vägning av ogräsen används för att visa hur snabb verkan bekämpningsmedlen har. Den slutgiltiga effekten av preparaten mäts i form av avkastningsmätningar i grödan. Fördelarna med en övergång till okulär ogräsbedömning är bl.a. följande: 1) En internationellt erkänd metod, vilket underlättar internationella försökssammanställningar 2) Beställande företag föredrar metoden framför vägning 3) Hela försöksparcellen bedöms 4) Bedömning sker vid 2-3 tillfällen under säsongen, alltså inte bara en situationsbild så som är fallet i dagsläget 5) Mer väderoberoende 6) Snabbare

En annan effektivisering av försöksutförandet skulle kunna vara att använda bildanalys för ogräsidentifiering. Det är även en förutsättning för att kunna implementera platsspecifik ogräsbekämpning med bildanalys att metoden kan jämföras med försöksdata. I ett tidigare projekt hade ett bildanalysprogram utvecklats som fungerade relativt bra i vårsäd. Kraven på

bildtagning kan enkelt uppfyllas med vanlig digitalkamera. Det som saknades för att möjliggöra en utbredd användning av bildanalysmetoden hos försöksutförarna och som ingick som en del i detta projekt, var att göra programmet mera användarvänligt samt licensfritt så att försöksutförarna själv kunde analysera sina bilder och sedan lägga in resultaten i försöksdatabasen.

### **Slutsats**

Den övergripande slutsatsen för projektet är att okulär gradering fungerar, men att graderingsresultatet är väldigt personberoende, försökspersonalen har svårt att hinna med de två till tre graderingarna per försök och att en övergång till okulär gradering innebär en förlorad möjlighet att göra jämförelser med tidigare försök bedömda genom räkning och vägning av ogräsen. Med en övergång till okulär gradering i alla ogräsförsök krävs dessutom ett nytt tillvägagångssätt för statistisk behandling av graderingsdatan i försöksdataprogrammen.

Ett av projektmålen var att utveckla ett befintligt bilanalysprogram till ett mer lättanvänt samt licensfritt program. Dessvärre var detta mer komplicerat än beräknat och gick inte att uppnå inom ramen för detta projekt. Ny finansiering krävs för att slutföra utvecklingen av programmet.

### **Läs även**

Slutrapport för projektet finns på [www.slu.se/faltforsk](http://www.slu.se/faltforsk) under fliken utbildning - dokumentation – ogräsgraderingar.



Figur 1. Den testade bildanalysmetoden kan inte användas för att bedöma bekämpningseffekten av herbicider i ogräsförsök, eftersom grödans blad till stor del täckte ogräsen redan vid bekämpningstillfället.



## ÅRETS OGRÄSFÖRSÖK I MAJS

Henrik Hallqvist, SJV Växtskydds-enheten, Box 12, 230 53 Alnarp  
Statistisk bearbetning: Lennart Pålsson, SLU FFE, Box 44, 230 53 Alnarp  
E-post: Henrik.Hallqvist@jordbruksverket.se

### Sammanfattning och slutord

Två försöksserier utförda i Skåne och Animaliebältet under 2010 redovisas här (tabell 1).

I försöksserie L5-840 ogräsreglering i majs prövas olika strategier för ogräskontroll. Skördeökningen blev återigen över 10 ton/ha av de flesta behandlingarna. Högst skördeökning i snitt blev det i led C efter en dubbelbehandling med 75 g MaisTer + 0,3 Starane + 1,0 l MaisOil skillnaden var dock inte signifikant i förhållande till övriga behandlingar. Över 90 procents effekt på samtliga örtogräs hade alla prövade kombinationer.

I försöksserie L5-9000 ogräsreglering i majs testas olika doser samt fingerhjulsaggregat i de mekaniska leden. Förekomsten av ogräs var mycket hög i flera försök. Skördeökningen blev i samtliga led ca 10 ton/ha. Återigen visade sig inledande kemisk bekämpning åtföljd av radhackning med fingerhjulsaggregat som ett bra alternativ.

För att uppnå ett bra resultat är det viktigt att anpassa till de lokala förhållandena som råder. De finns många goda alternativ att välja på.

### Försök 2010

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led. Försöksserie L5-9000 har betalas av SLF och Jordbruksverket. Ett stort tack till våra finansiärer. I tabell 1 redovisas genomförda serier samt försöksplatserna i de olika områdena. Resultaten från de enskilda försöken med statistik kan hämtas på Fälthforsknings-enhetens och Skåneförsökens hemsida <http://www.slu.se/faltforsk> och <http://www.skaneforsoken.nu/>.

Tabell 1. Försöksserier majs 2010.

L5-840 Ogräsreglering i majs	L5-9000 Ogräsreglering i majs
H-26/10 Bärby, Mörbylånga	I-290/10 Rodarve Hogrån, Visby
LA-060/10 Helgegården Kristianstad	LA-69/10 Norra Sandby Hässleholm
LB-234/10 Bollerups Lantbruksinstitut, Bollerup	LA-70/10 Helgegården Kristianstad
	N-527/10 Ställberg, Kvibille

### Ogräsförsök i majs L5-840

#### Allmänt om försöken

Försöken såddes i slutet av april till början av maj. Bekämpningen nr ett utfördes i alla försök den 28 maj enligt plan. Den andra bekämpningen utfördes också enligt plan den 8/6 – 14/6. Försöken utfördes i sorterna Anvil, Burli och Cerutti.

#### Skördeeffekt

I försöken uppmättes mycket höga signifikanta skördeökningar i förhållande till obehandlat av samtliga behandlingar (tabell 2). Det fanns dock inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna.

### Ogräseffekt

Ogräsfloran dominerades av målla, trampört, våtarv och åkerbinda. Mindre mängder vitgröe förekom i ett försök. Samtliga behandlingar hade över 90 procents effekt på samtliga örtogräsarter (tabell 2). Dock var effekten på trampört betydligt sämre av led D dubbelbehandling med (50 g MaisTer + 0,3 l Starane + 0,67 l Maisoil) och led I dubbelbehandling med (15 g Titus + 0,25 l Callisto + vtm och 10 g Titus + 0,25 l Callisto + vtm) se tabell 3.

### Behandlingsskador

Relativt kraftiga övergående nekroser förekom efter en tidig behandling med Spotlight Plus i ett av försöken och vid avläsningen av majsen i juli var den lägst av de behandlade leden.

Tabell 2. L5-840 Försök i majs, skörd, planthöjd och ogräs i juli . Tre försök 2010.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd relativtal	Ört-ogräs juli g/m <sup>2</sup>	Örtogräs täckning (%) vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, planthöjd, ogräs g/m <sup>2</sup>	4,8		1844	85
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 30 g Tit. + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) Mätare	14,0	294	3	16
C. 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 1) o 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 2)	15,1	317	2	11
D. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) o 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	13,0	271	6	6
E. 30 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 1) o 20 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 2)	14,2	297	1	5
F. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	14,0	293	2	19
G. 0,75 l Callisto 1) och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	13,5	282	3	4
H. 0,25 l Spotlight Plus 1) och 0,75 l Callisto 2)	14,1	295	1	20
I. 15 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 1) och 10 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 2)	13,2	275	5	6
Variationskoefficient (%):	9,1			
Signifikans:	***			
LSD 5 %	2,0			

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

Tabell 3. L5-840 Försök i majs, överlevande ogräs i juli (relativtal).

Försöksled:	Målla g/m <sup>2</sup>	Tramp- ört g/m <sup>2</sup>	Våtarv g/m <sup>2</sup>	Åker- binda g/m <sup>2</sup>
A. Obehandlat, ogräs: g/m <sup>2</sup>	1545	283	181	293
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100
B. 30 g Tit. + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) Mätare	0	3	0	1
C. 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 2)	0	5	0	0
D. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	0	75	0	2
E. 30 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 2)	0	9	0	2
F. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	0	3	0	2
G. 0,75 l Callisto 1) och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	0	4	0	4
H. 0,25 l Spotlight Plus 1) och 0,75 l Callisto 2)	0	1	0	0
I. 15 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 1) och 10 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 2)	0	40	0	4
Antal försök:	2	1	3	2

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

## Ogräsförsök i majs L5-9000

### Allmänt om försöken

Tre försök såddes i början av maj, ett försök såddes i mitten av maj. Bekämpningen nr ett utfördes den 27 maj – 11 juni enligt plan. Den andra bekämpningen utfördes också enligt plan den 8/6 – 22/6. Försöken utfördes i sorterna Anvil, Burli och Kaukas. I försöksplanen ingick mekanisk bekämpning med ett fingerhjulsaggregat som också bearbetar ogräsen som finns i raden.

### Skördeeffekt

Mycket höga signifikanta skördeökningar blev det av alla bekämpningar (tabell 4). Högst skörd blev det i led F dubbelbehandling med (50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil) och led G dubbelbehandling med (25 g MaisTer + 0,25 Callisto + 0,33 l MaisOil). Även de kombinerade kemiskt mekaniska leden H - I hävdade sig väl.

### Ogräseffekt

I försöken dominerades ogräsfloran av baldersbrå, målla, nattskatta, snärjmåra, åkerbinda och åkerviol. De flesta behandlingar hade över 90 procents effekt på samtliga örtogräs, dock ej led E halv dos MaisTer samt led J enbart mekanisk bekämpning (tabell 4). Intressanta skillnader på enskilda ogräsarter visas i tabell 5. Återigen visade sig led I med en inledande kemisk bekämpning åtföljd av radhackning med ett fingerhjulsaggregat som ett bra alternativ.

Tabell 4. L5-9000 Försök i majs, skörd, planthöjd, ogräs i juli och vid skörd. Fyra försök 2010.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd relativtal	Planthöjd juli cm	Örtogräs juli g/m <sup>2</sup>	% Ogrästäckning vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, cm, ogräs: g/m <sup>2</sup> % täck.	4,8		56	2013	68
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100	100
B. 0,75 l Callisto 1) o 0,75 l Callisto 2)	14,9	309	135	2	2
C. 0,375 l Callisto 1) o 0,375 l Callisto 2)	14,9	310	135	3	3
D. 75 g MaisTer +1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 1,0 l MaisOil 2)	14,7	306	135	5	2
E. 37,5 g MaisTer +0,5 l MaisOil 1) och 37,5 g MaisTer + 0,5 l MaisOil 2)	14,4	299	134	14	3
F. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	15,2	316	138	0	1
G. 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 1) o 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 2)	15,2	315	132	5	2
H. Mekanisk bekämpning 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	15,1	314	130	8	1
I. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Mekanisk bekämpning 2)	14,6	303	132	1	2
J. Mekanisk bekämpning 1) o Mekanisk bekämpning 2)	13,0	271	125	25	7
Variationskoefficient (%):	4,9				
Signifikans:	***				
LSD 5 %	1,2				
Antal försök:	3	3	4	4	3

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

Tabell 5. L5-9000 Försök i majs, överlevande ogräs i juli (relativtal).

Försöksled:	Baldersbrå g/m <sup>2</sup>	Målla g/m <sup>2</sup>	Nattskatta g/m <sup>2</sup>	Snärjmåra g/m <sup>2</sup>	Åkerbinda g/m <sup>2</sup>
A. Obehandlat ogräs: g/m <sup>2</sup>	1825	1364	153	231	1320
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	3	0	1	10	0
C. 0,375 l Callisto 1) och 0,375 l Callisto 2)	3	0	6	18	0
D. 75 g MaisTer +1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 1,0 l MaisOil 2)	0	0	0	1	33
E. 37,5 g MaisTer +0,5 l MaisOil 1) och 37,5 g MaisTer + 0,5 l MaisOil 2)	1	1	3	4	59
F. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	0	0	3	1	1
G. 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 1) o 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 2)	1	0	4	7	20
H. Mekanisk bekämpning 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	1	0	101	6	27
I. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Mekanisk bekämpning 2)	0	0	1	12	2
J. Mekanisk bekämpning 1) och Mekanisk bekämpning 2)	12	29	93	15	32
Antal försök:	1	2	1	2	1

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

## **KEMISK BEKÄMPNING AV SKRÄPPA I VALL – RESULTAT AV TVÅÅRIGT FÖRSÖK L5-6080 SAMT PRELIMINÄRT RESULTAT AV L5-6081.**

Klas Eriksson

Försöksansvarig, Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB

Flottiljvägen 18, 392 41 Kalmar

E-post: klas.eriksson@hush.se

### **Sammanfattning**

Problem med skräppa i slätter och betesvall har ökat under en följd av år och problemet fortsätter att öka enligt lantbrukare och rådgivare.

En försöksserie, L5-6080, med syfte att studera skillnader i effekt mot skräppa samt påverkan på klöver i etablerade vallar mellan olika kemiska behandlingar startades 2009 och slutfördes under 2010.

Planen innehåller gradering av effekter behandlingsåret samt året efter behandling men ingen skördemätning.

Resultaten i L5-6080 visar att Harmony 50 SX, Starane XL och Ally 50 ST hade en god effekt mot skräppa men också en klart negativ påverkan på andelen klöver i vallarna. Detta gäller särskilt för leden med Starane XL och Ally 50 ST som nästan inte innehöll någon klöver alls vare sig behandlingsåret (år 1) eller året efter behandling (år 2). I ledet med Harmony 50 SX återhämtade sig klövern gradvis och innehöll vid slutet av år två ungefär lika stor klöverandel som obehandlat.

Gratil 75 WG hade en måttlig effekt mot skräppa men med minst negativ påverkan på klöverandelen av de jämförda behandlingarna.

Express 50 T hade svag effekt mot skräppa och negativ effekt på klöver framförallt närmast efter behandling, varefter klövern successivt återhämtade sig.

En misstanke om att den förhållandevis svaga effekten mot skräppa i ledet med Gratil kan bero på att behandlingen gjordes på för stora skräppaplantor samt ett önskemål om att även mäta effekten på vallskörden föranledde en modifiering av försöksplanen till utläggningen 2010. Den nya planen, L5-6081, innehåller två behandlingstidpunkter, där Gratil sprutas tidigare än övriga led, samt mätning av vallskörd nr 2 behandlingsåret och vallskörd nr 1 året efter behandling.

Resultatet från L5-6081 innehåller endast resultat från behandlingsåret och endast två av försöksplatserna innehöll skräppa. Resultaten är delvis annorlunda än i serien L5-6080.

I dessa försök har Gratil 75 WG haft likvärdig eller bättre effekt mot skräppa jämfört med Harmony 50 SX och Starane XL. Detta oberoende av det faktum att Gratil sprutades tidigt på mindre skräppor i det ena försöket (Degeberga) och sent på större skräppor i det andra försöket (Reftele), där alla led på grund av föregående stark nattfrost behandlades vid samma tidpunkt. Starane XL har i Refteleförsöket haft en något sämre effekt mot skräppa i jämförelse med Gratil, Harmony och Ally. Ally hade den bästa effekten.

I försöket utan skräppa (Rådde) kan man tydligt se hur klöverandelen och ts-skörden förändras från skörd 1 till skörd 3. Samtliga behandlingar gav en ca 10 % lägre total ts-skörd jämfört med obehandlat men med intressanta skillnader i hur förhållandet mellan klöver och gräs förändrades över tiden.

## **Inledning och bakgrund**

### Skräppaproblemet ökar

Det besvärliga ogräset skräppa har blivit ett ökande problem i vallodlingen, i såväl ekologiska som konventionella vallar. Problemet finns på många håll i landet, men kanske speciellt i skogs- och mellanbygder med mycket vallodling och djurhållning.

Det finns flera orsaker till det ökande problemet. Utrymmet för mekanisk bekämpning av roto gräs har minskat till följd av ökande dieselpriser och mer specialiserad vallodling med få avbrottsgrödor. Dessutom får inte kemisk bekämpning användas i vallar när man har miljöstöd. Något som också kan ha betydelse är att vallarna ofta skadas när tunga transporter av gröda och gödsel hanteras på fälten. Ett minskat intresse för dränering ökar också dessa problem.

### Skräppans biologi

Krusskräppa, *Rumex crispus*, Gårdsskräppa, *Rumex longifolius*, och Tomtskräppa, *Rumex obtusifolius*, betraktas som roto gräs på åkermark. Skräpporna har pålrot och har mycket hög fröproduktion. Skräpporna är stresståliga och trivs på näringsrika och fuktiga marker. Skräppans kompensationspunkt inträder vid 5-6 rosettblad (Dock-Gustavsson, 2007).

### Miljöersättning för vallodling

Sedan 2007 kan vallskiten undantas utbetalning av miljöersättning för vallodling genom att ange grödkod 51 i SAM-ansökan. Du kan dock inte välja att ett år söka utbetalning och sköta ett vallskite enligt villkoren, och sedan nästa år välja att inte söka utbetalning och inte sköta samma vallskite enligt villkoren. Detta gäller även om vallen ligger obruten minst 3 vintrar (SJV webbplats).

## **Material och metoder**

### Preparat registrerade för bekämpning i vall i Sverige (2010)

<b>Preparat:</b>	<b>Aktiv substans:</b>	<b>Registrering:</b>
Express 50 T	tribenuronmetyl	Betesvall o vallinsådd
Harmony 50 SX	tifensulfuronmetyl	Betesvall o vallinsådd, vårbeh.
Gratil 75 WG	amidofulfuron	Betesvall, slåttervall och frövall
Starane XL	florasulam och fluroxipyr	Betesvall, slåtter o frövall, vårbeh.
Primus	florasulam	Betesvall och slåttervall
Basagran SG	bentazon	Slåttervall och frövall
Starane 180	fluroxipyr	Betesvall, slåttervall och frövall
MCPA 750	dimetylammin	Betesvall, slåttervall och frövall
Duplosan Super	mecoprop-P, diklorprop-P och dimetylammin	Betesvall, slåttervall och frövall

Användningen av preparat listade ovan är förenad med karens, i betesvall 7 eller 14 dagar före bete och i slåttervall 7, 21 eller 34 dagar före skörd. Preparaten är listade utan hänsyn till effekt på *Rumex*-arter.

### Försök L5-6080

Försök L5-6080 syftar till att jämföra effekten av kemisk bekämpning på skräppa i etablerad slåtter- (2 platser) eller betesvall (1 plats) mellan olika preparat registrerade i Sverige och obehandlat led. Bekämpningen har utförts på våren 2009 och effekten bedöms dels

behandlingsåret men också året efter behandling 2010 för att kunna jämföra eventuella skillnader i långtidseffekt. Försöket syftar även till att gradera påverkan på klöverandelen i vallen. Försöket är finansierat av försöksregionerna tillsammans med herbicidtillverkarna.

I Norge finns Ally 50 ST off-label-registrerat för bekämpning i vall. Detta preparat har även testats av lantbrukare i Sverige och enligt uppgift från rådgivare haft god effekt på skräppa. Enligt gamla kärlförsök i Sverige (E Hallgren 1993) där Ally funnits med har man sett att långtidseffekten av Ally varit bra. Med denna bakgrund fanns det intresse av att ha med Ally i försöksplanen. Den norska rekommendationen är att Ally ska användas i vall utan vätnedel, varför två extra led finns med på den ena försöksplatsen för att undersöka vätnedlets påverkan på effekten. Den aktiva substansen i Ally 50 ST är metsulfuronmetyl.

### Försöksplan L5-6081

Försök L5-6081 har samma syfte som L5-6080 men innehåller också mätning av skörd 2 behandlingsåret samt skörd 1 året efter behandling. Dessutom finns två behandlingstidpunkter. Ingående herbicider och doser är lika som i L5-6080.

### **Material och metoder**

#### Försöksplan L5-6080

#### **Preparat och dos:**

- A. Obehandlat
- B. Express 50 T 2,0 tabl/ha+vätmedel 0,5 dl/ha
- C. Harmony 50 SX 30 g/ha
- D. Gratil 75 WG 60 g/ha + Renol 0,5 l/ha
- E. Starane XL 1,8 l/ha
- F. Ally 50 ST 1,07 tabl./ha + vätmedel 1 dl/ha

#### **Sponsor:**

- Region
- Du Pont
- Bayer
- Dow Agro
- Region

Behandling när skräppan är i rosettstadiet med 6-8 örtblad.

#### Försöksplan L5-6081

#### **Preparat och dos:**

- A. Obehandlat
- B. Express 50 T 2,0 tabl/ha+vätmedel 0,5 dl/ha
- C. Harmony 50 SX 30 g/ha
- D. Gratil 75 WG 60 g/ha + Renol 0,5 l/ha
- E. Starane XL 1,8 l/ha
- F. Ally 50 ST 1,07 tabl./ha + vätmedel 1 dl/ha

#### **Beh.tidpunkt**

- 
- 2
- 2
- 1
- 2
- 2

#### **Sponsor**

- Region
- Region
- Region
- Region
- Region
- Region

Behandlingstidp. 1: Vid tillväxtstart, före vallens stråskjutning

Behandlingstidp. 2: när skräppan är i rosettstadiet med 6-8 örtblad

Försöksskörd: Skörd 2 år 1. Skörd 1 år 2.

Vätskemängd 200 l/ha. Spridare: Hardi LowDrift 015-110 alt. LD 02-110.

#### Försöksplatserna L5-6080

Slåttervall i Ingemundsmåla utanför Nybro (Vall II SW 931) och Finnekumla utanför Borås (Vall III). Betesvall utanför Kristianstad. Förekomsten av skräppa varierade från ringa till

riklig. I slåttervallarna skördades försöksytorna två gånger vid normal tidpunkt. I betesvallen var försöksytan inhägnad och putsades för att motsvara avbetning.

### Försöksplatserna L5-6081

Slåttervall II i Degeberga, slåttervall III i Reftele och slåttervall II på Rådde. Förekomsten av skräppa var måttlig i Degeberga, riklig i Reftele men på Rådde förekom ingen skräppa alls. Försöket där kan således endast användas för att studera påverkan på klöver och avkastning.

### Bekämpning – behandlingstidpunkt L5-6080

Bekämpningen utfördes när skräppan var i rosettstadie med 5-8 örtblad. Datumen var 15 april i Kristianstad, 28 april i Nybro och 4 maj i Borås.

### Bekämpning – behandlingstidpunkt L5-6081

Degeberga: 15 april (skräppa 5 blad) respektive 4 maj (skräppa 5-10 blad) . Reftele: 29 april (endast en tidpunkt, skräppa 3-25 blad). Rådde: 29 april (timotej st. 23) respektive 12 maj (timotej st. 25-28).

### Graderingar vid fem tillfällen behandlingsåret

Före behandling i samtliga rutor

1. Fyra till fem veckor efter behandling men före skörd 1.
2. Strax före skörd 2.
3. Efter skörd 2.
4. När tillväxten avstannat på hösten men före längre och kraftigare frost (oktober).

### Graderingar vid tre tillfällen efterverkansåret

Vid tillväxtstart på våren

Strax före skörd 1

När tillväxten avstannat på hösten

### Statistisk bearbetning

Data sammanställs och bearbetas av Robert Andersson SLU Inst för Växtproduktionsekologi.  
E-post: [robert.andersson@vpe.slu.se](mailto:robert.andersson@vpe.slu.se)

## **Resultat och diskussion**

### Effekt på skräppa L5-6080

Resultatet från försöksserien L5-6080 2009 och 2010 visar att effekten mot skräppa, graderad som yttäckning, var bäst i leden med Harmony 50 SX, Starane XL och Ally 50 ST. Dessa behandlingar har reducerat andelen skräppa jämfört med obehandlat med ca 85–100 % behandlingsåret (år 1) och ca 85–95 % året efter behandling (år 2).

Gratil 75 WG har reducerat andelen skräppa med 40 % år 1 och 55 % år 2.

Express 50 T reducerade skräppan med 20 % år 1 och 10 % år 2.

(Tabell 1 och 2.)

Effekten kvarstår alltså förhållandevis oförändrad år 2 men med en tendens att försvagas över tiden.



### Effekt på klöver L5-6080

Påverkan på klöver skiljer sig mycket åt mellan behandlingarna. Starane XL och Ally 50 ST reducerar klöverandelen till nästintill noll år 1 med en tendens till svag återhämtning år 2. Express 50 T och Harmony 50 SX reducerar klöverna med ca 50 % direkt efter behandling men med en tydlig tendens att klöverna återhämtar sig till hösten år 1 och år 2.

Ledet med Gratil 75 WG har störst andel klöver av de jämförda preparaten år 1, andelen är i slutet av behandlingsåret lika stor som i obehandlat. Den är likvärdig med Harmony 50 SX och Express 50 T år 2.

I Nybroförsöket fanns två extra led, Ally 1,07 tabletter med halv dos vätnedel och Ally 1,07 tabletter utan vätnedel.

Graderingarna visade att det i detta försök inte spelade någon roll för effekten mot skräppa om vätnedel fanns med eller inte. Däremot var påverkan på klöver större med vätnedel än utan.

### Slutsats

Slutsats från serien L5-6080 blir att Harmony 50 SX, Starane XL och Ally 50 ST bekämpat skräppa effektivt under behandlingsåret och året efter behandling.

Två av dessa tre behandlingar, Starane XL och Ally 50 ST, reducerade klöverhalten till nästan noll medan klöverandelen i leden med Harmony 50 SX och Express 50 T först reduceras väsentligt för att sedan successivt återhämta sig.

Gratil 75 WG har först reducerat skräppan kraftigt men den har därefter successivt ökat i andel och reduktionen har stannat på 40 % i slutet av år 1 och 50 % under år 2. Gratil har visat sig mer skonsamt mot klöver än övriga behandlingar med en mycket liten eller obefintlig reduktion av andelen klöver, framförallt under behandlingsåret.

Express 50 T har haft den svagaste effekten mot skräppa både år 1 och 2 och samtidigt en reducerande inverkan på klöverandelen.

Ally 50 ST, som idag inte är registrerat för denna typ av användning, visar sig i dessa försök vara ett mycket effektivt preparat för bekämpning av skräppor i etablerad vall med en tendens till bättre långtidseffekt än övriga jämförda behandlingar. Resultaten överensstämmer med norska rekommendationer om att utesluta vätnedel för att skona klöverna utan att minska effekten mot skräppa.

I den praktiska vallodlingen kan man tänka sig två möjliga strategier. Vill man ha blandvall med klöver kan man bekämpa skräppa med Gratil 75 WG eller Harmony 50 SX (endast reg. i betesvall). Vill man ha bättre effekt på skräpporna väljer man Starane XL och accepterar en kraftig reduktion av klöverandelen alternativt anlägger rena gräsvallar och anpassar kvävegödslingen efter det.

### L5-6081

Resultatet från L5-6081 innehåller endast resultat från behandlingsåret och endast två av försöksplatserna innehöll skräppa. Resultaten är delvis annorlunda än i serien L5-6080.

I dessa försök har Gratil 75 WG haft likvärdig eller bättre effekt mot skräppa jämfört med Harmony 50 SX och Starane XL. Detta oberoende av det faktum att Gratil sprutades tidigt på mindre skräppor i det ena försöket (Degeberga) och sent på större skräppor i det andra

försöket (Reftele), där alla led på grund av föregående kraftig nattfrost behandlades vid samma tidpunkt. Starane XL har i Refteleförsöket haft en något sämre effekt mot skräppa i jämförelse med Gratil, Harmony och Ally. Varför den haft sämre effekt där än på övriga platser är svårt att veta. Sprutbetingelserna var bra men skräpporna var ganska stora och det kan ha påverkat resultatet negativt. Ally 50 ST har reducerat skräppan mest i denna serie. (Tabell 3).

### Påverkan på skörd

Vid manusstopp var endast skördedata från försöket i Rådde klara.

Försöket på Rådde innehöll ingen skräppa alls utan där behandlades en jämn, bra slåttervall II insådd med fröblandning SW 348 (klöver/gräs).

Ts-avkastningen sjunker i alla behandlade led i skörd 1.

I skörd 2 kompenseras skördebortfallet till stor del i tre av behandlingarna, Express, Harmony och Gratil, som då har klart högre ts-avkastning än obehandlat. Starane XL och Ally har en ts-avkastning nära eller i nivå med obehandlat.

I skörd 3 är ts-avkastningen, med ett undantag, ganska lika mellan leden inklusive obehandlat. Undantaget är Ally som i skörd 3 har den klart högsta ts-avkastningen.

Den totala ts-avkastningen i tre skördar sjunker alltså i alla de behandlade leden jämfört med obehandlat men med en tydlig återhämtning i skörd 2 och 3. (Tabell 4.)

Det är särskilt intressant att leden med Express, Starane XL och Ally, vilka har reducerat klöverandelen mest i skörd 1, redan i skörd 3 har en klöverandel i nivå med eller klart över det obehandlade ledet. (Tabell 5.)

Bilden känns delvis igen från övriga försök i serien samt i serien L5-6080 där klövergradvis återhämtat sig i relativt stor utsträckning i led med Express, Harmony och Gratil men där leden med Starane XL och Ally har haft en bestående kraftig reduktion av klöver. Jag vet inte vad den starka återhämtningen av klöver i detta försök jämfört med övriga försök beror på, men troligtvis beror det på den interna konkurrensen mellan olika arter i respektive vall.

Vid gradering efter behandling noterades tydlig tillväxthämning/stråförkortning i samtliga behandlade led. Den var kraftigast i leden med Express, Harmony och Gratil.

I spåren efter sprutan var det ännu kraftigare tillväxthämning och stråförkortning än utanför spåren.

Om man jämför ts-avkastningen i skörd 1 så ser man att den är lägst i de led där tillväxthämning/stråförkortning var störst. (Tabell 6).

I skörd 2 är ts-avkastningen omvänt högst i dessa tre led. (Tabell 4).

I skörd 3 är ts-avkastningen mer jämbördig i de flesta led med undantag för Ally som har den klart högsta avkastningen. (Tabell 4).

### Tidpunkt för behandling

Erfarenheterna från dessa försök, norska fältförsök och praktisk bekämpning, indikerar tillsammans att tidpunkten för bekämpning kan ha mycket stor betydelse för

bekämpningseffekten och det skulle därför vara intressant att även studera effekt mot skräppa med behandlingar utförda efter skörd 1 och 2.

**Tabell 1. L5-6080 2009 Behandlingsåret. 3 försök L, H och Ps-län**

Behandling	Marktäckn. skräppa före beh. %	Marktäckn. klöver före beh. %	Marktäckn. skräppa höst tillväxt slut, %	Marktäckn. klöver höst tillväxt slut, %
A. Obehandlat	11	16	15	11
B. 2 tabl. Express 50 T + 0,05 l vm	11	16	12	7
C. 30 g Harmony 50 SX	12	15	2	8
D. 60 g Gratil 75 WG + 0,5 l Renol	11	16	9	11
E. 1,8 l Starane XL	12	16	2	0
F. 1,07 tabl. Ally 50 ST + 0,1 l vm	12	17	0	0

Beh.tidpunkt: När skräppan är i rosettstadie 7-8 örtblad

**Tabell 2. L5-6080 2010 Året efter behandling. 3 försök L, H och Ps-län.**

Behandling	Marktäckn. skräppa vår tillväxtstart. %	Marktäckn. klöver vår tillväxtstart. %	Marktäckn. skräppa höst tillväxt slut, %	Marktäckn. klöver höst tillväxt slut, %
A. Obehandlat	13	13	35	12
B. 2 tabl. Express 50 T + 0,05 l vm	12	7	33	11
C. 30 g Harmony 50 SX	1	8	3	12
D. 60 g Gratil 75 WG + 0,5 l Renol	7	8	19	11
E. 1,8 l Starane XL	2	0	5	2
F. 1,07 tabl. Ally 50 ST + 0,1 l vm	0	0	1	1

Ingen ogräsbekämpning 2010.

**Tabell 3. L5-6081 2010 Behandlingsåret. 2 försök F och L -län**

Behandling	Marktäckn. skräppa före beh. %	Marktäckn. klöver före beh. %	Marktäckn. skräppa höst tillväxt slut, %	Marktäckn. klöver höst tillväxt slut, %
A. Obehandlat	19	12	19	16
B. 2 tabl. Express 50 T + 0,05 l vm 2)	21	13	15	8
C.30 g Harmony 50 SX 2)	19	12	8	18
D. 60 g Gratil 75 WG + 0,5 l Renol 1)	19	13	6	18
E. 1,8 l Starane XL 2)	21	14	8	1
F. 1,07 tabl. Ally 50 ST + 0,1 l vm 2)	17	14	3	1

Beh.tidpunkt: 1) Vid tillväxtstart på våren, före vallens stråskjutning  
 Beh.tidpunkt 2) När skräppan är i rosettstadie 6-8 örtblad

**Tabell 4. L5-6081 2010 Behandlingsåret. Ts-skörd. 1 försök Ps-län**

Behandling	Ts-skörd 1 Rel.tal	Ts-skörd 2 Rel.tal	Ts-skörd 3 Rel.tal	Ts-skörd totalt Rel.tal
A. Obehandlat ( kg/ha)	100 (5230)	100 (2390)	100 (1490)	100 (9110)
B. 2 tabl. Express 50 T + 0,05 l vm 2)	72	119	104	89
C.30 g Harmony 50 SX 2)	79	117	99	92
D. 60 g Gratil 75 WG + 0,5 l Renol 1)	76	114	94	89
E. 1,8 l Starane XL 2)	84	92	99	89
F. 1,07 tabl. Ally 50 ST + 0,1 l vm 2)	85	103	112	94
CV %	3,6	3,4	5,7	2,4
PROB F1	.0001	.0001	.0102	.0001

Beh.tidpunkt: 1) Vid tillväxtstart på våren, före vallens stråskjutning  
 Beh.tidpunkt 2) När skräppan är i rosettstadie 6-8 örtblad

**Tabell 5. L5-6081 2010 Behandlingsåret. Klöverandel i botanisk analys. 1 försök Ps-län**

Behandling	Andel klöver skörd 1, %	Andel klöver skörd 2, %	Andel klöver skörd 3, %	Andel klöver totalt, %
A. Obehandlat	24	36	52	32
B. 2 tabl. Express 50 T + 0,05 l vm 2)	1	26	56	20
C.30 g Harmony 50 SX 2)	13	30	50	25
D. 60 g Gratil 75 WG + 0,5 l Renol 1)	6	36	60	25
E. 1,8 l Starane XL 2)	0	8	85	18
F. 1,07 tabl. Ally 50 ST + 0,1 l vm 2)	3	5	76	18
CV %	69,8	42,5	18,8	19,2
PROB F1	.0027	.0119	.0272	.0218

Beh.tidpunkt: 1) Vid tillväxtstart på våren, före vallens stråskjutning  
 Beh.tidpunkt 2) När skräppan är i rosettstadie 6-8 örtblad

**Tabell 6. L5-6081 2010 Behandlingsåret. Behandlingsskador i förh. till ts-skörd. 1 försök Ps-län**

Behandling	Tillväxthämning/ Stråförkortning 05-24	Tillväxthämning/ stråförkortning 06-01	Ts-skörd 06-16 Rel tal.
A. Obehandlat	0	0	100
B. 2 tabl. Express 50 T + 0,05 l vm 2)	24	34	72
C. 30 g Harmony 50 SX 2)	21	25	79
D. 60 g Gratil 75 WG + 0,5 l Renol 1)	33	39	76
E. 1,8 l Starane XL 2)	9	14	84
F. 1,07 tabl. Ally 50 ST + 0,1 l vm 2)	13	15	85

Beh.tidpunkt: 1) Vid tillväxtstart på våren, före vallens stråskjutning

Beh.tidpunkt 2) När skräppan är i rosettstadiet 6-8 örtblad

## Referenser

Dock-Gustavsson, A-M. 2007. Integrerad bekämpning av problemogräs på vallgårdar, Jordbruksverket. Presentation Nässjö den 22 oktober 2007.

Dock Gustavsson, A-M. 2007. Bekämpning av rotoogräs. Jordbruksverket. Presentation Nässjö den 10 december 2007.

Hallgren E. Svenska Växtskyddskonferensen 1993. Kemisk bekämpning av ogräs i betesvall.

Törresen K. Bioforsk PlanteHelse, Ås, Norge. Personligt meddelande.

SJV:s webbplats om Villkor för miljöersättningen för vallodling 2009-11-22

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/vallodling/villkor.4.7c909d4211d6c23487380004800.html>

Ingående försök

### L5-6080:

05A993 LA-017-2009, 05A994 H-8-2009, 05A995 PS-112-2009,  
05B037 LA-017-2009, 05B038 H-8-2009, 05B039 PS-112-2009

### L5-6081:

05B040 LA-15-2010  
05B041 F-1-2010  
05B042 PS-115-2010



## ÅRETS OGRÄSFÖRSÖK I MAJS

Henrik Hallqvist, SJV Växtskydds-enheten, Box 12, 230 53 Alnarp  
Statistisk bearbetning: Lennart Pålsson, SLU FFE, Box 44, 230 53 Alnarp  
E-post: Henrik.Hallqvist@jordbruksverket.se

### Sammanfattning och slutord

Två försöksserier utförda i Skåne och Animaliebältet under 2010 redovisas här (tabell 1).

I försöksserie L5-840 ogräsreglering i majs prövas olika strategier för ogräskontroll. Skördeökningen blev återigen över 10 ton/ha av de flesta behandlingarna. Högst skördeökning i snitt blev det i led C efter en dubbelbehandling med 75 g MaisTer + 0,3 Starane + 1,0 l MaisOil skillnaden var dock inte signifikant i förhållande till övriga behandlingar. Över 90 procents effekt på samtliga örtogräs hade alla prövade kombinationer.

I försöksserie L5-9000 ogräsreglering i majs testas olika doser samt fingerhjulsaggregat i de mekaniska leden. Förekomsten av ogräs var mycket hög i flera försök. Skördeökningen blev i samtliga led ca 10 ton/ha. Återigen visade sig inledande kemisk bekämpning åtföljd av radhackning med fingerhjulsaggregat som ett bra alternativ.

För att uppnå ett bra resultat är det viktigt att anpassa till de lokala förhållandena som råder. De finns många goda alternativ att välja på.

### Försök 2010

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led. Försöksserie L5-9000 har betalas av SLF och Jordbruksverket. Ett stort tack till våra finansiärer. I tabell 1 redovisas genomförda serier samt försöksplatserna i de olika områdena. Resultaten från de enskilda försöken med statistik kan hämtas på Fälrforsknings-enhetens och Skåneförsökens hemsida <http://www.slu.se/faltforsk> och <http://www.skaneforskoken.nu/>.

Tabell 1. Försöksserier majs 2010.

<b>L5-840</b> <b>Ogräsreglering i majs</b>	<b>L5-9000</b> <b>Ogräsreglering i majs</b>
H-26/10 Bärby, Mörbylånga	I-290/10 Rodarve Hogrån, Visby
LA-060/10 Helgegården Kristianstad	LA-69/10 Norra Sandby Hässleholm
LB-234/10 Bollerups Lantbruksinstitut, Bollerup	LA-70/10 Helgegården Kristianstad
	N-527/10 Ställberg, Kvibille

### Ogräsförsök i majs L5-840

#### Allmänt om försöken

Försöken såddes i slutet av april till början av maj. Bekämpningen nr ett utfördes i alla försök den 28 maj enligt plan. Den andra bekämpningen utfördes också enligt plan den 8/6 – 14/6. Försöken utfördes i sorterna Anvil, Burlin och Cerutti.

#### Skördeeffekt

I försöken uppmättes mycket höga signifikanta skördeökningar i förhållande till obehandlat av samtliga behandlingar (tabell 2). Det fanns dock inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna.

### Ogräseffekt

Ogräsfloran dominerades av målla, trampört, våtarv och åkerbinda. Mindre mängder vitgröe förekom i ett försök. Samtliga behandlingar hade över 90 procents effekt på samtliga örtogräsarter (tabell 2). Dock var effekten på trampört betydligt sämre av led D dubbelbehandling med (50 g MaisTer + 0,3 l Starane + 0,67 l Maisoil) och led I dubbelbehandling med (15 g Titus + 0,25 l Callisto + vtm och 10 g Titus + 0,25 l Callisto + vtm) se tabell 3.

### Behandlingsskador

Relativt kraftiga övergående nekroser förekom efter en tidig behandling med Spotlight Plus i ett av försöken och vid avläsningen av majsens i juli var den lägst av de behandlade leden.

Tabell 2. L5-840 Försök i majs, skörd, planthöjd och ogräs i juli . Tre försök 2010.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd relativtal	Ört-ogräs juli g/m <sup>2</sup>	Örtogräs täckning (%) vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, planthöjd, ogräs g/m <sup>2</sup>	4,8		1844	85
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 30 g Tit. + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) Mätare	14,0	294	3	16
C. 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 1) o 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 2)	15,1	317	2	11
D. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) o 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	13,0	271	6	6
E. 30 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 1) o 20 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 2)	14,2	297	1	5
F. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	14,0	293	2	19
G. 0,75 l Callisto 1) och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	13,5	282	3	4
H. 0,25 l Spotlight Plus 1) och 0,75 l Callisto 2)	14,1	295	1	20
I. 15 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 1) och 10 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 2)	13,2	275	5	6
Variationskoefficient (%):	9,1			
Signifikans:	***			
LSD 5 %	2,0			

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare



Tabell 3. L5-840 Försök i majs, överlevande ogräs i juli (relativtal).

Försöksled:	Målla g/m <sup>2</sup>	Tramp- ört g/m <sup>2</sup>	Våtarv g/m <sup>2</sup>	Åker- binda g/m <sup>2</sup>
A. Obehandlat, ogräs: g/m <sup>2</sup>	1545	283	181	293
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100
B. 30 g Tit. + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) Mätare	0	3	0	1
C. 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 2)	0	5	0	0
D. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	0	75	0	2
E. 30 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 0,5 l Callisto + 0,2 vtm 2)	0	9	0	2
F. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	0	3	0	2
G. 0,75 l Callisto 1) och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	0	4	0	4
H. 0,25 l Spotlight Plus 1) och 0,75 l Callisto 2)	0	1	0	0
I. 15 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 1) och 10 g Titus + 0,25 l Callisto + 0,2 vtm 2)	0	40	0	4
Antal försök:	2	1	3	2

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

## Ogräsförsök i majs L5-9000

### Allmänt om försöken

Tre försök såddes i början av maj, ett försök såddes i mitten av maj. Bekämpningen nr ett utfördes den 27 maj – 11 juni enligt plan. Den andra bekämpningen utfördes också enligt plan den 8/6 – 22/6. Försöken utfördes i sorterna Anvil, Burli och Kaukas. I försöksplanen ingick mekanisk bekämpning med ett fingerhjulsaggregat som också bearbetar ogräsen som finns i raden.

### Skördeeffekt

Mycket höga signifikanta skördeökningar blev det av alla bekämpningar (tabell 4). Högst skörd blev det i led F dubbelbehandling med (50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil) och led G dubbelbehandling med (25 g MaisTer + 0,25 Callisto + 0,33 l MaisOil). Även de kombinerade kemiskt mekaniska leden H - I hävdade sig väl.

### Ogräseffekt

I försöken dominerades ogräsfloran av baldersbrå, målla, nattskatta, snärjmåra, åkerbinda och åkerviol. De flesta behandlingar hade över 90 procents effekt på samtliga örtogräs, dock ej led E halv dos MaisTer samt led J enbart mekanisk bekämpning (tabell 4). Intressanta skillnader på enskilda ogräsarter visas i tabell 5. Återigen visade sig led I med en inledande kemisk bekämpning åtföljd av radhackning med ett fingerhjulsaggregat som ett bra alternativ.

Tabell 4. L5-9000 Försök i majs, skörd, planthöjd, ogräs i juli och vid skörd. Fyra försök 2010.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd relativtal	Planthöjd juli cm	Örtogräs juli g/m <sup>2</sup>	% Ogrästäckning vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, cm, ogräs: g/m <sup>2</sup> % täck.	4,8		56	2013	68
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100	100
B. 0,75 l Callisto 1) o 0,75 l Callisto 2)	14,9	309	135	2	2
C. 0,375 l Callisto 1) o 0,375 l Callisto 2)	14,9	310	135	3	3
D. 75 g MaisTer +1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 1,0 l MaisOil 2)	14,7	306	135	5	2
E. 37,5 g MaisTer +0,5 l MaisOil 1) och 37,5 g MaisTer + 0,5 l MaisOil 2)	14,4	299	134	14	3
F. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	15,2	316	138	0	1
G. 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 1) o 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 2)	15,2	315	132	5	2
H. Mekanisk bekämpning 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	15,1	314	130	8	1
I. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Mekanisk bekämpning 2)	14,6	303	132	1	2
J. Mekanisk bekämpning 1) o Mekanisk bekämpning 2)	13,0	271	125	25	7
Variationskoefficient (%):	4,9				
Signifikans:	***				
LSD 5 %	1,2				
Antal försök:	3	3	4	4	3

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

Tabell 5. L5-9000 Försök i majs, överlevande ogräs i juli (relativtal).

Försöksled:	Balderbrå g/m <sup>2</sup>	Målla g/m <sup>2</sup>	Nattskatta g/m <sup>2</sup>	Snärjmåra g/m <sup>2</sup>	Åkerbinda g/m <sup>2</sup>
A. Obehandlat ogräs: g/m <sup>2</sup>	1825	1364	153	231	1320
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	3	0	1	10	0
C. 0,375 l Callisto 1) och 0,375 l Callisto 2)	3	0	6	18	0
D. 75 g MaisTer +1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 1,0 l MaisOil 2)	0	0	0	1	33
E. 37,5 g MaisTer +0,5 l MaisOil 1) och 37,5 g MaisTer + 0,5 l MaisOil 2)	1	1	3	4	59
F. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	0	0	3	1	1
G. 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 1) o 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 2)	1	0	4	7	20
H. Mekanisk bekämpning 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	1	0	101	6	27
I. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Mekanisk bekämpning 2)	0	0	1	12	2
J. Mekanisk bekämpning 1) och Mekanisk bekämpning 2)	12	29	93	15	32
Antal försök:	1	2	1	2	1

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare

## INTEGRERAT VÄXTSKYDD I EU: s NYA DIREKTIV

Agneta Sundgren, Jordbruksverket  
agneta.sundgren@jordbruksverket.se

**Integrerat växtskydd (IPM) är en viktig del av de nya EU-bestämmelserna på växtskyddsområdet eftersom det kommer att utgöra ett grundkrav för all användning av kemiska växtskyddsmedel. I direktivet 2009/128/EG om en hållbar användning av bekämpningsmedel finns en definition av IPM i artikel 3, bestämmelser om hur IPM ska genomföras i artikel 14 och principerna för vad IPM innebär i bilaga III. Bestämmelser om tillämpning av IPM vid användning av växtskyddsmedel finns också i förordningen 1107/2009/EG om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden. Varje land ska skapa rutiner för att kontrollera att principerna för IPM efterlevs. I Sverige har ett förslag på hur det ska gå till tagits fram.**

Integrerat växtskydd ska genomföras i EU innan 2014. I artikel 3 i direktiv 2009/128/EG (1) definieras integrerat växtskydd på följande sätt: ”noga övervägande av alla tillgängliga växtskyddsmetoder och därpå följande integrering av lämpliga åtgärder som motverkar utvecklingen av populationer av skadliga organismer och som håller användningen av växtskyddsmedel och andra former av ingrepp på nivåer som är ekonomiskt och ekologiskt försvarbara och minskar eller minimerar riskerna för människors hälsa och miljön: ...” I artikel 14 beskrivs vad respektive land ska göra vid genomförandet av IPM. Där framgår att länderna ska skapa eller främja de nödvändiga förutsättningar som behövs för att användarna av växtskyddsmedel ska kunna tillämpa principerna för IPM, se till så de tillämpas, kontrollera att de efterlevs och införa påföljder för dem som inte gör det. Uppgifter om hur respektive land genomför IPM ska rapporteras till kommissionen senast den 30 juni 2013. Dessutom ska länderna i sina nationella handlingsplaner beskriva hur man säkerställer att alla yrkesmässiga användare av växtskyddsmedel senast den 1 januari 2014 tillämpar principerna för IPM. Handlingsplanen ska lämnas till kommissionen senast den 14 december 2012.

Alla som använder växtskyddsmedel yrkesmässigt ska tillämpa de åtta principerna för IPM som finns i direktivets bilaga III. Det handlar om att tillämpa förebyggande åtgärder, använda prognos och varningssystem och följa upp genomförda åtgärder. Alla insatser man gör ska grunda sig på övervakning av behovet, i första hand ska man använda icke-kemiska metoder och när kemiska åtgärder sätts in ska man begränsa användningen, välja det mest målspecifika preparatet och ta hänsyn till risken för resistens.

IPM nämns också i förordningen 1107/2009/EG om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden (2). Där det framgår att IPM ska beaktas vid märkningen och användningen av växtskyddsmedel.

En utmaning är att genomföra IPM på ett sätt som når alla som använder växtskyddsmedel, således omfattas såväl användning på till exempel grönytor som användning inom jordbruket. Utformningen ska vara sådan att genomförandet är kontrollerbart på ett sätt som inte är godtyckligt och inte medför en stor administration.

Förslag på hur IPM ska genomföras i Sverige beskrivs i rapporten Förslag till svenskt genomförande av direktiv 2009/128/EG (3). Huvudförslaget innebär att bestämmelserna utformas som ett krav på utbildning och ett begränsat krav på utökad dokumentation.

Behörighetskurserna utnyttjas för utbildningarna. De som redan har gått en behörighetsutbildning går direkt in i systemet och vid varje fortbildning kontrolleras att man uppdaterat sina kunskaper. Förslaget innebär att det kan ske på olika sätt – som en kurs av traditionellt slag, webbaserad fortbildning eller rådgivning.

Som komplement till utbildningen behövs också information som görs lättillgänglig för användare av olika slag. Såväl forskning som tillämpad försöks- och utvecklingsverksamhet med inriktning på IPM kommer också att behövas. Många olika frågeställningar är viktiga att belysa som till exempel bekämpningströsklar och kombinationer av kemiska och biologiska metoder för att klara olika växtskyddsproblem. Rådgivningen kommer att få en viktig roll för att IPM ska kunna genomföras framgångsrikt hos användare av växtskyddsmedel.

Referenser:

1. Direktiv 2009/128/EG om upprättande av en ram för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:SV:PDF> (tillgänglig 20 november 2010)

2. Förordning 1107/2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:SV:PDF> (tillgänglig 21 november 2010)

3. Förslag till svenskt genomförande av direktiv 2009/128/EG [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

# **Genomgång av Eus nya förordning för godkännande av växtskyddsmedel**

Camilla Thorin, KEMI



## **Betydelse för kemiindustrin**

Mats Andersson, Svenskt Växtskydd





# ETT HELTÄCKANDE OCH EFFEKTIVT VÄXTSKYDD I SVERIGE – VEMS ANSVAR?

Sunita Hallgren, Lantbrukarnas riksförbund  
sunita.hallgren@lrf.se

## Inledning

Det är centralt att det finns växtskyddsmetoder med hög effektivitet tillgängliga inom den svenska jordbruks- och trädgårdsproduktionen. Utgångspunkten för LRF:s arbete är den praktiska situationen på företaget och möjligheten för odlaren att förverkliga sin vision om företagandet. Samhällets och kundernas krav om hållbar produktion, säkra livsmedel av hög kvalitet samt ökat intresse för hög inhemsk andel av produktionen ska också tillgodoses. LRF anser att det måste finnas ett helhetsansvar för jordbruksproduktionen, att konkurrenskraften stärks samt att vi inte exporterar negativ miljöpåverkan utanför Sveriges gränser genom förbud av vissa växtskyddsmedel. För lantbrukets konkurrenskraft är det också viktigt att växtskyddet diskuteras ur ett samhällsperspektiv. LRF menar att frågan om växtskydd hanteras som en isolerad miljöfråga och inte den gemensamma samhällsfråga det faktiskt är. Det handlar om försörjning av livsmedel, foder och annan biomassa.

## Problemställning

Delar av den svenska odlingen kommer framöver att sakna tillgång till ett effektivt växtskydd. Kemikalieinspektionen ansvarar för processen kring godkännande av växtskyddsmedel för den svenska marknaden. Beslut om godkännande av växtskyddsmedel har idag ingen koppling till om det finns ett behov i produktionen eller inte. Jordbruksverket ansvarar för det mesta kring hanteringen av växtskyddsmedel när de finns tillgängliga för odlaren samt för jordbrukssektorns konkurrenskraft. Växtskyddsföretagen ansvarar för att förse den svenska marknaden med produkter och lämna in nya ansökningar till Kemikalieinspektionen. Ingen har ansvar när växtskydd saknas i någon odling.

## Bakgrund

EU:s gemensamma arbete och regler har gjort att antalet ämnen godkända enligt nuvarande direktiv 91/414/EG har minskat. För några år sedan var antalet ämnen ca 1100 och fram till idag har ungefär 700 av dessa försvunnit från marknaden. Utfasningen handlar mestadels om ämnen som tillhör historien. Kvar finns ungefär 300-400 ämnen. I Sverige är idag ca 170 ämnen godkända. Antalet ämnen och preparat som finns godkända för den svenska marknaden är dock inte något fullständigt mått på hur tillgången till ett effektivt växtskydd ser ut i den svenska jordbruks- trädgårds- och skogsproduktionen. Flera ämnen hanterar samma växtskyddsproblem i en gröda medan det idag helt saknas alternativ för insekter, svampar eller ogräs i andra produktionsgrenar.

## Diskussion

LRFs uppfattning är att frågan om växtskyddet måste präglas av att behovet och nyttan utreds, att konsekvensanalyser av besluten görs, och därefter vägs mot målen om riskminskningar och ett hållbart växtskydd. I den samlade bedömningen bör också olika sätt att hantera riskerna vid användning av växtskyddsmedel utredas. EU-lagstiftningen sätter stopp för en sådan bedömning vid den ordinarie registreringsprocessen. LRF ser fyra centrala områden i växtskyddsfrågan.

- Konkurrenskraften

Sveriges arbete som föregångsland på kemikalieområdet är bra men måste nu också balanseras i förhållande till den marknad svensk jordbruks- och trädgårdsproduktion verkar på. Om nuvarande utveckling fortgår blir förutsättningarna för den svenska produktionen

osäker. När osäkerhet finns gällande vilka växtskyddsmedel som finns tillgängliga för lantbrukaren kan såväl val av gröda, odlingssystem som företagandet påverkas negativt. Det är viktigt att växtskydds företagen ansöker om godkännanden av växtskyddsmedel i Sverige. Flera av växtskydds företagen har uttryckt att den svenska marknaden är för liten och därför mindre intressant att satsa resurser på. Detta är allvarligt för den svenska odlingen.

- Helhetsperspektivet saknas

I Sverige har ingen instans ansvar för helhetsperspektivet gällande växtskyddssituationen i jordbruket, trädgårdsproduktionen och skogsbruket. Ett heltäckande och effektivt växtskydd är ett gemensamt ansvar och en viktig samhällsfråga. Vem ansvarar för jordbrukssektorns konkurrenskraft när växtskyddsmedel för att bedriva en konkurrenskraftig odling inte finns tillgängligt för den svenske företagaren? Här har såväl växtskydds företagen, myndigheterna som näringen ett ansvar. En instans med ansvar och överblick över att det ska vara möjligt att ur ekonomiskt, hållbart och socialt perspektiv producera livsmedel i Sverige behöver inrättas.

- Export av miljöpåverkan

Miljöpåverkan kan importeras men också exporteras från Sverige. LRF anser att utfasning av växtskyddsmedel centrala och utan alternativ för att klara en svensk odling bör ske samtidigt inom EU. Risken är annars att produktionen flyttar utomlands och konsumenten hänvisas till livsmedel som importerats från länder där de i Sverige förbjudna medlen fortsatt får användas.

- Satsningar på forskning och utveckling inom växtskyddsområdet

Frågan om forskning och utveckling på växtskyddsområdet behöver lyftas mer. Det saknas idag alternativ när medel dras tillbaka från den svenska marknaden. Med miljömålet Giftfri miljö som ledstjärna i kemikaliearbetet är det viktigt att regeringen visar vägen till alternativa metoder. Om Sverige fortsatt vill vara föregångare i att minska användningen av växtskyddsmedel i jordbruks- och trädgårdsproduktionen krävs stora satsningar på forskning och utveckling.

Det finns många frågor inom växtskydd som behöver diskuteras vidare. Framöver införs ny lagstiftning på växtskyddsområdet, direktivet om Hållbar användning av bekämpningsmedel och förordningen om Utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden. Ett av huvudsyftena med förordningen är att harmonisera EU-marknaden avseende tillgången på växtskyddsmedel. Användaren av växtskyddsmedel påverkas av direktivet genom t.ex. kravet på integrerat växtskydd och obligatoriska funktionstest av sprutan. Det är viktigt att ordentliga konsekvensanalyser görs av de förslag som lagts och att växtskyddsfrågan blir belyst ur flera perspektiv. Riksdagen har antagit en ny målstruktur för det svenska miljöarbetet där miljö kvalitetsmålen bland annat ska bedömas i ett internationellt sammanhang. Där ska hänsyn tas till Sveriges påverkan på andra länders miljö. Även växtskyddsfrågan omfattas riksdagens beslut.

Nu behövs diskussioner med hela branschen hur det svenska arbetet med växtskyddsmedel i jordbruket ska fortgå och avvägas mot frågor om konkurrens från odlare i andra länder, risk för export av miljöpåverkan när vi i Sverige vill gå före i kemikaliearbetet. Både forskare, industri, odlare och rådgivare bör delta i detta arbete.

# **Du Pont - inte bara växtskydd**

Jan-Åke Svensson, Du Pont



# **Hur investerar lantbrukaren?**

Lars Wadmark, Nordkalk





Joakim Ekelöf doktorand/projektledare  
Sveriges Lantbruksuniversitet Alnarp  
Lyckeby Starch AB stärkelsen Sverige  
Joakim.ekelof@lyckeby.com



Karl-Fredrik Olsson Rådgivare  
Lyckeby Starch AB stärkelsen Sverige  
Karl.Fredrik.Olsson@lyckeby.com

## ÖKAD LÖNSAMHET I SVENSK STÄRKELSEPOTATISPRODUCTION

Under decennier har gödselmedelsföretag, sprutmedelsföretag, och forskare predikat om vikten av en hög skörd för att nå hög lönsamhet. Detta resonemang håller, så länge priserna på insatsvarorna är rimliga i förhållande till det pris som betalas för stärkelsen. Stigande priser på maskiner, personal och andra insatsprodukter i kombination med stagnerade/sjunkande priser på stärkelse har nu medfört att resonemanget ovan kan ifrågasättas. – är det alltid mest lönsamt att försöka nå högsta skörd, oavsett vad insatserna kostar?

### 101215 för en lönsam stärkelseproduktion

För att tackla avvecklingen av stärkelsestödet har Lyckeby startat projekt 101215 som syftar till att öka lönsamheten i svensk stärkelseproduktion. Projektnamnet står för 10 framgångsfaktorer att nå 12 öre högre lönsamhet i odlingen år 2015. Inom ramen för 101215 genomförs en rad delprojekt som beskrivs nedan.

### Skördeanpassade åtgärder

Den största anledningen till att dålig lönsamhet ibland uppnås i stärkelsepotatis är att insatserna inte står i relation till skördenivån. Lantbrukare är fullt medvetna om att olika fält har olika potential men få justerar insatserna efter detta. Utmaningen för 101215 är att hitta en rådgivningsmodell som är mer flexibel och bättre anpassad efter lantbrukarens och fältens potential. En skrivbordsstudie visar dock att det är fullt möjligt att nå samma lönsamhet vid 30 ton/ha skörd som vid 60 ton/ha, om insatsnivån anpassas därefter. Fler fältförsök kommer att utföras under 2011 inom detta område.

### Djupluckring

Då nya forskningsrön visat att djupbearbetning i stärkelsepotatis kan öka lönsamheten med 2500-5500 sek/ha läggs mycket energi inom 101215 på att föra ut djupluckringen i praktiken. Detta arbete har lett till att ca 450 ha djupluckrades år 2010. En uppföljning av luckringen visar att skördeeffekterna är i linje med forskningsresultaten men att variationer mellan fälten förekommer. En mer ingående studie förväntas ge svar på när djupluckring är som mest lönsam och vilka praktiska hinder som finns.



### **Kostnadseffektiv maskinanvändning**

Liksom i Danmark jobbar vi inom 101215 med att se över maskinanvändningen. Denna del av projektet inkluderar främst upptagning och stenfrånskiljning som är tunga kostnadsposter i kalkylen.

### **Effektivare rådgivning**

För att dra lärdom av tidigare odlingsssäsonger har Lyckeby samlat in odlingsdata från alla fält under decennier. Men, det man nu arbetar med är att samla in all odlingsdata elektroniskt och samtidigt ge direkt feedback på odlingen. När lantbrukaren fyllt i sina åtgärder får han direkt en kalkyl på odlingen samt kommentarer på varje enskilt fält. Med hjälp av detta verktyg kan lantbrukaren själv planera och förbättra lönsamheten i sin odling. För övrigt jobbar projektgruppen för 101215 med att effektivisera rådgivningen genom SMS och hemsida.

### **Erfarenhetsutbyte**

Stora lönsamhetsvariationer förekommer mellan Lyckeby's odlare. En satsning som syftar till att öka kunskapsutbytet mellan lantbrukare har genomförs nu i form av sex ERFA-grupper. Syftet med grupperna är även att föra ut nya forskningsresultat samt stimulera lantbrukarna att själva utveckla sin odling. Inom ramen för Erfagrupperna testas nya odlingsmetoder och verktyg som sedan gemensamt utvärderas.



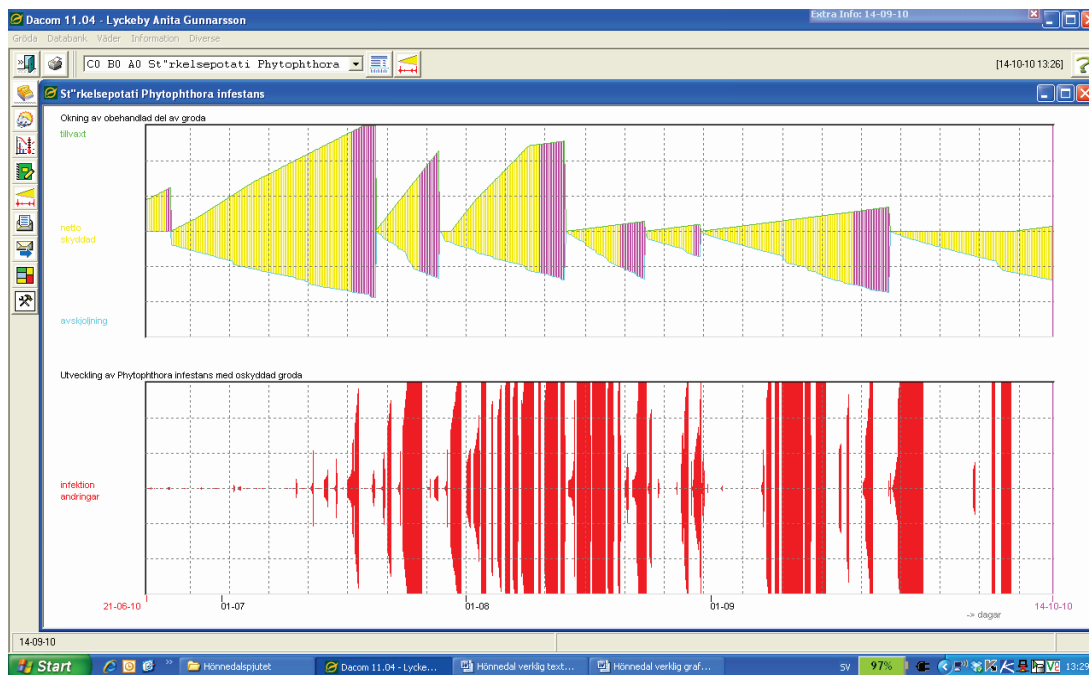
Ett exempel på en sådan aktivitet är Dacoms bladmögelprognos (Tidigare Plant Plus) som under år 2010 testats av 16 stärkelseodlare. Den kanske största utmaningen för lantbrukarna som använder prognosmodellen är att lära sig hantera programmet och tolka resultaten. Det kan därför vara en fördel att i grupp gå igenom programmet och lyfta de frågeställningar som finns samt tillsammans tolka och utvärdera resultaten.

Då HS i Blekinge och växtskyddscentralen i Kalmar redan förra säsongen startat ett rådgivningsprojekt kring Dacom kopplades Lyckeby's satsning på detta projekt. Dessutom ingicks ett samarbete med HS Kristianstad som var behjälpliga med utförandet av projektet.

### **Så fungerar programmet**

Programmet ger råd om när man ska bekämpa, val av preparat och dos och används för att komma ifrån rutinbekämpningar och lära mer om bladmögel svampen samt göra bekämpningarna mot bladmögel mer behovsanpassade. Modellen bygger sitt råd dels på väderdata och dels på uppgifter om sort, tillväxt, täckningsgrad, nedbrytning\ avtvättning av preparat samt förväntat bladmögeltryck. Parametrarna tillväxt och täckningsgrad måste mätas ute i fält varje vecka. Risker för angrepp av bladmögel visas genom röda moln på en tidsaxel. (Se bild nedre graf). Desto större moln desto större risk för angrepp.





## Resultat från Dacom-projektet

Projektet utvärderades dels med en enkätundersökning och dels med beräkningar om hur många bekämpningar man sparar in samt hur ofta fälten varit utsatta för hög infektionsrisk. Av de lantbrukare som svarat på enkätundersökningen, är alla intresserade av att fortsätta även nästa år. I genomsnitt har lantbrukarna sparar in en bekämpning med hjälp av prognosmodellen i år och de uppger samtidigt att de, till nästa år, kommer våga lita mer på prognosen och då troligen kunna spara in ytterligare en bekämpning.

Finansiärer av projektet kring bladmögelprognozen är Lyckeby, Jordbruksverket och Länsstyrelsen i Kalmar.

**Nedanstående punkt är helt separat och har inget att göra med Lyckeby.**

## Bladmögelfilm

I samverkan med SLU och Syngenta har en kameraprototyp arbetats fram. Kameran är avsedd att filma i fält och sända bilder online via webben. Tanken är forskare skall kunna följa sina försök via nätet för att bedöma lämpliga skörde/graderingstidpunkter. Kameran är även ett ypperligt sätt att dokumentera eventuella synliga effekter som finns under säsongen. Utrustningen är anpassad för utomhusbruk och är självförsörjande på ström och ingen internetanslutning behövs. Överföringen av bilderna sker via 3G nätet och har en kapacitet att skicka flera bilder i sekunden.



## MER ATT HÄMTA I SOCKERBETOR! VAR? NÄR? HUR?

Robert Olsson, NBR Nordic Beet Research foundation, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred  
E-post: robert.olsson@nbrf.nu

### När: Skördeutveckling, toppskördar och potential

De senaste 15 åren har sockerskörden i Sverige trendmässigt ökat med 170 kg socker per år. Det är bra, men det räcker inte. Det finns mer att hämta i sockerbetor!

Toppåret 2009 gick medelskörden i svensk betodling för första gången över tio ton socker per hektar. Det var bra, men det fanns mer att hämta. I fälten hos fyra betodlare i Skåne fanns 79–106 ton betor per hektar med 18,2–20,3 procent sockerhalt. Det innebar 15,7–19,4 ton socker per hektar. Utmärkt, men potentialen ligger högre.

Flera forskare har visat att den maximala produktionen, relativt oberoende av gröda, ligger på 45 ton torrs substans per hektar vid 200 dagars vegetationsperiod. En tysk undersökning omfattande 27 försök i sockerbetor, visade att det vid ideala väderbetingelser genom hela tillväxtperioden skulle kunna produceras 42 ton torrs substans per hektar svarande till 210 kg torrs substans per dag. Toppnoteringen runt midsommar låg på 320 kg torrs substans per hektar. Den uppmätta torrs substansproduktionen svarar mot 24 ton socker per hektar! (Hoffman 2006). Det finns alltså *mycket* mer att hämta i sockerbetor!

### Hur: GxExM-begreppet

GxExM står för Genetik x Environment x Management.

**Genetiken** (G) eller sortvalet har ända sedan introduktionen av enkornsfröet varit av avgörande betydelse för betodlingen. Betans kvalitet, både den inre och den yttre, har förbättrats väsentligt under de gångna tio till tjugo åren. Idag ligger fokus på förbättrad tolerans och resistens mot främst jordboende skadegörare. Biotekniken öppnar för framtida möjligheter på många områden, såsom nematod-, insekts- och torkresistens, förbättrat kväveutnyttjande samt ökad biomassaproduktion. Långsiktigt arbetas det idag på framtagning av en beta möjlig att så på hösten. En sak tycks dock mer och mer klar: Betgrödan kommer inte att ha råd att utveckla alla dessa områden. Vi måste välja.

**Environment** (E) är jorden vi odlar med den sol som lyser och värmer, den vind som blåser och det regn som faller. En hel del av våra platsgivna förutsättningar är svåra att ändra på (t.ex. lerhalten) men det gäller inte alla. Också de platsgivna förutsättningarna måste utnyttjas fullt ut. Det innebär normalt betodling i goda växtföljder på bra betjordar på nära eller åtminstone rimliga avstånd från sockerbruket. Annorlunda uttryckt: på platser där betgrödans konkurrenskraft mot sina alternativ är som starkast.

**Management** (M) är alla insatserna i odlingen: *när, hur och med vad* och kanske också *av vem*.

Det finns mer att hämta under alla tre bokstäverna. Men den verkliga hävstångseffekten kommer först när förbättring sker på alla tre områdena. Vi måste odla *rätt sort på rätt plats på rätt sätt*.

Det finns forskare som menar att praktiken typiskt når 80 procent av potentialen. Men knappast mer. Under åren 1985 till 2009 jämfördes den årsvisa medelskörden i praktisk odling med den för de mest odlade sorterna i sortförsöken. Skördenivån i praktiken varierade mellan 65 och 89 procent av den i sortförsöken. Den linjära trenden var svagt nedåtgående från 80 procent i början av perioden till runt 70 under de senaste åren. Det tyder också på att det finns mer att hämta.

**Var: ”Mer att hämta på”-områden**

#### Kalkning

pH i våra betjordar ligger i många fall lägre än i våra grannländer Danmark och Finland. I ett nytt SLF-finansierat kalkprojekt anlägger vi nu femton till tjugo kalkförsök årligen under tre år. Med början inför betåret 2012 hoppas vi ha klara besked på *när* och *var* det finns mer att hämta i bättre pH- och kalciumtillstånd i marken.

#### Etablering

Fullgod etablering innebär minst 80 000 plantor per hektar, alla betor lika stora vid sex- till åtta-bladsstadiet och inga luckor över 80 centimeter.

#### Jordboende skadegörare

Runt hälften av våra betjordar har mätbara förekomster av nematoder. Vi delar detta bekymmer med våra kollegor i hela Europa. Det innebär att här kan vi hämta mycket kunskap från andra. *Aphanomyces* däremot är inom Europa ett mer specifikt svenskt och finskt problem. Här behöver vi satsa egna resurser. För båda dessa skadegörare är sortvalet avgörande, men samtidigt inte ett verktyg som löser hela problemet.

#### Bladsvampar hösten

I åtta av sexton sortförsök 2008–2010 gav en behandling mot bladsvampar minst tre procent ökning av sockerskörden. Den genomsnittliga merskörden blev 800 kg socker per hektar, på enskilda platser i enskilda sorter erhöles över 2 000 kg socker.

#### Upptagning och lagring

Förlusterna under upptagning och lagring ligger för många på en allt för hög nivå. Fler måste nå måltalen en procent ytspill och två procent som rotspetsbrott. Vi behöver öka kvalitets-tänkandet hos både beställare och utförare.

Lagring i marken kostar inget socker så länge temperaturen håller sig över någon minusgrad. Men möjligheten måste balanseras mot risken för högre upptagningsförluster. Lagring i stuka kostar alltid socker. Rätt hanterad förlorar betor i stuka under 0,1 procent socker per dygn. Sorten har betydelse, men i första hand handlar det om management.

#### Dagar från sådd till skörd

Fler dagar i marken från den 1 april till den 1 november ger mer socker. 61 procent av variationen i medelskörd för perioden 1981–2009 förklaras av medelsådatum.

De svenska skördetidsförsöken för åren 1977–1996 gav 2,2 ton socker per hektar från den 15 september till den 15 november. Toppåren 1989 och 1990 gav 1,6 respektive 2,6 ton per hektar. Nu finns det mer att hämta – om man håller blasten frisk och grön. Om allt stämmer så ligger en mertillväxt på fem ton socker från mitten av september till mitten av november inom möjlighetens ram.

## Management

Vi är olika, gör olika och tänker olika. Men ingen av oss är dummare än att om vi ser någon som det går bra för så är vi intresserade av att veta: hur gör han eller hon? Och många gånger väljer vi att följa efter.

Det är mot den bakgrunden vi valt att starta vårt nya projekt: *Odlargenererad kunskap med lärgemenskaper*. Vi tror att det finns mer att hämta om odlare får bättre redskap till att lära av varandra.

## Frågetecken

Det finns områden där vi inte vet om det finns mer att hämta. Men vi misstänker på mer eller mindre goda grunder att så kan vara fallet. Här är några:

- Betkonsulenterna rapporterar allt oftare om tydliga symtom på borbrist.
- Göte Bertilsson visar att mullhalter under 3,4 procent kostar skörd. *Kan och borde* vi göra mer här?
- Har vi förekomster av *Verticillium* och *Fusarium* som är skördepåverkande?

## **Hur: Vad gör näringen?**

Betodlarna, industriparten och dess gemensamma FoU-organ menar, med verkligheten som lärobok, **att** "Ensam och liten är inte stark". Nedan listas några avgörande förändringar som har och ska säkra att det hos varje part finns mer att hämta.

### För Betodlarna:

- En stadig ökning av betarealen per odlare från fem hektar 1980 till sju 1990, tolv 2000 och sjutton 2010.
- Frivillig koncentring av odlingen till jordar med bästa konkurrenskraft på rimligt bruksavstånd.
- Bevakning samt hårdare strävan och fokus på att få samma konkurrensvillkor som omvärlden.
- Benchmarking mot närliggande länder.

### För industriparten:

- En utveckling från nationellt sockerföretag fram till 1992, därefter en nordisk bas i Danisco fram till 2009 och nu en del av det tredje största europeiska sockerföretaget – Nordzucker
  - En fabrik – Nordeuropas modernaste
  - Flat pad mottagning – mindre krossade betor
  - Kampanjelängd – 100 dagar plus
  - Energieffektivitet – 68 000 MWh spillvärme till kommunen
  - Transportoptimering – 35 ton medelvikt – högst i Europa
  - Framkant med produktutveckling ger bra och många produkter – nordiskt råsocker är den senaste.

### För FoU-verksamheten:

- 2001: Etablering av en från odlarna och industrin särskild men gemensamt finansierad FoU-organisation – Sockernäringens BetodlingsUtveckling – som påbörjar ett nära samarbete med HS Malmöhus. Verksamheten flyttas till Hushållningssällskapet i Borgeby.

- 2001–2008: Satsning på större treåriga FoU-projekt med finansiering från SLF. Etablering av externa samarbetspartners inom landet. Underhåll och bevästande av internationellt nätverk.
- 2008: Gemensam FoU-bas för Danmark och Sverige genom NBR Nordic Beet Research foundation med verksamhet i båda länderna.
- 2010: Skapandet av COBRI Coordinated Beet Research International – en plattform för egen-, företags- eller forskningsfinansierade FoU-insatser i Sverige, Danmark, Holland och Tyskland.
- 2011: Närmare samarbete med HUSEC vid genomförande av GEP-försök i sockerbeter i syfte att säkra bästa möjliga nationella kompetens i hela kedjan fram till godkännande av nya växtskyddsmedel.

### **Referenser**

Hoffman, C. 2006. Physiologische Grundlagen des Ertragspotenzials von Zuckerrüben. Sugar Industry 9, 24–31.

# ODLINGSSYSTEM FÖR INTEGRERAD PRODUKTION

Christer Nilsson

Agonum, Profossv. 13, 247 53 Dalby; f d SLU, Alnarp

E-post: NCNilsson@telia.com

## Inledning och bakgrund

Integrerad odling ser brukningsenheten, med alla dess grödor, som *en enhet* och arbetar för att utnyttja och stärka de *platsgivna* naturliga resurserna. Möjliga och tillgängliga biologiska, tekniska och kemiska metoder *balanseras* mot varandra med beaktande av effekterna på agroecosystemen, lönsamheten samt sociala behov och människors och husdjurs hälsa (El Titi et al 1993).

Sedan 15 år tillbaka har vi försökt bygga och utvärdera ett integrerat odlingssystem. Det finns olika sätt att göra de avvägningar som behövs för att skapa den strategi, den integrerade helhet, som bildar det integrerade odlingssystemet. Det traditionella sättet att mäta ett odlingssystemets resultat har varit täckningsbidraget. Vi har använt energi i form av ett energitäckningsbidrag som generell mätare av odlingssystemets biologiska kvaliteter och dess uthållighet. Detta kan kompletteras med en uppsättning nyckeltal som speglar dynamiken i och uppbyggnaden av systemet, liksom för att visa status för sociala faktorer, biologisk mångfald eller förvaltningen av gårdens biologiska resurskapital.

Artikeln är ett sammandrag av den rapport över två växtföljdsomlopp i detta odlingssystem som har tryckts 2010 i LTJ-fakultetens rapportserie, Alnarp (Nilsson & Christensson 2010).

## Material och metoder

Odlingssystemförsöket består av en referens, dvs en konventionell del och en integrerad del. Målet med den integrerade delen har varit att i möjligaste mån använda platsbundna resurser och därmed spara externa produktionsmedel och samtidigt försöka åstadkomma så lite negativa miljöeffekter som möjligt, hela tiden med förutsättningen att samma TB skall uppnås i båda systemen. Detta betyder bl a en bra växtföljd, jordbearbetningen reduceras så mycket som möjligt, användning av minimala kvävemängder och så låg bekämpningsmedelsanvändning som möjligt.

Odlingssystemförsöket är beläget på Lönnstorps försöksstation, Alnarp och omfattar 24 ha på moränlättna (lerhalt ca 15 %). Mullhalten är 2-3,5 % och pH 6,4-7,4. Växtföljden är 6-årig och rutstorleken har varit 1 ha i det konventionella och ca 3 ha i det integrerade systemet. Rutstorleken har möjliggjort användningen av vanliga jordbruksmaskiner och beräkningar av ekonomi och energianvändning på ett för ett vanligt jordbruk giltigt sätt. Definitionen av vad vi här kallar konventionell växtodling vill spegla en "medelgård" inom området. Stallgödsel har inte använts. Växtföljden har varit densamma i båda systemen: Höstvetete alt Rågvete (ev mellangröda) - Ärt - Höstvetete (mellangröda) – Sockerbetor – Korn - Höstraps. I det integrerade systemet har bearbetningsdjupet gradvis reducerats och stannat på 8-10 cm, i form av en stubbearbetning direkt efter skörd och möjligen ytterligare någon bearbetning före sådd. Försöket startade 1992 då fältet karterades, blindskördar togs och marken karaktäriserades ur kemisk, fysikalisk och biologisk synvinkel, något som sedan upprepats 1998 och delvis 2008. I varje fält har det funnits ett fastliggande facitförsök fastlagt med jordkedjor, omfattande fyra skörderutor, växtskyddsförsök (3 upprepningar; plansprutat, osprutat, insekter svamp och vissa år ogräs), samt två kvävestegar. Eftersom det inte funnits upprepningar är startkaraktäriseringen viktig och medför också att möjligheterna till statistiska jämförelser på systemnivå är begränsade. Försöken i varje gröda/system kan dock behandlas med varians- eller regressionsanalys. Vid beräkningar av TB har de olika posterna också uttryckts i energivärden och ett energitäckningsbidrag (EB) beräknats.

## **Resultat**

### Skördar

Skördarna har varit höga och relativt jämna. Variationen har bara ökat marginellt i det integrerade systemet. Medelskördarna i höstvetete, rågvete och korn har varit 95, 80 och 70 dt/ha i det konventionella systemet och 95, 93 resp. 101 % av detta i det integrerade systemet. Ärt har givit 45 dt/ha (94 %) och höstraps 33 dt/ha (97 %).

I sockerbetor har skördarna konstant legat lägre än i det konventionella systemet under det första växtföljdsomloppet, men under det andra stigit till samma nivå som i det konventionella systemet eller bättre. Detta sammanfaller med något ökad kvävegödsling och senap som mellangröda före betorna. Sockerskördarna har varierat mellan 9 och 13 ton polsocker/ha. Medeltal 11 ton (93 %)

### Efterkalkyler och energiberäkningar

Efterkalkyler har gjorts av HIR Malmöhus. Modellgårdar om 6 x 120 ha har använts för beräkningar av ekonomi och energiförhållanden. Den integrerade gården behöver 2 traktorer om totalt 360 kW och den konventionella 3 traktorer om 430 kW. Det integrerade systemet har en arbetstopp i augusti som leder till en ökning av timlönekostnaden (övertid och extraanställda) med 12,5 % på årsbasis.

Täckningsbidragen (TB2), utan stöd och bidrag, varierar kraftigt mellan grödor. TB är 20 % högre i det integrerade systemet jämfört med det konventionella i andra växtföljdsomloppet och den producerade energin den samma, konsumerad energi 10 % lägre, medan maskinkostnaden, bränslekonsumtion och arbetstiden är 20 % lägre i det integrerade systemet. Den energimässiga vinster vi gjort i försöket är relativt blygsamma totalt sett även om den representerar ungefär hälften av den energi som används för jordbearbetning. En större vinst kan erhållas om tröskningstekniken ändras, så att ax och halm hanteras i separata system.

### Växtföljdseffekter

Växtföljden har varit bra och ökning av sjukdomar eller ogräs har inte noterats i något av systemen under försöksperioden. En växtföljdsvariant med höstvetete-höstvetete-höstvetete, medförde 40-50% lägre skörd. Orsaken var en stark uttunning av bestånden under vinterhalvåret. Gräsogräsförekomsten ökade också påtagligt i det integrerade systemet Mellangrödor har använts efter höststråså, under första växtföljdsomloppet rajgräs och endast i integrerat (inget stödsystem). Under andra växtföljdsomloppet senat eller rättika i integrerat och rajgräs i konventionellt. Sen glyfosatanvändning, ett extra anläggningsmoment och extra herbicidanvändning i sockerbetor samt ingen stubbning som startar halmnedbrytningen var stora nackdelar i systemet med reducerad jordbearbetning, som inte senap eller oljerättika uppvisar.

### Kväve

Kvävegödslingsoptimum från de fastliggande kvävestegarna med 20-30 skördar under de båda växtföljdsomloppen, har beräknats (Nilsson, Olsson & Åkerblom 2007). Det konventionella systemet gav högre gödslingsnetto (skördevärde korrigerat för skördeberoende kostnader minus gödselkostnad) för alla grödor utom malkorn. Optimumkurvorna är flacka. Vid ett 3% lägre gödslingsnetto i höstvetete skulle ha sänkt gödselgivan från 210 kgN/ha till 160 kgN/ha. Den av höstvetete utnyttjade mineralisering var 50 +/- 10 kgN/ha. Kväveutnyttjandet blir högt om N-givorna avpassas till skördenivå och mineralisering, något som kräver bra styrinstrument. Kväveutnyttjandet (skördat N/tillfört N) är större än 0,8 för stråsåden och 0,5 för höstrapsen. Hela kvävegivan skördas i höststråsåden vid givor <130-150 kgN/ha, för korn 75kgN/ha.



För kvävegivor större än ca 100 kgN/ha sjunker pH (provtagning efter 15 år), mer i det oplöjda systemet än i det plöjda. Mullhalten (0-20 cm) sjunker vid kvävegivor mindre än ca 100 kgN/ha, dock mindre i det oplöjda systemet.

### Markegenskaper

Infiltrationshastigheten var i större delen av fälten högre i det integrerade systemet. Det plöjningsfria, integrerade systemet har en mycket större förekomst av dagmask

### Växtskydd

De vanligaste ogräsen under de båda växtföljderna är för konventionellt rödmire, baldersbrå, våtarv, trampört och åkerviol samt för integrerat baldersbrå, våtarv, veronika, snärjmåra, åkerviol och trampört. Starka duvskador i främst ärt har ökat ogräsförekomsten. Bandsprutning och radhackning har fungerat bra i sockerbetor och höstraps och möjliggjort en kraftig dosreducering, men är arbetskrävande. Extra sprutningar har krävts i det integrerade systemet mot spillkorn i höstraps. Någon systematisk ökning av ogräsförekomsten i det integrerade systemet kan inte ses. Inga öknings av kvickrot, stråknäckare och sniglar, som ofta brukar associeras till plöjningsfri odling, har noterats.

De vanligaste sjukdomarna var bladfläcksjukdomar i höstvetete, rågvete och korn. I korn och rågvete också sköldfläcksjukdomar, samt i höstvetete också mjöldagg. Skillnader mellan systemen har inte kunnat beläggas. Stråknäckare har några år haft stor betydelse i höstvetete och angreppen var starkare i det konventionella ledet.

De viktigaste skadedjuren har varit bladlöss i stråsäd, ärt och sockerbetor samt rapsbaggar i höstraps. En 2 % inblandning av rybs i rapsutsädet har onödiggjort flertalet bekämpningar av rapsbaggar (Nilsson 2004a). Havrebladlöss var vanligare i det konventionella systemet. Skadorna på sockerbetsgroddar har varit betydligt lägre i det integrerade systemet (växtmaterial på markytan). Svampsjukdomar i höstvetete har nästan alltid givit signifikanta skördeökningar för bekämpning. Under 2 år (15 %) har också bladlössen givit säkra skördeökningar. I rågvete har svampsjukdomarna i 30 % och insekterna i 15 % av fallen givit säkra skördeökningar. I ärt har bladlöss nått bekämpningströskeln alla år, men bara i 20 % har säkra skördeökningar erhållits. Beslutsprocessen i växtskyddsarbetet behöver förbättras.

Ogräsbekämpningen ger oftare skördevinster än svampsjukdoms- eller insektsbekämpning. Behovet är aldrig större i det integrerade systemet. Användningen av kemisk bekämpning (mellangrödorna oräknade) har i genomsnitt varit 1,2-2,2 (mdt 1,6) ha-doser i konventionellt system och 0,9-2,2 i det integrerade. Användningen har periodvis varit 20-25 % lägre i höststråsäd och ärt samt 50% lägre i sockerbetor, men oftast 25 % högre i höstraps p g a spillsädesbekämpning.

### Artmångfald och naturliga fiender

En ökad förekomst av viktiga naturliga fiende-grupper på markytan har kunnat uppmätas som ett resultat av att ytorna inte plöjts. Artmångfalden har däremot ökat obetydligt.

Parasiteringsgraden på vissa skadedjur ökade liksom förekomsten av rovlevande jordlöpare, i det integrerade systemet. Den biologiska bekämpningen av skadedjur nära markytan har varit effektivare i det integrerade systemet, t ex mot löss på groddplantor och mot havrebladlus.

### Nyckeltal

Integrerad produktion arbetar inte med regelstyrning utan med fortlöpande förbättring något som uppmuntrar till kreativitet och lokal anpassning. Nyckeltal ger en dynamisk beskrivning av ett odlingsystem (tab 1). En mer heltäckande nyckeltalslista om 25 nyckeltal och två olika checklistor håller på att utarbetas för att skapa ett bench-marking system för integrerad växtproduktion. Man försöker använda data ur redan befintlig registrering på gården, t ex

TB, EB och sprutjournaler, för att undvika ytterligare ytterligare administrativ belastning. Nyckeltal för odlingssystemen resp. för höstveten visas i tabell 1. Värdena för höstveten möjliggör en jämförelse mellan olika gårdar med olika förutsättningar. Systemgräns är för produkter som lämnar gården ”vid gårdsgrind” medan produktionsmedel, maskiner osv följs tillbaka ”till tillverkningsplatsen”.

Tabell 1 Nyckeltal för jordbruk. Odlingssystemförsöket, medeltal 2000 - 2006.

Nyckeltal	Enhet	Konventionellt		Integrerat	
		System	Höstveten	System	Höstveten
<b>Energi &amp; klimat</b>					
In/ut	GJ/GJ	8,9	8,1	9,7	9,0
Maskiner	GJ/ha	0,81	0,85	0,73	0,71
Växtnäring	GJ/ha	6,0	7,9	5,6	7,0
Drivmedel	GJ/ha (L/ha)	3,8 (96)	4,5 (114)	3,2 (80)	3,4 (85)
<b>Växtföljd</b>					
Andel stråsäd	%	50	na	50	na
Gröda i oktober	%	85-100	na	85-100	na
Arealutnyttjande	GJ/ha	120,6	125,5	123,3	131,5
<b>Växtnäring</b>					
Kväve in/ut (ej ärt)	-	0,79	1,02	0,85	1,03
Kväveöverskott	kgN/ha	43	23	32	18
<b>Växtskydd</b>					
Ha-doser (ej glyfosat)	antal	1,69	2,06	1,40	1,62
Ha-doser glyfosat	antal	0,04	-	0,21	-
Ha-doser lättrorliga <sup>1</sup>	antal	0,79	0,65	0,56	0,79
<b>Bördighet</b>					
Överfarter	antal/gröda	9,8	12,0	10,4	9,2
Tunga överfarter	tonkm	0	0	0	0
Infiltration	%	6,4	-	4,5	-
Mullhaltsförändring	%/15 år	+1	-	+1	-
<b>Ekonomi</b>					
Arbete	tim/ha	4,6	5,2	3,9	4,0

<sup>1</sup> Enl KemI:s lista för vattenskyddsområden

### Slutsatser

Även om generaliserbarheten av ett försök på en plats är begränsad, så indikerar resultaten att svenskt jordbruk arbetar delvis överoptimalt och att större precision, bättre ekonomi, lägre resursutnyttjande och högre miljövänlighet kan uppnås. Ett odlingssystem byggt på en väl genomtänkt växtföljd med pålrotsmellangrödor (Nilsson 2004b, 2005a) och reducerad

jordbearbetning, innebär väsentligt lägre kostnader, färre arbetstimmar, lägre energi- och bränsleanvändning och därmed större miljövänlighet

### **Referenser**

El Titi, A., Boller, E.F. & Gendrier, J.P. 1993. Integrated production. Principles and technical guidelines. IOBC/wprs Bull. 16, 96 pp.

Nilsson, C. 2001. 6 års erfarenhet av integrerad odling. Odlingssystemförsöket på Alnarp. Regional växtskyddskonferens för södra Sverige i Växjö, dec. 2001. Medd. från Södra jordbruksförsöksdistriktet, Sveriges Lantbruksuniversitet nr 54, 18:1-7.

Nilsson, C., 2004a. Trap plants to avoid insecticide application against pollen beetles in oilseed rape. Bulletin IOBC/wprs Integrated Control in Oilseed Crops, 27(10), 217-224 .

Nilsson, C., 2004b. Uthålliga och multifunktionella växtföljder. Regional växtskyddskonferens för södra Sverige i Växjö, dec. 2004. Medd. från Södra jordbruksförsöksdistriktet, Sveriges Lantbruksuniversitet nr 57, 5:1-4

Nilsson, C., 2005a.. Erfarenheter av mellangrödor i Lönnstorps odlingssystemförsök. Regional växtskyddskonferens för södra Sverige i Växjö, dec. 2005. Medd. från Södra jordbruksförsöksdistriktet, Sveriges Lantbruksuniversitet nr 58, 14:1-3

Nilsson, C. & Christensson, B. 2006. Två växtföljdsomlopp i odlingssystemförsöket på Alnarp. Regional växtskyddskonferens för södra Sverige i Växjö, dec. 2006. Medd. från Södra jordbruksförsöksdistriktet, Sveriges Lantbruksuniversitet nr 59, 7:1-4

Nilsson, C., Olsson, M. & Åkerblom, J. 2007. Kvävestegar i odlingssystemförsöket på Lönnstorp under 14 år. Regional växtskyddskonferens för södra Sverige i Växjö, dec. 2007. Medd. från Södra jordbruksförsöksdistriktet, Sveriges Lantbruksuniversitet nr 60, 6:1-5

Nilsson, C. & Christensson, B. 2010. Ett odlingssystem för Integrerad Produktion med låg energianvändning och hög produktionsförmåga. Redogörelse för det första och andra växtföljdsomloppet i odlingssystemförsöket på Lönnstorps försöksstation, Alnarp. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. Rapport 2010:22,



## SÅTEKNIK OCH UTSÄDESMÄNGD I ÅKERBÖNA

Nils Yngveson  
HIR Malmöhus AB, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred  
E-post: nils.yngveson@hush.se

### L7-618 2010

Försöksvärdar:

Lars Håkansson, Tågarp  
Magnus Larsson, Kattarp  
Lars Brunnström, Ödåkra

Finansiering av försöken:

2 Skåneförsöken genom medel från SLF  
1 Maria Collins Fond, inom Hushållningssällskapet Malmöhus fondförvaltning

### Sammanfattning

Tre utsädesmängder i åkerbönor har provats i en skånsk försöksserie vilken inleddes 2010. Högst skörd har utsädesmängden med 55 frö/m<sup>2</sup> gett, men en minskning av utsädesmängden med till 35 frö/m<sup>2</sup> har inte gett en säker skillnad mer än på en av de tre försöksplatserna. Den lägsta utsädesmängden, 25 frö/m<sup>2</sup>, har inte kunnat hävda sig i avkastning. I försöken har även utsädesmängden 25 frö/m<sup>2</sup> provats sådd med en precisionssåmaskin. Avkastningen ligger högre vid precisionssädd av 25 frö/m<sup>2</sup> än med en konventionell såmaskin. Radavståndet har dock inte varit detsamma i de båda leden med den lägsta utsädesmängden eftersom grödan med den konventionella maskinen har bredsatts och precisionssädden skett med 50 cm:s radavstånd. Både utsädesmängd och såmaskinstyp har en mycket liten inverkan på övriga egenskaper.

Lönsamhetsberäkningar har gjorts där bruttointäkten har minskats med kostnaden för utsädet. Den högsta utsädesmängden har gett högst nettointäkt, men skillnaden till den näst högsta är obefintlig varför det kan konstateras att en minskning av utsädesmängden från de gängse 55 frö/m<sup>2</sup> till 35 frö/m<sup>2</sup> hade varit fullt möjlig 2010 och gett en likvärdig nettointäkt. Trots den kraftiga besparingen av utsädeskostnaden ligger ledet med precisionssädd något för lågt i avkastning för att komma i nivå med nettot med netoot i de bredsådda leden med de högre utsädesmängderna. Men metoden är väl värd fortsätta prova i försök med åkerbönor kanske speciellt med tanke på att priset åkerbönor för närvarande måste anses vara högt. Skulle priset falla tillbaka till de nivåer som gått få ut historiskt skulle precisionssädd kunna bli en mycket lönsam såmetod. För att göra tekniken ännu intressantare skulle antagligen radavståndet behöva minskas till 25 cm.

### Inledning och bakgrund

Odlingen av åkerbönor är återigen i ökande. Anledningen är främst ett önskemål från husdjursproducenter om ett inhemskt proteinfoder som förhoppningsvis kan ersätta soja i foderstaten. Åkerbönor har i stort sett odlats på samma vis under de senaste fyrtio åren inom det konventionella jordbruket och det måste nog konstateras att mycket få insatser har gjorts för en utveckling av odlingstekniken. Genom de försämrade möjligheterna till en effektiv kemisk ogräsbekämpning i åkerbönor har intresset för radsådd ökat även hos konventionella odlare under senare år.

Bakgrunden till denna försöksserie är inte främst att prova radsådd av åkerbönor utan snarare att genom precisionssädd placera utsädet exaktare i såraden än vad konventionella såmaskiner kan. Precisionssåmaskiner arbetar vanligen med radavstånd mellan 25 – 75 cm varför grödan

per automatik kommer att bli radsådd. En exaktare fördelning av utsädet i raden skulle kunna ge möjlighet till minskning av utsädesmängden från den idag gällande normen 60 frö/m<sup>2</sup>. Utsädet är en mycket tung kostnadspost i åkerbönsodlingen, exempelvis skulle den rekommenderade utsädesmängden om 60 frö/m<sup>2</sup> (416 kg/ha) ha gått lös på ca 1 950 kr/ha med en smärre korrigering för fältgrobarheten.

Med dessa tankegångar som utgångspunkt plus en del impulser från utlandet beslöt därför Skåneforsöken att inleda en serie med tre utsädesmängder och två radavstånd våren 2010.

För försöksplan se tabell 1. I denna försöksserie har utsädesmängden utgått från den mängd som används i sortförsöken med åkerbönor, 55 frö/m<sup>2</sup>. Utöver 55 frö provas därefter även 35 och 25 frö/m<sup>2</sup>, allt som bredsått, samt 25 frö/m<sup>2</sup> som radsått med precisionsmaskin. Precisionsmaskinen som kommit till användning är masjsåmaskin som ställts om till 50 cm:s radavstånd.

I försöksseriens fortsättning skulle det vara önskvärt med radsådda led även med en konventionell såmaskin för att få en verklig provning av vad sådd med precisionsmaskin ger. Vidare skulle en precisionssådd med ett mindre radavstånd än 50 cm vara önskvärt, förslagsvis 25 cm.

I lönsamhetsberäkningen är priser använda som varit förhärskande under 2010. Kostnaden för sådd ingår inte de ekonomiska beräkningarna eftersom de är likvärdiga oavsett såmaskinstyp. Sådd med konventionell 4 m kombisåmaskin kostade 715 kr/ha och med precisionsmaskin 705 kr/ha enligt de maskinkalkyler Maskinkalkylgruppen tagit fram för 2010.

tabell 1

## ODLINGSTEKNIK ÅKERBÖNOR 2010 FÖRSÖKSPLAN

led	SÅTEKNIK		UTSÄDE					
	typ och fröplacering	rad-avstånd cm	grobara frö/m <sup>2</sup>	tkv g	gro-barhet %	utsädes-mängd kg/ha	utsädeskostnad skillnad kr/ha kr/ha	
C	"vanlig" bredsådd	12,5	55	590	89	365	1714	0
B	"vanlig" bredsådd	12,5	35	590	89	232	1091	623
A	"vanlig" bredsådd	12,5	25	590	89	166	779	935
D	"precision" radsådd	50,0	25	590	89	166	779	935

C2 utsäde kr/kg 4,70  
åkerböna kr/t 1870

### Resultat och diskussion

Tabell 2. Högst avkastning har ledet med den högsta utsädesmängden gett över samtliga försöksplatser. Avkastningsskillnaden till ledet med 35 frö/m<sup>2</sup> är dock inte säker mer än på en av försöksplatserna. Den lägsta utsädesmängden vid konventionell sådd har haft den lägsta avkastningen förutom i ett av försöken. Precisionssådden har inte nått samma avkastning som de högre utsädesmängderna, men som ett medeltal har precisionssådden avkastat mer än det bredsådda ledet vid samma utsädesmängd.

Tabell 3.

Tusenkorvikten har ökat med minskad utsädesmängd men skillnaderna är så små att det endast får ses som en tendens som också lika väl kan bero på slumpen.

Uppkomsten har legat strax över 80 % i samtliga led sådda med den konventionella såmaskinen. Med precisionssåmaskinen är däremot uppkomsten något sämre med i medeltal endast 75 %. Planträkningarna innehåller en hel del märkligheter varför det nog inte skall tas för intäkt att precisionssådd innebär sämre uppkomst.

Mognaden och vattenhalten vid skörd har inte påverkats av vare sig utsädesmängd eller typ av såmaskin.

Stjälkstyrkan har som en tendens förbättrats med precisionssådden jämfört med bredsådd, medan vare sig såmetod eller utsädesmängd har påverkat stjälkbrytningen. Under juli 2010 var vädret torrt och bitvis mycket varmt varför det emellanåt var en mycket låg turgor (vattentryck i cellerna) i plantan. Under dessa perioder med låg turgor veks stjälken i de flesta fält med åkerbönor vid starkare blåst och de tre försöksplatserna var dessvärre inte heller förskönade. Oftast veks plantan någonstans strax över mitten på stjälken med en avbruten försörjning av skidorna ovanför vecket som följd..

Spillet vid skörd har påverkats i gynnsam riktning av precisionssådden, dessvärre är siffermaterialet återigen så pass varierande att även detta får ses som en trend om än ganska tydlig.

Det högsta nettot när utsädeskostnaden minskats från bruttointäkten har uppnåtts i ledet med högst utsädesmängd, men skillnaden till 35 frö/m<sup>2</sup> är obefintlig. Den lägsta utsädesmängden sacker däremot efter så mycket i skörd att den trots den trots skillnaden på 935 kr/ha i lägre kostnad inte kan hävda sig. Precisionssådden med 25 frö/m<sup>2</sup> närmar sig de höga utsädesmängderna i nettointäkt, men det fattas fortfarande något hundratal kronor i bruttointäkt.

tabell 2

sådd modell	rad- avstånd	frö/m <sup>2</sup>	AVKASTNING					INTÄKTER		
			M 509/10 Tågarp t/ha	M 510/10 Kattarp t/ha	M 511/10 Ödåkra t/ha	medel 3 försök		medel 3 försök		rel
					t/ha	rel	brutto kr/ha	netto * kr/ha	rel	
vanlig	12,5 cm	55	3,28	2,60	4,14	3,34	100	6246	4525	100
vanlig	12,5 cm	35	2,99	2,13	3,88	3,00	90	5610	4515	100
vanlig	12,5 cm	25	2,85	1,90	2,87	2,54	76	4750	3968	88
precision	50 cm	25	2,73	2,12	3,39	2,75	82	5143	4354	96
		P-värde	0,0105	0,0120	0,0108	0,0205		0,391		
		CV	6,1	10,6	12,0	7,7		9,5		
		LSD	0,29	0,37	0,69	0,45		n.s.		

\* nettointäkten beskriver intäkten i kr/ha minskat med utsädeskostnaden

tabell 3

så-maskin	rad-av-stånd cm	frö/ m <sup>2</sup>	TUSENKORNVIKT					PLANTOR ef UPPKOMST				
			M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök		M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök	
			Tågarp	Kattarp	Ödåkra	g	rel	Tågarp	Kattarp	Ödåkra	st/m <sup>2</sup>	rel
vanlig	12,5	55	537	609	604	583	100	15	55	66	45	100
vanlig	12,5	35	562	637	619	606	104	10	36	41	29	64
vanlig	12,5	25	583	632	620	612	105	8	25	29	21	46
precision	50	25	544	643	636	608	104	14	22	21	19	42
					LSD	n.s.		LSD n.s.				

så-maskin	rad-av-stånd cm	frö/ m <sup>2</sup>	MOGNAD					VATTENHALT				
			M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök		M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök	
			Tågarp	Kattarp	Ödåkra	dagar	rel	Tågarp	Kattarp	Ödåkra	%	rel
vanlig	12,5	55	137	133	136	135	100	24,3	14,0	15,3	18	100
vanlig	12,5	35	137	132	136	135	100	24,4	14,4	15,6	18	99
vanlig	12,5	25	138	131	135	135	100	24,2	15,0	15,9	18	97
precision	50	25	136	131	137	135	100	21,2	14,3	15,7	17	92
					LSD	n.s.		LSD n.s.				

så-maskin	rad-av-stånd cm	frö/ m <sup>2</sup>	STJÄLKSTYRKA					STJÄLKBRYTNING				
			M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök		M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök	
			Tågarp	Kattarp	Ödåkra	%	rel	Tågarp	Kattarp	Ödåkra	%	rel
vanlig	12,5	55	45	80	76	67	100	88	93	96	94	100
vanlig	12,5	35	56	73	73	67	100	95	95	96	95	101
vanlig	12,5	25	59	66	75	67	100	91	94	96	92	98
precision	50	25	74	74	83	77	115	91	95	94	93	99
					LSD	n.s.		LSD n.s.				

så-maskin	rad-av-stånd cm	frö/ m <sup>2</sup>	HÖJD SKÖRD					SPILL				
			M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök		M 509/10	M 510/10	M 511/10	medel 3 försök	
			Tågarp	Kattarp	Ödåkra	cm	rel	Tågarp	Kattarp	Ödåkra	t/ha	rel
vanlig	12,5	55	-	58	78	68	100	0,305	0,080	0,180	0,188	100
vanlig	12,5	35	-	44	71	58	85	0,140	0,270	0,135	0,182	96
vanlig	12,5	25	-	46	66	56	82	0,310	0,125	0,117	0,184	98
precision	50	25	-	48	69	58	85	0,105	0,120	0,106	0,110	59
					LSD	n.s.		LSD n.s.				

## Referenser

Dr. Wolfgang Sauermann, LWK Schleswig-Holstein, Rendsburg, Tyskland muntlig kontakt



## **SORTUTVECKLING SOM MÖTER KRAVEN**

**Inhemskt foder är basen i våra svenska foderstater. Genom växtförädling utvecklas sortmaterial som bättre svarar mot behoven och möter kraven för en hållbar svensk livsmedelsproduktion.**

De viktigaste djurslagen idag är nötkreatur, svin, fjäderfä och hästar. Våra husdjur äter grovfoder, spannmål och proteinfoder samt kompletterande andra ingredienser. Flera djurslag är svåra att försörja med inhemskt protein. Det gäller kanske framför allt kycklingar, högvakastande mjölkkor och digivande suggor. För att täcka upp behoven importeras sojaprotein. Denna import och hur den svenska animalieproduktion är beroende av soja och vilka konsekvenser det får diskuteras idag. Sojaproteinet är kostnadseffektivt och skapar förutsättningar för en lönsamhet i verksamheten för lantbrukaren. Samtidigt finns trenden att livsmedelskedjor tillsammans med en liten del producenter utvecklar olika koncept där inhemska foder är ett kriterium.

### **Kvar på gården**

Det odlas ungefär 25 000 hektar ärt och åkerböna i Sverige och trenden har varit ökande de senaste åren. 25 000 hektar ger ungefär 75 000 ton färdig skörd. Av denna säljs en mindre del, mellan 10 000 och 12 000 ton till foderindustrin. Resten används på den egna gården eller säljs vidare till lantbrukskollegor i närheten som har djur.

### **Måttsocken för nya sorter**

Ärter innehåller ungefär 22-25 procent råprotein. Andelen är relativt låg jämfört med soja och mängden ärter i fodret blir därmed för hög om inte halten ökas markant. Åkerbönor har en något högre råproteinhalt på knappt 30 procent, men vissa sorter innehåller ämnen som kan störa djurens ämnesomsättning och fodrets smaklighet.

Lantmännen SW Seed samarbetar med andra europeiska aktörer och testar ärt- och åkerbönsorter i Sverige. Vårt uppdrag är att utveckla grödor som passar svenska förhållanden. Avkastningen är den viktigaste måttstocken men viktiga odlingsegenskaper som stjälkstyrka, motståndskraft mot sjukdomar och tidighet utvärderas noga i försöken.

### **Vallen största grödan**

Mest vanliga proteinkälla på de svenska åkrarna är vall som odlas på cirka en miljon hektar och höstraps respektive vårraps, som odlas på totalt ca 100 000 hektar. Vallförädling bedriver vi på två förädlingsstationer i Sverige dels i Svalöv, Skåne och dels på Lännäs utanför Kramfors i Ångermanland.

### **Oljevaxter**

I förädlingen av oljevaxter har Lantmännen SW Seed hittills fokuserat starkast på oljehalten, men rapsmjöl och rapskaka som finns kvar efter pressningen är en värdefull foderingrediens. Rapsmjölet innehåller omkring 40 procent råprotein efter att oljan pressats ut. Variation för egenskapen finns i förädlingsmaterialet vilket är en förutsättning för vidare utveckling. Det börjar bli vanligt att djurproducenter väljer att inkludera hel raps i foderstaten.



# **Faktorer som påverkar kvalitén i vallfoder**

Anne-Maj Gustavsson, SLU



## TIMOTEJSORTERS KONKURRENSFÖRMÅGA

Jan Jansson Hushållningssällskapet Sjuhärad/Rådgivarna Sjuhärad  
Box 5007 514 05 Långhem  
E-post: [Jan.Jansson@radgivarna.nu](mailto:Jan.Jansson@radgivarna.nu) Tel: 0325-618 610

### Sammanfattning

Syftet med serien L6-6301 är att studera olika timotejsorters konkurrensförmåga mot andra gräs i en treårig vall i ett treskördesystem.

Resultaten visar att timotejsorterna Grindstad och Switch har bättre konkurrensförmåga än främst sorterna Ragnar och Aurora. Lischka och Jonatan intar en mellanställning. Sorterna samodlades med antingen ängssvingeln Sigmund eller rörsvingelhybriden Hykor. Under vallår 1 har leden med Ragnar, Aurora och Jonatan signifikant lägre totalavkastning än Grindstad och Switch. Av försöken att döma bör de tidiga sorterna Grindstad, Switch och Lischka vara de lämpligaste timotejsorterna av de undersökta att samodla med andra konkurrensstarka gräs. Kvalitets timotejen Ragnar som är en sen sort bör samodlas med konkurrensvaga samodlingsarter.

### Inledning och bakgrund

I sortbeskrivningar för timotej redovisas skillnader i smältbarhet mellan sorterna. För att fullt ut kunna utnyttja en sort med bra kvalitetsegenskaper bör den kunna hävda sig gentemot andra arter i en blandning vid ett vanligt förekommande skördesystem med tre skördar per år. Fyra försök har genomförts i andra vallåret i tre regioner. Resultat från ett försök i vallår tre finns (Råde gård).

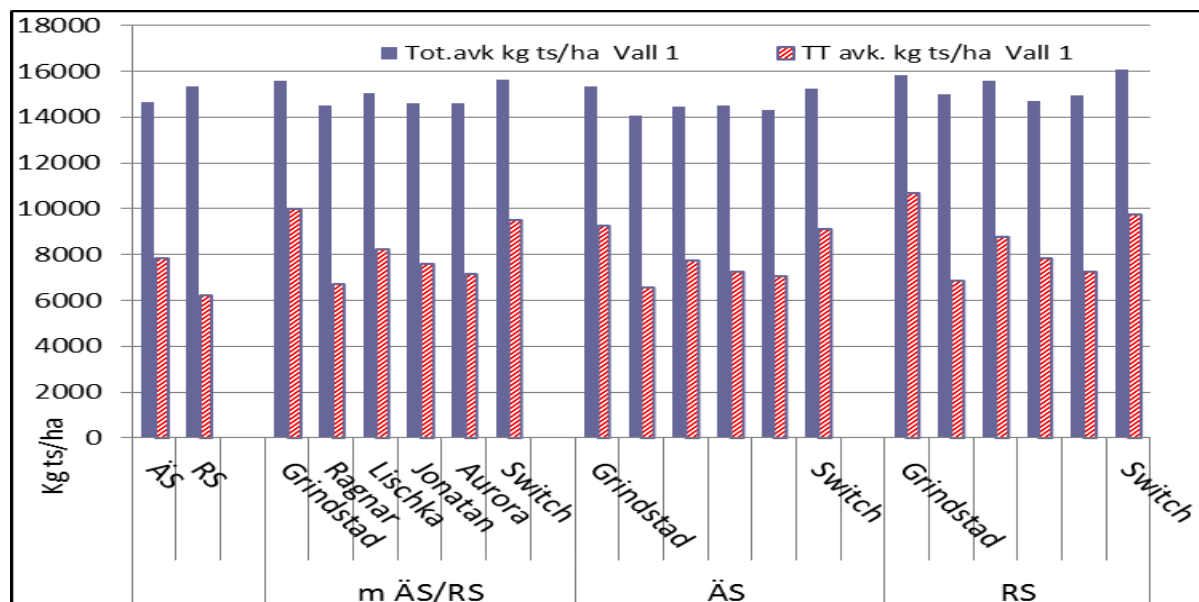
### Material och metoder

Försöksserien L6-6301-Timotejsorters konkurrensförmåga - startade 2007 med insädd av ett försök på Råde gård, Ps-län (FiV). Ytterligare tre försök lades ut våren 2008 på Riddersberg Jönköping (Animaliebältet), Hedemora (Svea) och Lillerud Värmland (FiV). Grundplanen bestod av fyra marknadssorter av timotej: Grindstad, Ragnar, Lischka och Jonatan. Sortföreträdarna erbjöds att lägga till ”kommande marknadssorter”. SW Seed valde SW Switch (SWTT2528) och Scandinavian Seed valde Aurora. Switch blev intagen i svenska sortlistan 2007 och finns på marknaden. Aurora, ursprungligen en japansk sort, kommer troligtvis inte att komma på den svenska marknaden.

De sex sorterna samodlades antingen med ängssvingel Sigmund eller med rörsvingelhybriden Hykor. Ängssvingel antogs vara förhållandevis svag i konkurrensen med andra arter medan rörsvingelhybriden är stark. Försöket anlades som ett tvåfaktoriellt randomiserat fältförsök, totalt 12 led med fyra upprepningar. Utsädesmängden var 10 kg/ha vardera av timotej och aktuellt samodlingsgräs. Kvävegödslingen har varit 100, 80, 60 kg N/ha till resp. delskörd. Under 2009 har gödslingen i de fyra försöken till förstaskörd endast uppgått till 80 kg N/ha. Botanisk analys utförs rutvis i tre av blocken. Ingen kvalitetsanalys sker. SW Seed och Scandinavian Seed bekostar tillsammans hälften av Råde försöket, övriga kostnader i serien tas av Sverigeförsöken.

## Resultat och diskussion

Försöksserien är alltså pågående. Det finns resultat från fyra försök i vallår 1 och 2. Medeltalsvärden för timotejandel och avkastning för första vallåret visas i figur 1 och för andra vallåret i figur 2. Råddeförsöket har skördats sista vallåret 2010 och timotejandel och avkastning visas i figur 3. Timotejandelens utveckling över tre vallår återfinns i figur 4.



Figur 1. Totalavkastning och timotej-avkastning vallår1 Medeltal för fyra försök L6-6301. ÄS=Medeltal av timotejsorterna i samodling med ängssvingel, RS= i samodling med rörsvingelhybriden Hykor.

### Timotejandelen medeltal av fyra försök i vall I

Andelen timotej var hög i förstaskörden. Den varierade mellan 49 % upp till 77 %. Det fanns mer timotej i rörsvingelhybridleden (RS) än i ängssvingelleden (ÄS). Hykorn är i förstaskörden svagare än Sigmund. Grindstadleden har högst andel timotej följt av Switch. Ragnar har den lägsta timotejandelen. Skillnaderna är statistiskt säkra.

I andra skörden är timotejandelen fortsatt hög. Grindstad och Switch har även här de högsta andelarna, Ragnar, Aurora och Jonatan de lägsta. Lischka intar en mellanställning.

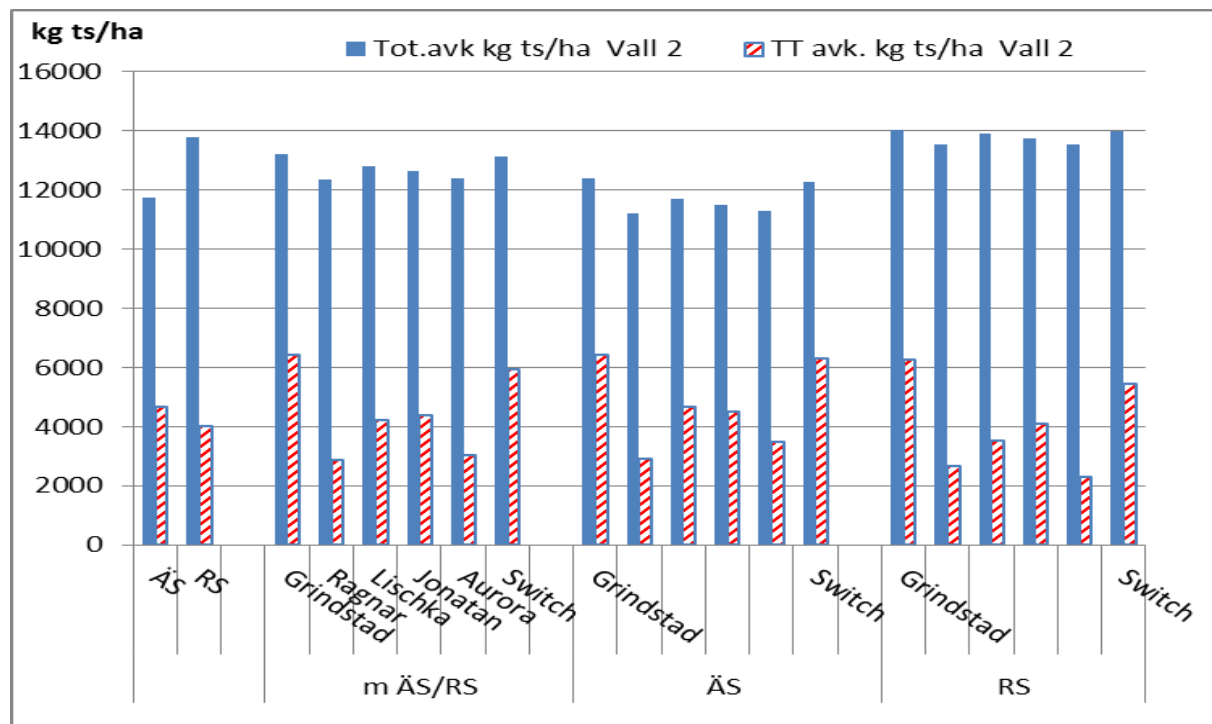
I medeltal för de sex sorterna är andelen timotej högre i samodling med ängssvingel än med rörsvingelhybrid. Skillnaderna är statistiskt säkra.

I tredjeskörden hade leden med Grindstad och Switch högst andel i ett medeltal mellan samodlingsgräsen. Skillnaderna är inte statistiskt säkra. Det ingår tre försök i denna jämförelse. Hedemora och Lilleruds försöken visar ringa (osäkra) skillnader mellan timotejsorterna. För Råddeförsöket är bilden den samma som i skörd 1-2, Grindstad och Switch har de högsta timotejandelarna, Ragnar och Aurora de lägsta. Här är skillnaderna statistiskt säkra.

### Avkastning medeltal av fyra försök i vall I

De led som uppvisade högst timotejandel har en stark tendens till högre avkastning än övriga sorter i skörd 1-2. Leden med Grindstad och Switch har högst avkastning. Detta slår igenom i totalskörden där Ragnar, Jonatan och Aurora har statistiskt säkert lägre avkastning än de andra sorterna. För tredjeskörden är bilden delvis annorlunda. Här hävdar sig leden med Ragnar, Aurora och Jonatan förhållandevis bättre än i de två första delskördarna. Detta gäller även inte minst leden med Lischka. Den statistiska säkerheten är låg för tredjeskörden i detta medeltal. En trolig förklaring kan vara att samodlingsgräsen Sigmund och Hykor har en bättre avkastningsförmåga vid tredjeskörden än timotejen. Ängssvingelleden har något bättre avkastning än rörsvingelleden i första skörden. I återväxterna är det omvända förhållanden. Hykor har 10 respektive 17 % högre avkastning än Sigmundleden.

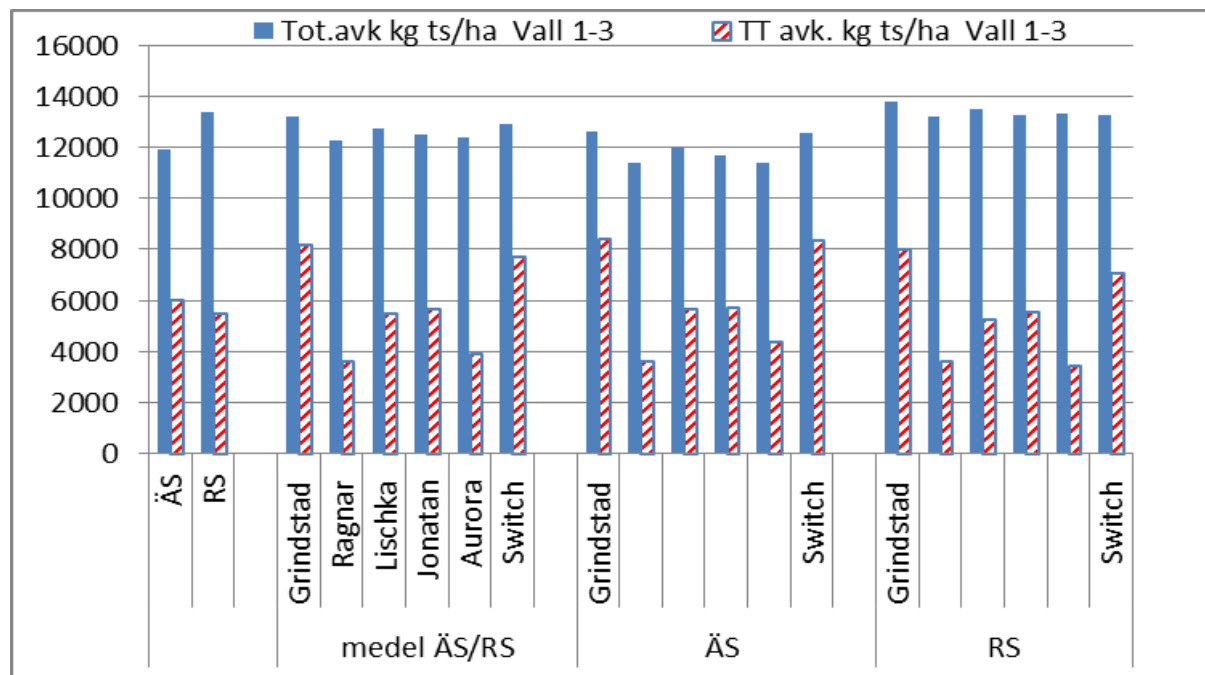
### Avkastning och timotejandel, medeltal av fyra försök i vallår 2



Figur 2. Totalavkastning och timotej-avkastning vallår 2 Medeltal för fyra försök L6-6301. ÄS=Medeltal av timotejsorterna i samodling med ängssvingel, RS= i samodling med rörsvingelhybriden Hykor.

Den inbördes rangordningen mellan leden avseende totalavkastning under året och andel timotej följer mycket väl bilden från första vallåret. Skillnaden i avkastning mellan samodling med rörsvingelhybrid (RS) eller samodling med ängssvingel (ÄS) har ökat till vall 2. Grindstad och Switch har de högsta totalavkastningarna och timotejavkastningarna. Ragnar och Aurora de lägsta. Leden med Lischka visar på förhållandevis hög avkastning och hög timotejandel.

### Avkastning och timotejandel, medeltal av tre vallår i Råddeförsöket.



Figur 3. Totalavkastning och timotej-avkastning för tre vallår i Råddeförsöket. ÅS=Medeltal av timotejsorterna i samodling med ängssvingel, RS= i samodling med rörsvingelhybriden Hykor.

Försöket på Rådde avslutades 2010. Ett medeltal för denna treårsperiod visar på samma bild som ges i figur 1 och 2. I detta försök finns signifikanta skillnader mellan timotejsorterna vad beträffar total timotejavkastning. Ragnar, Lischka, Jonatan och Aurora har signifikant ( $p < 0,05$ ) lägre timotejandel jämför med Grindstad och Switch. Mellan dessa två sorter finns ingen säker skillnad. Det finns inte heller någon säker skillnad i totalavkastning mellan timotejsorterna. Däremot finns det en säker skillnad mellan samodling med ängssvingel eller samodling med rörsvingelhybrid. Rörsvingelhybridleden har 12 % eller 1460 kg ts/ha högre avkastning. ( $p < 0,001$ )

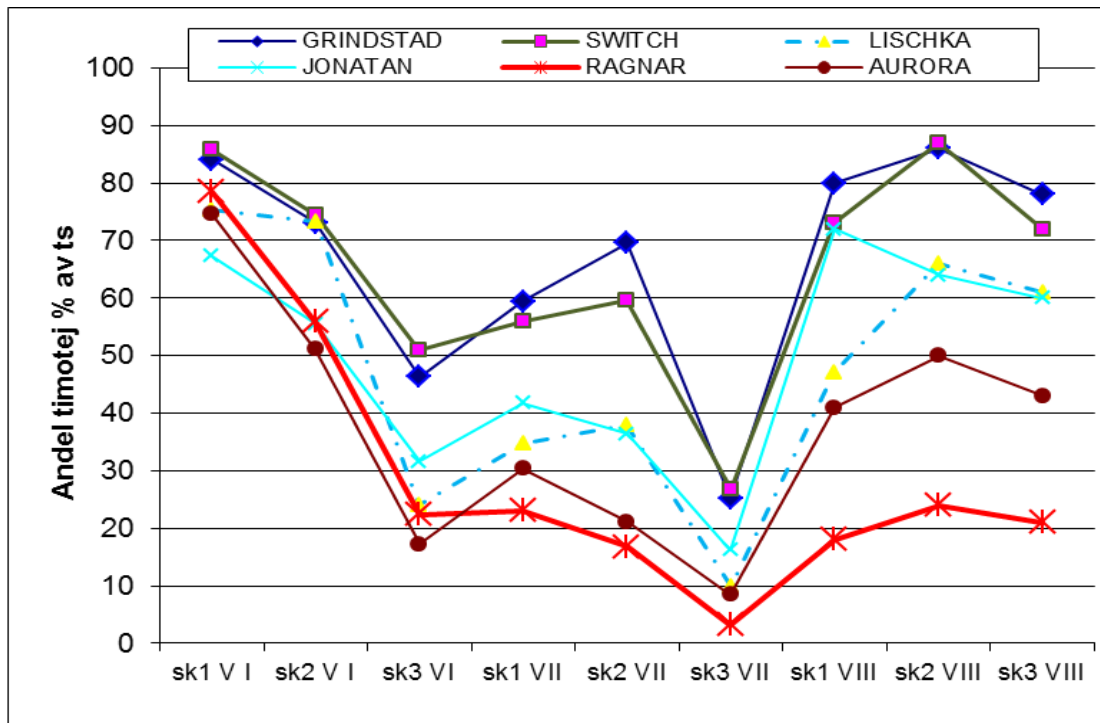
#### Timotejandelens utveckling under de tre vallåren i Råddeförsöket

Timotejsorterna har ju reagerat på likartat sätt oberoende om de samodlats med ängssvingel eller rörsvingelhybrid. Hypotesen från början var ju att ängssvingeln antogs vara förhållandevis svag i konkurrensen med andra arter. Likväl uppvisar dessa försök stora skillnader mellan timotejsorterna vid samodling med ängssvingel.

Andelen timotej har ju varierat kraftigt mellan de 9 skördetillfällena. Vid första vallårets förstaskörd låg andelen mellan ca 70-90 %. Svinglar i allmänhet har en svag start i första årsvallen och även i första skörd under vallåren. Dessutom var utsädesmängden av timotej hög, 10 kg/ha. De skillnader i timotejandel som finns under hela vallens liggetid visade sig redan till första vallårets andra skörd, Ragnar och Aurora har här lägst andel. Lägst andel timotej finns i tredjeskördarna. Vid tredjeårsvallens sista skörd uppvisar Grindstad och



Switch vid samodling med ängssvingel en timotejandel på ca 70 % medan Ragnars andel uppgår till ca 20 %.



Figur 4. L6-6301 101/07 Rådde Timotejandelen utveckling över vallår1-3 vid samodling med ängssvingel SW Sigmund.

## Referenser

Jansson J. 2009. Timotejsorters konkurrensförmåga  
Försöksrapport 2009 För mellansvenska försökssamarbetet sid 68-73

Frankow- Lindberg B. 2008. Kvalitet hos timotej  
Svenska Vallbrev nr 5 okt 2008



# SKÖRDESTRATEGI OCH UTHÅLLIGHET I ENGELSKT RAJGRÄS

Magnus A. Halling

Växtproduktionsekologi, SLU, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala

E-post: [magnus.halling@vpe.slu.se](mailto:magnus.halling@vpe.slu.se)

## Sammanfattning

Resultat från två projekt ”Förlängd sortprovning i engelskt rajgräs” och ”Skördetid och övervintring i engelskt rajgräs” redovisas. Det först projektet belyses effekten av olika skördestrategier i på avkastning och uthållighet hos engelskt rajgräs. I det andra projektet belyses uthålligheten hos olika sorter av engelskt rajgräs och rajsvingel när den officiella sortprovningen förlängdes med ett tredje vallår. Resultaten visar på stora skillnader i återväxten vallår tre bland sorter av engelskt rajgräs. Det finns också stora skillnader på effekten av skördesystemet i engelskt rajgräs beroende på geografiskt läge eller klimat.

## Inledning och bakgrund

### Förlängd sortprovning i engelskt rajgräs

Engelskt rajgräs har en imponerande produktionskapacitet i södra och mellersta Sverige, under förutsättning att den övervintrar. Studeras avkastningen i den officiella sortprovningen, sjunker avkastningen för mätarsorten Helmer i Götaland med 20 % och i Svealand 17 % (Halling, 2008). Med en förlängning av pågående försök skulle möjligheten att studera övervintringsproblematiken i engelskt rajgräs fördubblas. Provning med ett förlängt vallår, men endast en första skörd, genomfördes i slutet av 80-talet och början av 90-talet och gav mycket värdefull information. Eftersom det hänt mycket med sortmaterialet sedan dess behöver förlängd provning göras igen. Sedan mitten av 90-talet har många sorter av engelskt rajgräs med utländsk bakgrund marknadsförts i Sverige. Målet projektet ”Förlängd sortprovning i engelskt rajgräs” var att genom förlänga provningen med ett tredje vallår prova uthålligheten hos engelskt rajgräs och rajsvingel och därigenom belysa behovet av att kontinuerligt förbättra sortprovning i detta avseende.

### Skördetid och övervintring i engelskt rajgräs

Engelskt rajgräs har en imponerande produktionskapacitet i södra och mellersta Sverige, under förutsättning att arten övervintrar. Studeras avkastningen i den officiella sortprovningen av engelskt rajgräs, sjunker avkastningen med 15-20 % från vall I till II (Halling, 2008). Samband finns mellan skördestrategi och övervintring, men frågan är inte tillräckligt utredd. Första skörd genomförs allt tidigare för att förbättra näringskvaliteten med flera skördar per växtsäsong som följd. Efter en tidig första skörd blir återväxten oftast mer strårik (Ingvarsson, 2003), dvs. fiberrik, vilket kan vara en fördel i rajgräsdominerade vallar eftersom fiberhalten är låg för engelskt rajgräs. Sortskillnader i axgångsfrekvens har i sortprovningen hittats återväxten (Halling, 2008).

Tidpunkten för första skörd i engelskt rajgräs påverkar övervintringen (Ingvarsson, 2003). Resultat visar att en sen skörd (en vecka efter axgång) ger bättre övervintring än en tidigare skörd (en vecka före axgång) (Ingvarsson, 2003 och Jönsson, 2006). Tidigare undersökningar visar på liknande resultat (Bienne m.fl., 1980 & Gilliland, 1997). Bakgrunden är att vid en försenad förstaskörd hinner de flesta skotten gå i ax, vilket reducerar bort en stor del av de vegetativa skotten i botten av beståndet. Enbart nya skott bildas i återväxten, vilka har en god övervintringsförmåga. Vid tidig första skörd däremot överlever fler skott vilka bildar axbärande strån i återväxten, vilket håller tillbaka ny skottbildningen i återväxten med sin apikala dominans. Detta ger färre övervintrande skott och sämre tillväxt nästa år. Målsättningen med projektet ”Skördetid och övervintring i engelskt rajgräs” var att studerades hur sambandet mellan skördetidpunkt för delskördarna, skördeintervall mellan delskördarna och antal skördar påverkar övervintring och uthållighet för engelskt rajgräs.

## Material och metoder

### Förlängd sortprovning i engelskt rajgräs

Undersökningen genomfördes genom att de ordinarie anlagda officiella sortförsöken i engelskt rajgräs i södra och mellersta Sverige förlängdes med ett tredje vallår t.o.m. skörd 2 under åren 2006-2009. Översikt av de genomförda försöken i tredje årets vall ges i tabell 1. Totalt genomfördes 23 st. försök under projektperioden. Växtprover analyseras rutvis med avseende på torrsubstans vid varje skörd.

Tabell 1. Översikt genomförda försök i tredje årets vall i ordinarie provningen

Plats*	Skördeår				Totalt
	2006	2007	2008	2009	
Uppsala (CX)	1	1	1	1	4
Skänninge (ES)		1			1
Tenhult (F)	1	1	1		3
Tommarp (LB)	1	1	1		3
Svalöv (MS)			1		1
Tvååker (NN)	1	1	1	1	4
Rådde (PS)	1	1	1	1	4
Bjertorp (RS)	1		1		2
Lillerud (SS)	1				1
Totalt	7	6	7	3	23

Sortförsöken utfördes enligt gemensamma planer för alla platser. På plats LB bekostade Scandinavian Seed försöken åren 2006-2008 och på plats ES, MS eller RS bekostade SW Seed försöken åren 2006-2008. Varje försök omfattade tre block. Alla sorter skördas samtidigt vid mätarens ax/vippgång. Antalet skördar vallår tre var två och tredje skörden utelämnades. I några försök har dock tre skördar tagits tredje vallåret.

### Skördetid och övervintring i engelskt rajgräs

Undersökningen genomfördes med fältförsök på totalt sex olika platser mellan Skåne och södra Norrland, för att spegla olika klimatiska betingelser. Tre delprojekt igår med olika kombinationer av skördeintervall, tidpunkt för skördarna och olika sorter. Vilka försök som genomfördes i de tre delprojekten framgår av (tabell 2).

Tabell 2. Förteckning av platser i delprojekt A, B och C där skörd i vall I och II genomfördes.

Del- projekt	Plats	Län	Be- nämning	Anlägg- ningsår	Koordinater	
					N	E
A	Uppsala	C	C2006*	2006	59.83	17.70
A	Rådde	Ps	PS2006	2006	57.61	13.26
A	Uppsala	C	C2007	2007	59.84	17.70
A	Rådde	Ps	PS2007	2007	57.61	13.26
B	Vreta Kloster	E	E2006	2006	58.49	15.50
B	Tenhult	F	F2006#	2006	57.73	14.28
B	Tvååker	N	N2006	2006	57.03	12.39
B	Hedemora	W	W2006	2006	60.30	16.00
C	Vinslöv	L	L2006	2006	56.14	13.97

\*Avvikelse finns i de planerade skördetiderna i skörd 2 och 3 första vallåret

#Avvikelse finns i de planerade skördetiderna i första skörd andra vallåret

I tabell 3 beskrivs alla varianter på skördesystem i de tre delprojekten. Delprojekt A innehöll alla skördesystem. Endast skördesystem A-D ingick i delprojekt B-C. Delprojekt C har samma skördesystem som delprojekt A och B, men därutöver två olika sorttyper av engelskt rajgräs med syfte att studera om skördesystemen har olika effekt beroende på utvecklingsrytmen hos en sort. Skörd 1 under vallår 1 hade följande huvudvarianter: tidig = 1 v före begynnande axgång; normal = vid begynnande axgång; sen = 1 v efter begynnande axgång. Skördesystem A-C hade sedan fasta intervaller till skörd 2 och 3. I skördesystem E-G var istället tidpunkten för skörd 2 och 3 fast. I skördesystem H hade andra skörd senarelagts en vecka jämfört med skördesystem E-G. I skördesystem D ingick fyra skördar. I vall II var det en gemensam tid för skörd 1 och 2 i alla skördesystemen för att kunna mäta efterverkan. Datum i planerna är riktdatum och försköts lite beroende på utvecklingsrytmen och aktuellt klimat. Designen var faktoriella blockförsök med fullständig slumpning för varje plats.

Tabell 3. Delprojekt A (R6-5541). Åtta olika skördesystem i fyra försök på platserna Råde och Uppsala.

Skördesystem	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3	Skörd 4
A.	Tidig 30 maj	+ 6 v 11 juli	+ 8 v 5 sep	
B.	Normal 6 juni	+ 6 v 18 juli	+ 8 v 12 sep	
C.	Sen 13 juni	+ 6 v 25 juli	+ 8 v 19 sep	
D.	Tidig 30 maj	+ 6 v 11 juli	+ 8 v 5 sep	+ 6 v 17 okt
E.	Tidig 30 maj	+ 7 v 18 juli	+ 7 v 5 sep	
F.	Normal 6 juni	+ 6 v 18 juli	+ 7 v 5 sep	
G.	Sen 13 juni	+ 5 v 18 juli	+ 7 v 5 sep	
H.	Sen 13 juni	+ 6 v 25 juli	+ 6 v 5 sep	

## Resultat och diskussion

### Förlängd sortprovning i engelskt rajgräs

Resultaten visade att alla sorter av engelskt rajgräs i ett tredje provningsår i Götaland hade sämre uthållighet jämfört med rajsvingeln Felopa (tabell 4). Skillnaderna mellan arterna i avkastning var mindre i vall I och II (Halling, 2008). Dock finns bara en sort av rajsvingel med i jämförelsen. Det fanns inga säkra skillnader i total avkastning mellan olika sorter av engelskt rajgräs vid ett tredje provningsår (tabell 4). Däremot hade sorterna Aberdart, Foxtrot, Herbal och Herbie signifikant större avkastning än Helmer i andra skörd. I första skörd fanns en tendens att Calibra hade större avkastning än mätaren. Sorten Aberdart hade oväntat stor återväxt tredje vallåret.

Tabell 4. Engelskt rajgräs, hybridrajgräs och rajsvingel till slåttervall. Sorternas avkastning i Götaland, område A–E, 2006-2009. Mätare: Helmer (4n) (=100a). VALL 3.

Sort	Antal försök	Torrsubstansskörd (kg/ha)			Relativtal				
		Totalt	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3	Totalt	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3
Aberdart (2n)	8	8 150	4 291	2 890	2 866	123	103	157***	166**
Calibra (4n)	4	8 170	4 761	2 486		123	114	135	
Felopa, (4n), rajsv.	6	8 953	5 646	2 378	1 504	135*	136**	130	87
Foxtrot (2n)	4	7 756	3 887	2 919		117	93	159**	
<b>Helmer (4n)</b>	<b>18</b>	<b>6 635</b>	<b>4 164</b>	<b>1 835</b>	<b>1 721</b>	<b>100a</b>	<b>100a</b>	<b>100a</b>	<b>100a</b>
Herbal (4n)	7	7 463	3 674	2 878	2 877	112	88	157***	167
Herbie (2n)	4	7 756	4 055	2 903	2 750	117	97	158**	160
Kentaur (4n)	2	7 519	4 585	2 365	2 414	113	110	129	140
Malta (4n)	2	6 672	4 344	1 497	1 607	101	104	82	93
SW Birger (4n)	3	6 974	4 457	1 815		105	107	99	
SW Irene (2n)	5	6 762	4 407	1 582	1 764	102	106	86	102

P-värdets signifikansnivåer: ej signifikant,  $p > 0.05$ ; \*,  $p < 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; \*\*\*,  $p < 0.001$ .

#### Skördetid och övervintring i engelskt rajgräs

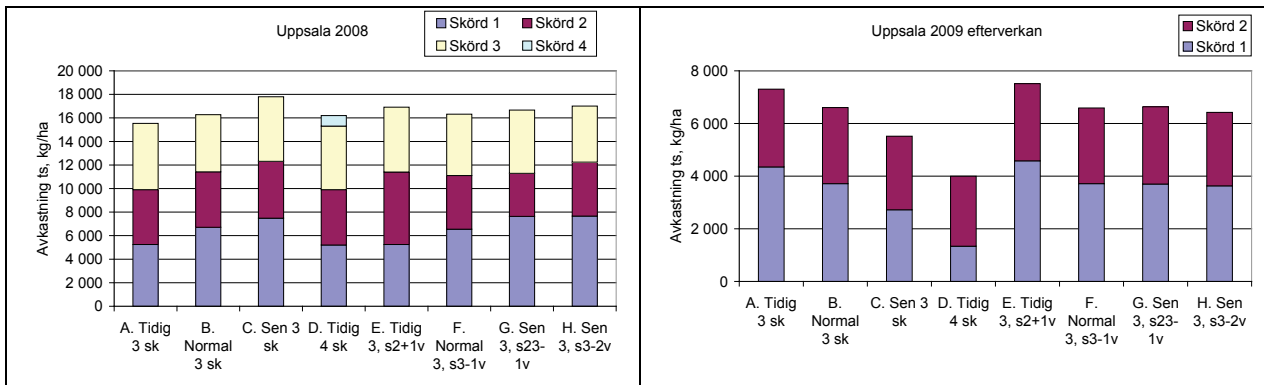
En senareläggning av första skörd har i alla försök inneburit en signifikant större avkastning i vall I (tabell 5). Detta illustreras också av resultaten i de olika försöken (figur 1-4). Notera att i det första försöket på Råde (PS2006) och försöket i Linköping (E2006), var det ingen signifikant efterverkan av de olika skördesystemen (tabell 5). Även om återväxten första vallåret har haft lika lång period att växa, så påverkades den ofta av vilken tid som skörden innan hade (figur 1-4).

Tabell 5. P-värde för avkastningen i delskördarna i skördesystem A och B under vall I och II

Skördesystem	Plats	Vallår					
		1			2		
		Skörd			Skörd		
		1	2	3	1	2	
A (5541)	C2007	0.001	0.001	0.001	0.001	0.199	
	PS2006	0.001	0.001	0.001	0.129	0.117	
	PS2007	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
B (5542)	E2006	0.033	0.050	0.002	0.274	0.621	
	F2006	0.001	0.087	0.001			
	N2006	0.001	0.017	0.001	0.064	0.542	
	W2006	0.001	0.021	0.001	0.001	0.204	

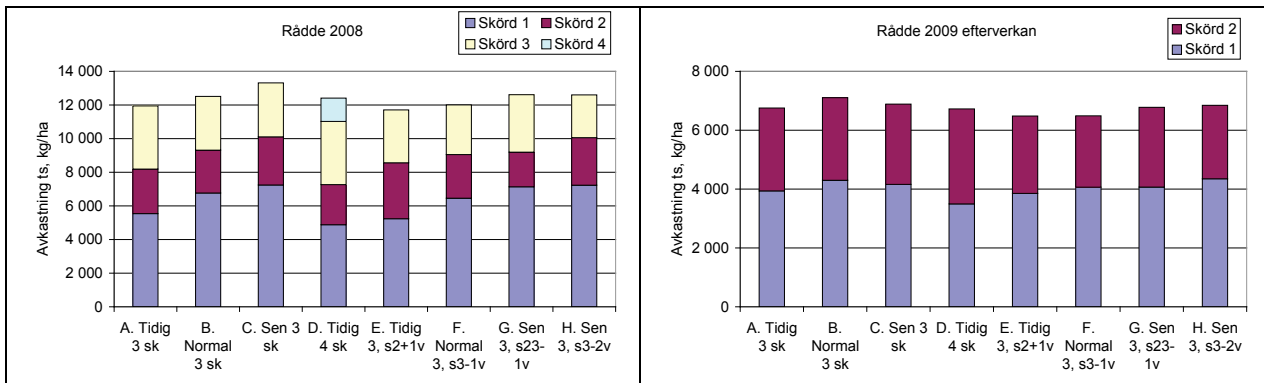
P-värdets signifikansnivåer: ej signifikant,  $p > 0.05$ ; \*,  $p < 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; \*\*\*,  $p < 0.001$ .

Om sista skörd i de sena skördesystemen C och H i Uppsala, med samma tidpunkt för andra skörd, senarelades två veckor fick det en kraftig negativ effekt på avkastningen nästa år (figur 1 och tabell 7). En fjärde skörd i mitten av oktober har gett ett obetydligt tillskott till avkastningen i vall I, men en kraftig negativ efterverkan på avkastningen nästa år.

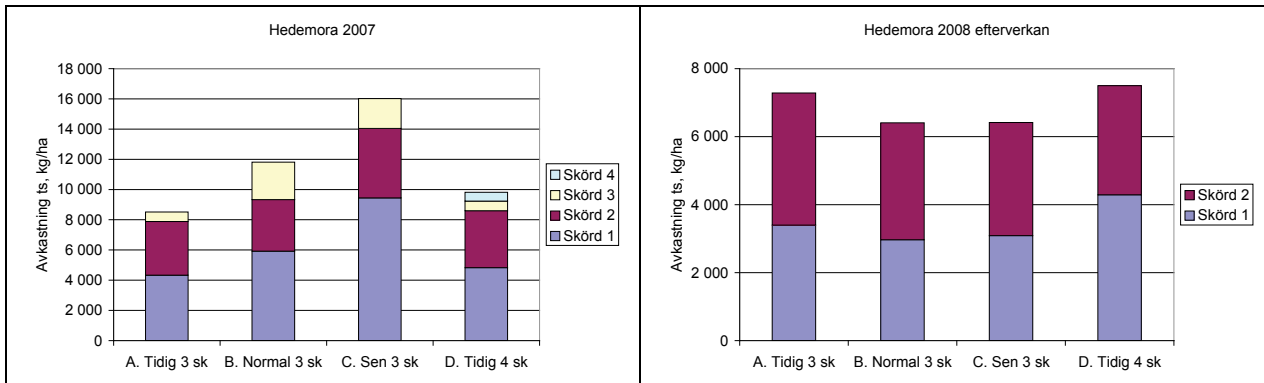


Figur 1. Avkastning i delprojekt A i Uppsala (C2007) i vallår I och II

I försöket som anlades på Rånne 2007 blev det en signifikant efterverkan av de olika skördesystemen (tabell 5 och figur 2). En senareläggning av andra skörden i vall 1 i detta försök gav en negativ skördesänkning i återväxten i vall 2 (figur 2 och tabell 7). En senareläggning av skörd 1 och 3 i vall I hade oftast en positiv efterverkan i återväxten i vall 2.

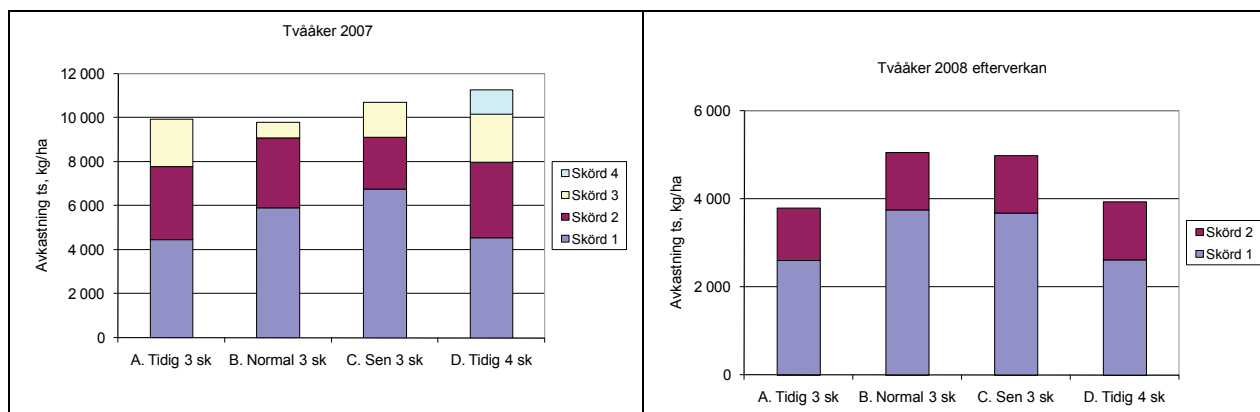


Figur 2. Avkastning i delprojekt A i Rånne (PS2007) i vallår I och II



Figur 3. Avkastning i delprojekt B i Hedemora (W2006) i vallår I och II

I Hedemora resulterade en senare tidpunkt för första skörd i en stor ökning av avkastningen i vall I (figur 3). Vid en tidig första skörd hade tredje och fjärde skörd mycket liten avkastning. Däremot blev efterverkan mer negativ vid en senare första skörd. Fyra skördar jämfört med tre hade inte negativ effekt på avkastningen nästa år.



Figur 4. Avkastning i delprojekt B i Tvååker (N2006) i vallår I och II

I Tvååker resulterade en senare tidpunkt för första skörd endast i en ganska liten ökning av avkastningen i vall I (figur 4). Vid en tidig första skörd blev det en negativ effekt på nästa års avkastning.

I tabell 7 studeras effekten i efterverkan av att senarelägga tidpunkten för en skörd när de övriga skördetidpunkterna är lika året innan. I uppsalaförsöket blev det en kraftig negativ effekt av att senarelägga första skörden, medan försöket på Rådde hade en positiv tendens av en senare första skörd. I Uppsala fanns det ingen signifikant effekt i andra skörd efterverkansåret i tabell 7, men i Rådde var det i första hand i återväxten som effekten av efterverkan var signifikanta. I Rådde har en senareläggning av andra skörd haft en negativ effekt på återväxten året därpå, medan en senareläggning av tredje skörd hade en positiv effekt på återväxten året därpå.

Tabell 7. Kontraster i efterverkan i vall II på ts-avkastningen kg/ha av att senarelägga skördar i första årets vall i skördesystem A (R6-5541)

Kontrast	Variabel	Plats			
		C2007		PS2007	
		Skörd 1	Skörd 2	Skörd 1	Skörd 2
F vs E N-T 1sk -1v	Skillnad	-868	-55	208	-201
	P-värde	0.019	0.541	0.161	0.036
G vs E S-T 1sk -2v	Skillnad	-883	4	214	81
	P-värde	0.017	0.966	0.150	0.379
G vs F S-N 1sk -1v	Skillnad	-15	59	6	282
	P-värde	0.965	0.514	0.968	0.005
E vs A T 2sk -1v	Skillnad	231	-22	-84	-189
	P-värde	0.504	0.807	0.565	0.047
H vs G S 2sk -1v	Skillnad	80	-110	281	-212
	P-värde	0.830	0.267	0.063	0.028
B vs F N 3sk -1v	Skillnad	149	52	236	378
	P-värde	0.689	0.591	0.114	0.000
C vs H S 3sk -2v	Skillnad	-958	3	-191	233
	P-värde	0.024	0.979	0.197	0.017

vs=versus=mot, T=tidig 1:a skörd, N=normal 1:a skörd, S=sen 1:a skörd, v=vecka

P-värdets signifikansnivåer: ej signifikant,  $p > 0.05$ ; \*,  $p < 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; \*\*\*,  $p < 0.001$ .

Sammanfattningsvis så finns det stora skillnader på effekten av skördesystemet i engelskt rajgräs beroende på geografiskt läge eller klimat. När det gäller effekten av att ta en senare första skörd var den positiv på den sydligaste platsen i Tvååker. Däremot var det mest positivt att ta en tidig första skörd på de nordliga platserna i Uppsala och Hedemora. Slutsatsen är att hypotesen om att en sen första skörd är positiv för övervintringen inte stämmer i alla situationer.



## Referenser

- Binnie, R.C., Chestnutt, D.M.B. och Murdoch, J.C. 1980. The effect of time of defoliation and height of defoliation on the productivity of perennial ryegrass swards. *Grass and Forage Science*, 35, 267-273.
- Gilliland, T.J. 1997. Changes induced by defoliation in the yield and digestibility of leaves and stems of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) during reproductive development. *European Journal of Agronomy*. 6, 257-264.
- Halling M.A. 2008. Vallväxter till slätter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2008/2009. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi*. 67 s. [http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortval\\_2008-2009.pdf](http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortval_2008-2009.pdf)
- Ingvarsson, N. 2003. Reproduktiv utveckling i återväxten hos olika sorter av engelskt rajgräs (*Lolium perenne*). *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Examensarbeten/seminarieuppsatser* 60.
- Nilsson-Linde, N. 1993. Vallväxter. Sorter till slätter, bete och grönfoderväxter för södra och mellersta Sverige 1993. *Sveriges lantbruksuniversitet, Speciella skrifter* 50.

## Tack

Tack framförs till Stiftelsen lantbrukets fond (SLF) för finansiering av projekten: ”Förbättrad sortprovning i engelskt rajgräs” projektnummer H0541184 och projekt ”Samband mellan skördetid och övervintring i engelskt rajgräs” projektnummer H0541183. Tack framförs också till Scandinavian Seed och SW Seed som bekostat en del av försöken.



## ***ETablering av höstgrödor – strategier för minskat växtnäringsläckage***

Åsa Myrbeck<sup>1</sup>, Tomas Rydberg<sup>1</sup>, Maria Stenberg<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Inst f Mark och Miljö, Jordbearbetning och Hydroteknik, SLU, Box 7014, 750 07

Uppsala

<sup>2</sup> Inst f Mark och Miljö, Precisionsodling och Pedometri, SLU Skara, Box 234, 532 23

Skara

E-post: Asa.Myrbeck@Mark.slu.se

### **Sammanfattning**

De senaste åren har de höstsådda grödorna ökat och underlag för åtgärder för minskad växtnäringsbelastning från dessa system behöver tas fram. I det här beskrivna projektet undersökte vi hur stor betydelse tidens längd mellan bearbetning och sådd har för mängderna mineralkväve i marken under hösten samt vad detta tidsspänn betyder i förhållande till och i kombination med olika bearbetningsmetoder. Höstvetete etablerades efter höstraps i totalt 6 försök under tre år. Sådd direkt efter en tidig bearbetning (slutet av augusti) minskade mineralkvävemängderna under sen hösten med 20-25 kg ha<sup>-1</sup> jämfört med sådd 3-4 veckor efter bearbetningen. Skillnaden var något större vid plöjning än vid stubbearbetning. Denna tidiga sådd gav också lägre markkvävenivåer (10-15 kg ha<sup>-1</sup>) än en senare bearbetning (slutet av september) med direkt påföljande sådd. Till stor del förklarades detta av ett betydligt större höstupptag av kväve i den tidigt sådda grödan. Direktsådd ledde i många av försöken till en lika stor, eller större, ansamling av mineralkväve som konventionell etablering efter plöjning eller stubbearbetning. Detta gällde i de fall en tidig glyfosatbehandling orsakade ett avbrutet kväveupptag i spillsäd och ogräs samt en frigörelse av kväve från avdödat växtmaterial. Resultaten från projektet visar på vikten av att lyckas med etableringen av en höstgröda och på hur kombinationen av åtgärder såsom bearbetning, bekämpning och såtidpunkt påverkar kväveutnyttjandet.

### **Inledning och bakgrund**

De senaste åren har de höstsådda grödorna ökat och underlag för åtgärder för minskad växtnäringsbelastning från dessa system behöver tas fram. Syftet med det projekt som presenteras här (R2-4052 i försöksdatabasen) var att hitta sätt att minska kväveförlusterna i odlingssystem med höstgrödor. Tidigare försök har visat att stora effekter kan uppnås genom att tiden mellan bearbetning och sådd på hösten kortas t ex genom tidigare sådd (Myrbeck, 2010).

Detta projekt startades hösten 2007 i syfte att kvantifiera hur stor betydelse tiden mellan bearbetning och sådd har och vad den betyder i förhållande till och i kombination med olika bearbetningsmetoder. Hypotesen var att mängderna mineralkväve i marken under hösten blir lägre om sådden sker i nära anslutning

till höstbearbetningen. Projektet har genomförts i fältförsök på moränlättilera på SLU:s försöksstation på Lönnstorps i Skåne (tre år) samt på lättare jord på Bjertorp i Västergötland (två år) och på Alnarp i Skåne (ett år).

## Material och metoder

Projektet inbegrep etablering av höstvetete med tre olika bearbetningsmetoder: plöjning, stubbearbetning och direktsådd. För plöjning och stubbearbetning testades betydelsen av längden på tidsperioden mellan bearbetning och sådd. Detta gav för respektive metod ett led med tidig bearbetning och tidig sådd, ett med tidig bearbetning och senare sådd samt ett med senare bearbetning och senare sådd (tidig: slutet av augusti, sen: slutet av september). Leden med stubbearbetning och plöjning jämfördes med två led med direktsådd, ett med tidig sådd och ett med sen sådd. I hopp om att få tydliga resultat valdes en kväverik förfrukt - höstoljevaxter. Försöken utfördes i randomiserade block med fyra upprepningar och pågick i tre år. Försöksplanen visas i tabell 1.

Provtagning av markens mineralkväveinnehåll utfördes vid fem tillfällen under hösten och ett tillfälle tidig vår. I Västergötland provtogs skikten 0-30 cm, 30-60 cm och 60-90 cm. Provtagningen i Skåne begränsades till skikten 0-30 och 30-60 cm djup på grund av den rikliga stenförekomsten i djupare jordlager. Inget gödselkväve tillfördes förrän efter vårprovtagningen. Höstvetegrödan plus ogräs och spillsäd klipptes vid två tillfällen under hösten och kväveinnehållet bestämdes.

Tabell 1. Försöksplan i R2-4052 samt skörd (kg ha<sup>-1</sup> och relativtal) i tre av projektets sex försök (2010 års skördar är inte färdiganalyserade)

Led	Bearbetning och sådd	Bjertorp 2008	Lönnstorp 2008	Lönnstorp 2009
A	Plöjning sent i augusti, sådd ca 1/9	6400 =100	10220 =100	10640 =100
B	Plöjning sent i augusti, sådd ca 25/9	95	100	98
C	Plöjning ca 23/9, sådd ca 25/9	80	104	95
D	Stubbearbetning sent i augusti, sådd ca 1/9	84	101	104
E	Stubbearbetning sent i augusti, sådd ca 25/9	86	102	98
F	Stubbearbetning ca 23/9, sådd ca 25/9	90	96	100
G	Direktsådd ca 1/9	74	98	104
H	Direktsådd ca 25/9	50	98	95
Signifikans		p=0,0030	p=0,0037	p=0,179

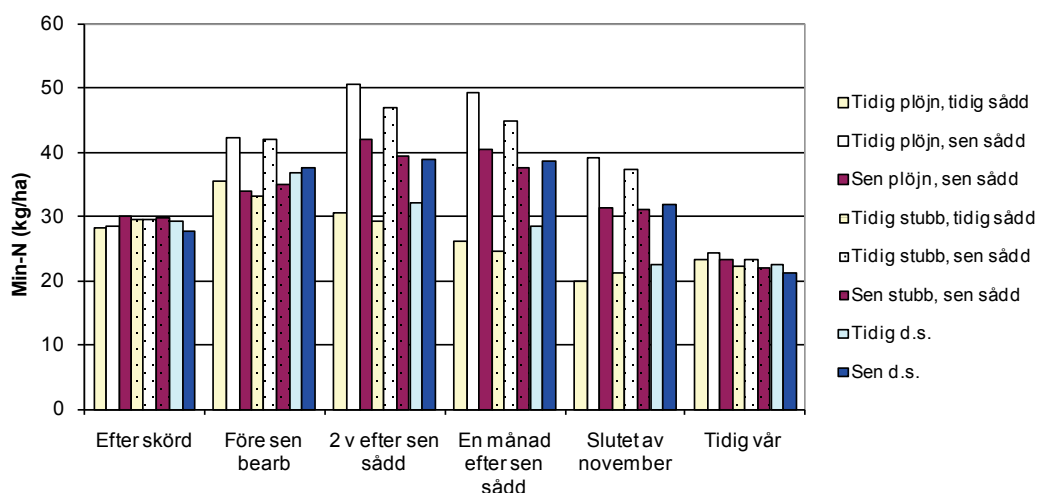
## Resultat och diskussion

De resultat som presenteras här är preliminära och kan efter ytterligare analys och statistisk bearbetning komma att modifieras. Skördedata från det sista försöksåret är inte inkluderat.

### Skördar

Skördarna i de Skånska försöken (tabell 1) skilde inte mycket mellan leden. I Västergötland varierade nivån däremot kraftigt. Besvärliga väderförhållanden med mycket nederbörd hösten 2007 bidrog till dålig etablering i sent sådda led. Hög markvattenhalt, mycket skörderester i ytan och mycket spillraps och ogräs resulterade i upp till 50-procentiga skördeminskningar i de direktsådda leden jämfört med tidig plöjning och tidig sådd.

### Markkväve



Figur 1. Mineralkväve ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) i markprofilen ner till 60 cm djup. Medel för alla sex försöken.

Sådd direkt efter en tidig bearbetning minskade mineralkvävemängderna under senare delen av hösten med  $20\text{--}25 \text{ kg ha}^{-1}$  jämfört med sådd 3-4 veckor efter bearbetningen (figur 1). Skillnaden var något större vid plöjning än vid stubbearbetning. Den tidiga sådden efter tidig bearbetning gav också lägre markkvävenivåer ( $10\text{--}15 \text{ kg ha}^{-1}$ ) än en senare bearbetning med direkt påföljande sådd. Till stor del förklarades dessa resultat av ett betydligt större kväveupptag i grödan under hösten efter tidig sådd (tabell 2). För de led som såddes vid den senare tidpunkten gav en bearbetning i direkt i anslutning till sådden  $5\text{--}10 \text{ kg ha}^{-1}$  mindre mineralkväve än om bearbetningen gjordes 3-4 veckor i förväg. Här var upptaget i höstvetegrödan lika stort i båda behandlingarna och skillnaderna i mineralkväve orsakades av bearbetningstidpunkten.

Direktsådd ledde i många av försöken till en lika stor, eller större, ansamling av mineralkväve som konventionell etablering efter plöjning eller stubbearbetning. Detta gällde i de fall Glyphosat användes mot spillrapsen tidigt under hösten för att möjliggöra en bra grödetablering vid direktsådden. Därmed tydliggörs den betydelse ett avbrutet kväveupptag i spillsäd och ogräs, tillsammans med

Tabell 2. Kväveinnehåll (kg ha<sup>-1</sup>) i ovanjordiska delar av höstvetegrödan i november

<i>Led</i>	<i>Lönnstorp Medel 3 år</i>	<i>Alnarp 2010</i>	<i>Bjertorp 2009</i>
A	20,2	13,1	19,9
B	6,7	4,1	4,2
C	6,4	4,1	3,4
D	17,2	10,8	20,3
E	6,0	4,7	4,6
F	5,8	3,1	4,7
G	19,7	9,1	19,5
H	6,3	2,3	7,0

frigörelse från avdödat växtmaterial, har för ökningen av mineralkväve i marken under hösten.

Projektet visar att med en kort tidsperiod mellan bearbetning och sådd på hösten minskar ansamlingen av mineralkväve i marken och därmed risken för utlakning markant. Det visar också på vikten av att lyckas med etableringen av en höstgröda och på hur kombinationen av åtgärder såsom bearbetning, bekämpning och såtidpunkt påverkar kväveutnyttjandet.

I praktiken är det självfallet inte helt enkelt att hålla tiden mellan bearbetning/sprutning och sådd kort. Just efter oljevaxter riskerar man att få en ökad mängd spillraps och därmed problem med en rad växtföljdssjukdomar t ex klumprotsjuka. Resultaten bidrar dock till vår förståelse för hur nämnda odlingsåtgärder påverkar utlakningsrisken och därmed också till arbetet med att hitta ändamålsenliga odlingsmetoder.

### **Tackord**

Dessa försök hade inte gått att genomföra utan SLU:s försöksstationer. Försöken har krävt extremt mycket av försökspatrullerna då det ingått åtgärder vid så pass många tillfällen och som alla har måst stämma i förhållande till varandra. Ett stort TACK till personalen på Lanna och Lönnstorp och speciellt till Bertil Christensson på Lönnstorp som säsongen 2009/2010 tog hand om två parallella försök.

### **Referenser**

Myrbeck, Å. 2010. Kväveeffektiva jordbearbetningssystem. In: J. Arvidsson (Ed.), Jordbearbetningsavdelningens årsrapport 2009. Avd. för jordbearbetning och Hydroteknik, SLU, Uppsala.

# KVÄVESTRATEGIER I HÖSTVETE – NYA MÖJLIGHETER

Hans Nilsson, Länsstyrelsen Skåne län, Kristianstad  
Gunilla Frostgård, Yara AB, Landskrona

## Sammanfattning

I årets kvävestegar har utvärderats möjligheten att använda Yara N-sensor med sk absolut kalibrering för att bedöma kompletteringsgivans storlek. Metoden verkar lovande och förhoppningsvis kan den komma att användas inom något år i praktisk drift.

Sensorteknik kommer i framtiden förhoppningsvis också att kunna användas i prognosmodell för hur årsmånen påverkat markens mineralisering. Genom mätningar i nollrutor kan årets mineralisering sättas i relation till ”normalårets” och kompletteringsgivan anpassas. På detta sätt kan prognosen blir säkrare jämfört med N-min mätningar i början av säsongen.

## Inledning och bakgrund

Vi har under de senaste åren blivit duktigare på att gödsla effektivt med kväve. Genom att använda historiska data angående skördenivåer, proteinhalter och förfrukter kan man få grepp om ungefärligt optimal gödslingsnivå. Variationer över år och mellan fält kan uppskattas med olika hjälpmedel, såsom Nitratstickor, Yara N-tester och Yara N-Sensor.

Men det finns mer att göra för att nå miljömål angående utlakning och klimatpåverkan. En mer effektiv och bättre optimerad kvävegödsling skulle givetvis också positivt påverka lantbrukarens lönsamhet.

Vi behöver bland annat lära oss hur situationen ser ut på de enskilda fälten vad gäller mineraliseringspotentialen. Denna kan skilja mycket både inom och mellan fält. Dessutom behövs kunskap om hur årsmånen påverkar markens förmåga att leverera kväve.

Det har visat sig att den så kallade Yara Handsensor på ett tillförlitligt sätt kan visa hur mycket kväve som finns upptaget i grödan. Genom att mäta med denna sensor i nollrutor (ogödslade rutor) kan vi få ett bra mått på hur mycket kväve som marken själv kunnat leverera.

Vi diskuterar nedan två olika användningsområden för sensortekniken:

1. Kompletteringsgödsling med sk ”absolut” kalibrering
2. Handsensormätningar som prognosverktyg

## Material och metoder

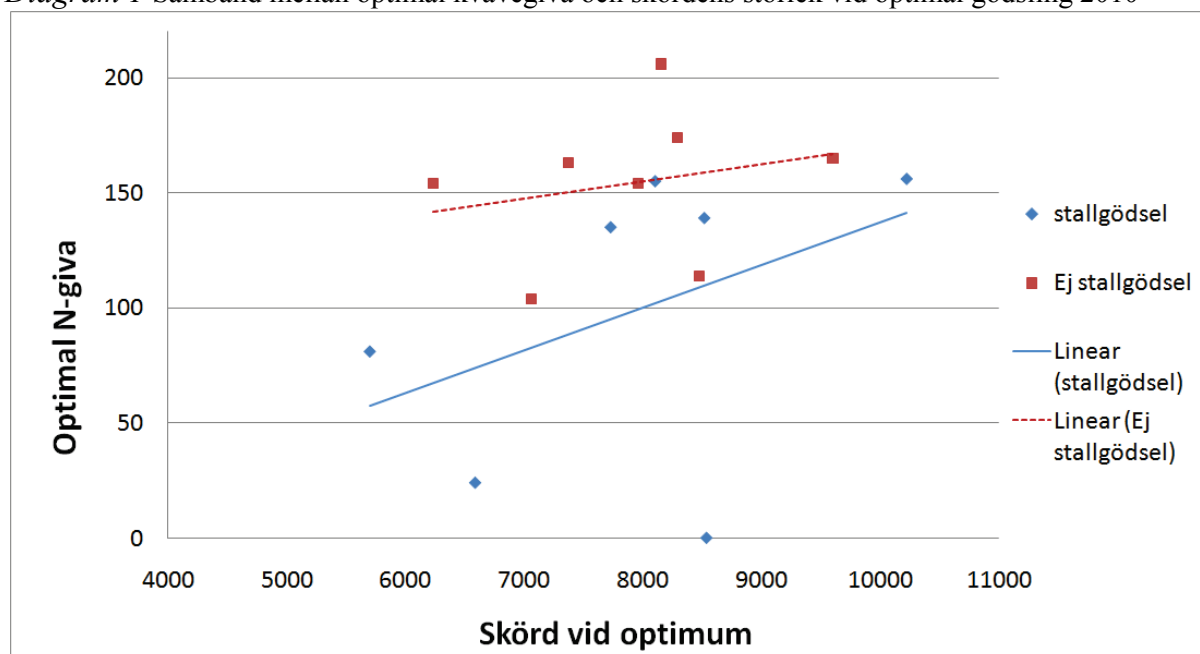
Båda strategierna diskuteras utifrån mätningar i 2010 års kvävestegar. Under året har 18 försök utförts i hela landet. 15 av dessa är tillräckligt jämna för att ta med i en sammanställning. Kvävstegen innehåller 8 led med kvävegödsling mellan 0 och 240 kg N plus 2 led där komplettering gjorts med hjälp av Yara Handsensor i DC 37-39.

## Resultat och diskussion

### 1. Kompletteringsgödsling utifrån N-sensorekommendation

Variationerna i kvävegödslingsoptimum vid en viss skördenivå är stor i årets gödslingsförsök. Detta överensstämmer mycket väl med tidigare erfarenheter. Diagram 1 visar variationen i kvävegödslingsoptimum. Vi ser att det är större variation på de platser där stallgödsel ingår i växtföljden, men att det även på de rena växtodlingsgårdarna är stor skillnad i optimum.

Diagram 1 Samband mellan optimal kvävegiva och skördens storlek vid optimal gödsling 2010



För att kunna hitta rätt kvävegödslingsnivå krävs delad giva och att en kompletteringsgiva läggs utifrån platsens och årets förutsättningar.

Möjligheten att direkt med hjälp av en så kallad absolut kalibrering av Yara Handsensor har undersökts. (Normal användning av sensorn kräver att den kalibreras med hjälp av en N-tester, vilket är tidskrävande.) I de flesta fall har sensorn prognostiserat återstående gödslingsbehov på ett bra sätt. En finjustering av kalibreringen behövs, men metoden som sådan verkar lovande.

I diagrammen 2 och 3 visas exempel på hur kväveresponskurvorna ser ut på två av platserna i årets försök. Dessutom anges vad sensorn rekommenderat i tilläggsgiva och var gödslingsoptimum vid odling av fodervete ligger.



Diagram 2 Kväveresponskurva för Klagstorp (djurgård). Ekonomiskt optimal giva för fodervete ligger på ca 120 kg N. För brödvete krävdes 200 kg N. Sensorn rekommenderade +45 kg vid 80 kg grundgödsling. Vid 160 kg grundgödsling rekommenderades ytterligare 30 kg. Denna giva gav ca 330 kg merskörd. (Högre skörd för delad giva jämfört med allt vid huvudgödslingen). Vid denna högre kvävegödsling uppnåddes kraven för brödvete.

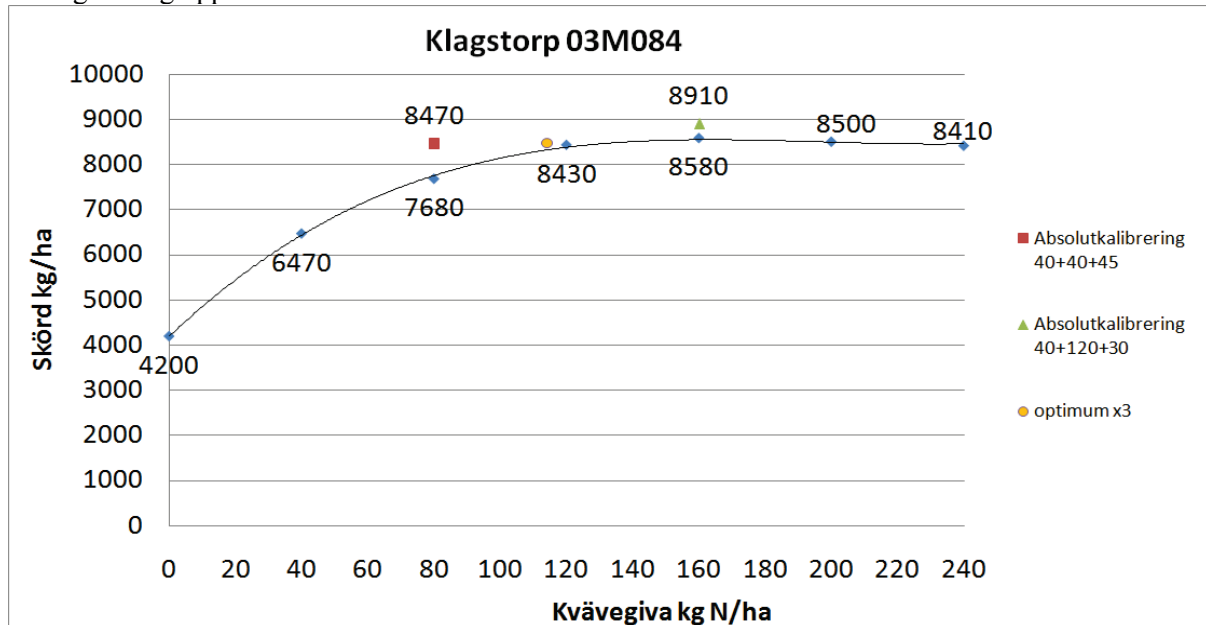


Diagram 3. Kompletteringen i Åstorp ledde till skördeökning både på 80 kg nivån och på 160 kg nivån. Tilläggsivan vid 160 kg grundgödsling förefaller dock hög. Utbytet för ytterligare 80 kg N vid denna nivå ger bara ca 300 kg merskörd. För att uppnå brödkvalitet krävdes ca 200 kg N. Optimum för fodervete låg på ca 160 kg N.

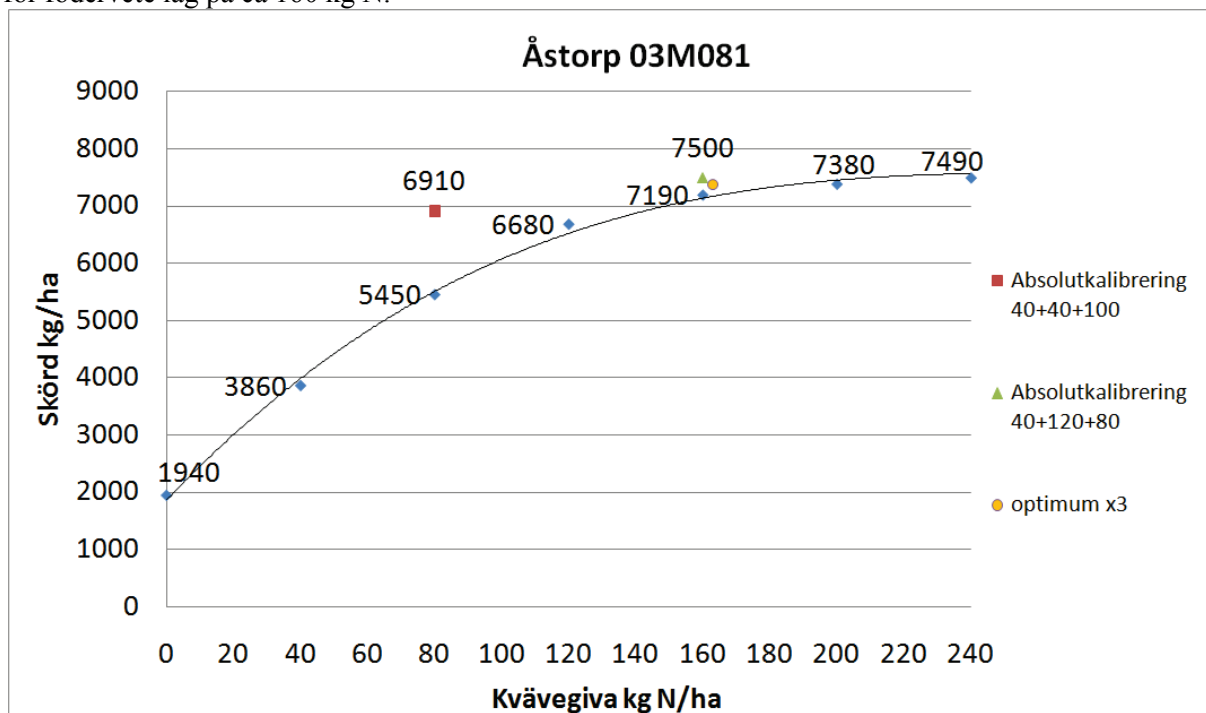
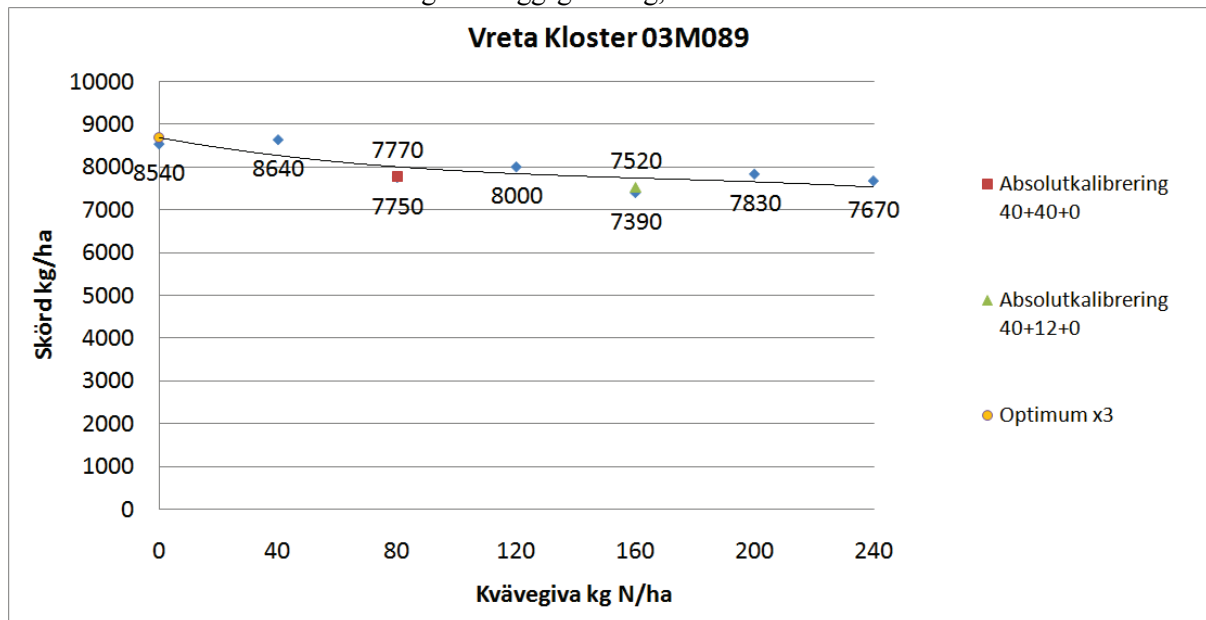


Diagram 4. Exempel på gård med mycket hög mineralisering. (Djurgård med hög mullhalt) På Vreta kloster rekommenderade sensorn ingen tilläggsgödsling, vilket var rätt.



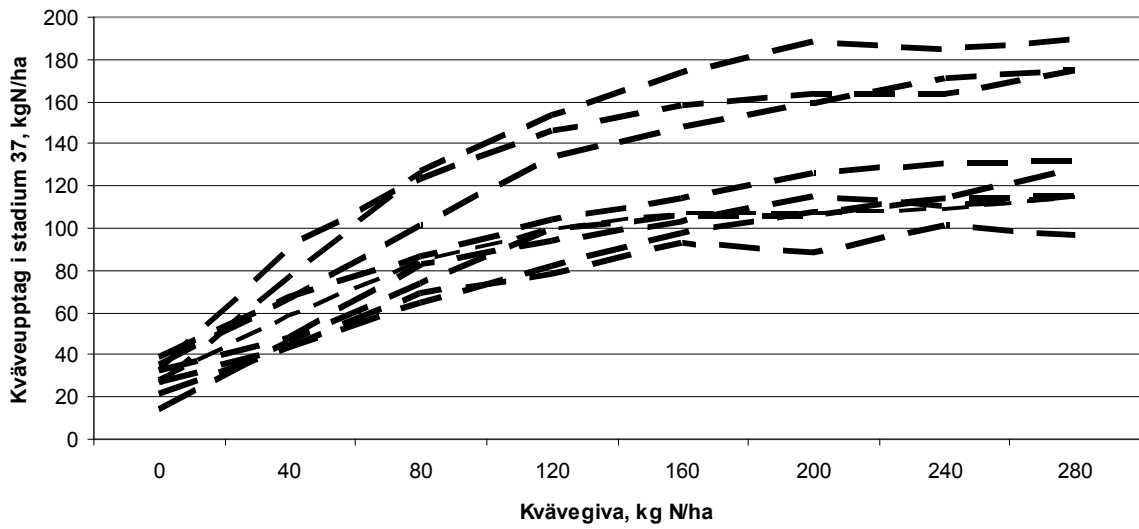
## 2. Handsensormätningarna som prognosverktyg

Mätningarna i denna försöksserie har de senaste åren studerats för att eventuellt användas för en allmän kväveprognos.

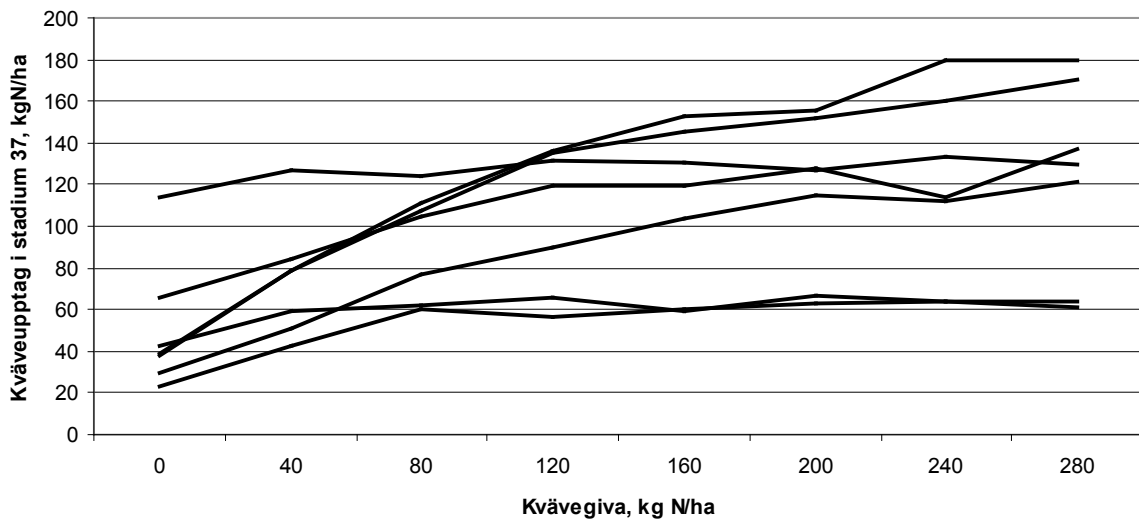
Mätning i nollrutorna där inget kväve tillförts ger ett mått på försöksplatsens mineralisering hittills under säsongen. Mätning i gödslade led visar hur mycket av det tillförda kvävet som tagits upp av grödan. Med tillräckligt stort referensmaterial borde detta kunna ge en bild av om mineraliseringen det specifika året är högre eller lägre än normalt och förhoppningen är att vi på sikt skall kunna använda N-sensormätningar för en mer allmän prognos inför en eventuell kompletteringsgiva.

Än så länge har vi inte tillräckligt med referensmätningar för att uttala oss om årsmånens inverkan med någorlunda säkerhet. Däremot kan vi tydligt redan nu peka på skillnaderna mellan växtodlings- och djurgårdar och mellan olika gårdar inom respektive grupp. I diagrammen nedan finns gårdarna från 2010 års försök uppdelade på växtodlings resp. djurgårdar. Medelupptaget i 0-rutorna på växtodlingsgårdarna är 25 kg N/ha och på djurgårdarna 50 kg N/ha. Vad som är mer intressant är variationen inom resp. grupp där växtodlingsgårdarna ligger ganska väl samlade mellan 14 till 35 Kg N/ha medan djurgårdarna visar en betydligt större spridning mellan 23 till 114 kg N/ha. Detta visar att behovet att förutse årets mineralisering är betydligt större på djurgårdarna än på växtodlingsgårdarna. Den stora fördelen med denna metod är möjligheten att mäta mineraliseringen en kort tid före kompletteringsgödslingen vilket bör ge betydligt större säkerhet än tidigare N-min-mätningar.

Kväveupptag 2010 i stadium 37 på 9 växtodlingsgårdar



Kväveupptag 2010 i stadium 37 på 7 djurgårdar





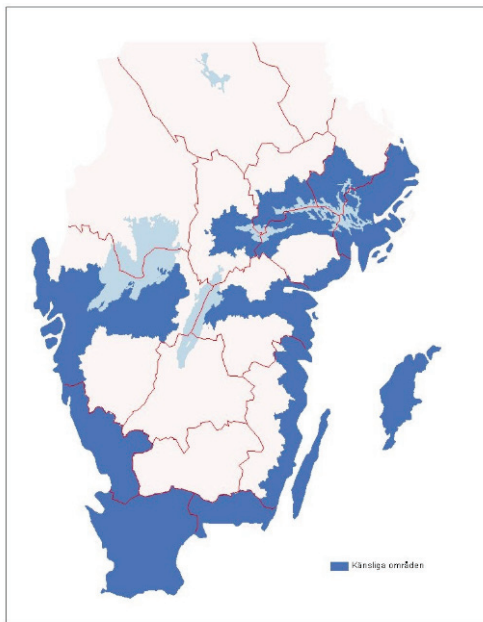
## REGELVERK VID HÖSTSPRIDNING

Hans Nilsson  
Länsstyrelsen i Skåne  
291 86 Kristianstad  
E-post: hans.nilsson@lansstyrelsen.se

Mona Strandmark  
Växtnäringsenheten  
Jordbruksverket  
551 82 Jönköping  
E-post: mona.strandmark@jordbruksverket.se

### Sammanfattning

**Inom jordbruket har flera av bestämmelserna som rör hantering av gödselmedel ändrats den senaste tiden. Förändringarna har skett för att uppfylla EU:s nitratdirektivet i vår svenska lagstiftning och våra åtaganden i Östersjöplanen. Bestämmelser som ändrats eller tillkommit gäller inom de känsliga områdena och rör restriktioner i mängd gödsel som får spridas, vid vilka tidpunkter spridning får ske, att lämna skyddsavstånd vid spridning intill vatten och planering av gödslingen.**



### Bakgrund

Inför 2010 och 2011 har det skett förändringar i bestämmelserna för hur och när spridning av gödselmedel får ske. De ändringar som har gjorts berör lantbrukare inom det så kallade nitratkänsliga området (se karta).

Förändringarna har skett efter att Europa-kommissionen lämnat synpunkter på att Sverige inte uppfyller det så kallade nitratdirektivet och att våra bestämmelser behöver förstärkas på en rad punkter. Nitratdirektivets syfte är att minska och förhindra vattenförorening av framförallt nitrater, men även fosfor, från jordbruket. Ändringarna i bestämmelserna är också en del av att nå utsläppsminskningar av kväve och fosfor i Östersjöplanen (Baltic Sea Action Plan).

### Högst 170 kg kväve per hektar och år

- Inom nitratkänsliga områden får högst tillföras 170 kg totalkväve per hektar och år genom stallgödsel.
- Tillförseln får räknas som ett genomsnitt för företagets hela spridningsareal.
- Kvävemängden räknas efter förlust i stall och vid lagring men före spridningsförluster

För att begränsa givor över ekonomisk optimal nivå och ren kvittblivning av gödselmedel som kan leda till onödiga förluster av växtnäring till vatten och luft finns begränsningar i tillförseln. För stallgödsel och andra organiska gödselmedel har hittills begränsningen varit 22 kg fosfor per hektar och år, räknat som ett medelvärde för hela spridningsarealen under en femårsperiod. Fosfor har använts som begränsande faktor istället för kväve av två skäl. Det är lättare att räkna på fosfor då det inte sker några förluster i stallet eller under lagringen. Dessutom täcks grödornas behov av fosfor vid lägre stallgödselmängder än om behovet av kväve används.

Eftersom nitratdirektivet begränsar tillförseln av stallgödsel till högst 170 kg totalkväve per hektar på årsbasis ansågs inte Sveriges bestämmelser uppfylla direktivet. För att rätta till detta har en begränsning av kvävetillförseln genom stallgödsel införts inom nitratkänsliga områden. Denna 170 kg-regel ersätter inte bestämmelsen om högst 22 kg fosfor per hektar, utan de gäller tillsammans.

#### **Begränsningar av tillförd mängd lättillgängligt kväve inför höstsådd**

- Inom nitratkänsliga områden får från och med 2011 högst tillföras 60 kg lättillgängligt kväve inför höstsådd av oljeväxter och högst 40 kg lättillgängligt kväve inför höstsådd av annan gröda.
- Mängden lättillgängligt kväve ska anpassas till grödornas höstbehov av kväve. (lättillgängligt kväve = nitrat, ammonium eller urea)
- Bestämmelsen gäller både om kvävet tillförs genom stallgödsel eller genom mineralgödselmedel.

Europakommissionen har framfört att det ska finnas angivna maximala gödselgivor för respektive gröda i föreskrifterna. Sverige har begränsat detta till att införa två nivåer på maxgivor som gäller inför sådd av höstgrödor. Anpassning för enskilda grödor förutsetts uppnås via rådgivning på respektive jordbruksföretag. Risk för överoptimala givor finns vid all gödsling. Begränsningen till bara höstgödsling motiveras med större risk för förluster till miljön under hösten än under våren när växtodlingssäsongen ligger framför oss och förutsättningar för ett bra växtnäringssupptag är goda.

#### **Beräkna och dokumentera kvävegödslingsbehovet**

- Inom nitratkänsliga områden ska en beräkning av kvävebehovet göras för den förväntade skörden av respektive gröda.
- Beräkningen ska dokumenteras i exempelvis en växtodlingsplan och gödslingen ska sedan ske med utgångspunkt från beräkningen.
- Vid beräkningen ska hänsyn tas till tillförsel av stallgödsel och andra organiska gödselmedel (både kort- och långsiktig effekt), förfruktseffekt och jordens mineraliseringsförmåga.
- Jordbruksverket har infört allmänna råd med schablonvärden som kan användas som utgångspunkt för beräkningen. I dessa ingår långtidseffekt från stallgödsel och förfruktseffekt av olika grödor,

För att undvika kväveförluster på grund av överdosering finns bestämmelser om anpassad gödsling. Redan i tidigare föreskrifter fanns bestämmelser om att gödsling med kväve skulle ske i balans med vad grödan kunde anses behöva utifrån förutsättningarna på platsen. Europakommissionen ansåg utformningen var för oprecis för att tillämpa varför bestämmelsen om behovsanpassad kvävegödsling har omformulerats. Bestämmelsen om att anpassa gödslingen till de aktuella förutsättningarna ska ses som ett verktyg för lantbrukarna att planera för den gödsling som grödorna behöver.

#### **Spridningsförbud under vintertid**

- Totalförbud för gödselspridning inom nitratkänsliga områden har förlängts. Från och med 2011 gäller totalt spridningsförbud från 1 november till och med 28 februari.

Redan inför 2010 gjordes en del förändringar i spridningsrestriktionerna under höst och vinter inom de känsliga områdena för att Europakommissionen framfört att bestämmelserna inte var i linje med nitratdirektivet. Sverige hade exempelvis större möjligheter att sprida stallgödsel under sen höst än vad som var fallet i många andra medlemsländer. Europakommissionen menade att perioderna som var stängda för spridning behövde utökas och att försiktighetsmått för spridning i övrigt behövde förstärkas. Sverige har samtidigt haft svårt att visa på forskningsresultat som klart visar att det inte innebär några risker med sen höstspridning av gödsel i vårt område. Resultatet har därför blivit att tiden för spridningsförbud har förlängts.

#### **Spridningsrestriktioner under hösten**

- I Blekinge, Skåne och Hallands län får från 1 augusti till och med 31 oktober bara spridas stallgödsel och andra organiska gödselmedel i växande gröda eller före sådd av höstoljeväxter.
- På lerjordar som har mer än 15 procent lerhalt får även gödsel spridas inför sådd av höstsäd i Blekinge, Skåne och Hallands län. I övriga känsliga områden får under 1 augusti till och med 31 oktober bara spridas stallgödsel och andra organiska gödselmedel i växande gröda eller före höstsådd.
- Spridning i fånggröda är inte tillåten oavsett område under denna period.
- Under oktober får lantbrukarna utöver spridning i växande gröda även sprida fasta gödselslag på obevuxen mark. Fastgödsel från fjäderfån får dock bara spridas i växande gröda under denna period. Som fasta gödselslag räknas gödsel som kan lagras till en höjd av minst 1 meter utan stödvägg, som till exempel djupströbädd. När gödsel sprids på obevuxen mark under oktober ska den brukas ned i ett markskikt som är minst 10 cm djupt. Nedbrukningen ska göras inom fyra timmar i Blekinge, Skåne och Hallands län och inom tolv timmar i övriga känsliga områden.

Inför 2010 infördes nya spridningsrestriktioner under hösten inom de känsliga områdena. För Blekinge, Skåne och Hallands län är bestämmelserna mest långtgående. Eftersom det från och med 2011 är stängt för all gödselspridning i november har det blivit angeläget att göra justeringar för vad som ska gälla under oktober. För att göra det möjligt för lantbrukare med framförallt fasta gödselslag att sprida sin gödsel under hösten så har möjligheten att sprida på obevuxen mark med fast- eller djupströgödsel utökats till att gälla under hela oktober månad.

### **Skyddsavstånd vid gödselspridning intill sjöar och vattendrag**

- Inom nitratkänsliga områden måste ett skyddsavstånd på minst 2 m lämnas intill vattendrag och sjöar vid spridning av gödselmedel på jordbruksmark. Skyddsavståndet räknas från jordbruksmarkens kant och in på fältet. Inga andra restriktioner vad avser jordbearbetning och odling inom skyddsavståndet

Kommissionen har efterfrågat ett visst angivet skyddsavstånd vid spridning av gödsel intill vattendrag och sjöar liksom det finns i många andra medlemsländer. De svenska allmänna hänsynsreglerna och föreskrifterna för hänsyn till natur- och kulturvärdena har från Europakommissionens sida ansetts för oprecisa för att uppfylla nitratdirektivet i svensk lagstiftning.

Ofta är det svårt att avgöra vad de allmänna hänsynsreglerna innebär för den enskilde verksamhetsutövaren. Bestämmelsen för skyddsavstånd innebär ett förtydligande och en precisering av vilka slags skyddsåtgärder de allmänna hänsynsreglerna kan innebära intill vattendrag. Detta avstånd bedöms vara tillräckligt för att i de allra flesta fall förhindra direkta växtnäring förluster till vattendrag.

Vid utformningen av bestämmelsen har vi från Sveriges sida menat att mineralgödsel borde kunna undantas från ett sådant krav då spridning av mineralgödsel ofta sker genom preciserad gödslings med kombisåmaskiner där även nedmyllning sker vid eller i nära anslutning till spridningstillfället. Kommissionen har menat att ett skyddsavstånd på två meter för *alla gödselslag* är det minsta avstånd som kan anses vara nödvändigt för att minimera växtnäring förluster.

Oavsett de mer specificerade bestämmelserna för spridning intill vattendrag gäller dessutom alltid de allmänna hänsynsreglerna.

### **Förbud vid gödselspridning på lutande mark intill sjöar och vattendrag**

- Inom känsligt område är det inte tillåtet att sprida gödselmedel på sådan mark som gränsar till vattendrag eller sjö och där marken lutar mer än 10 procent.

Europakommissionen har framfört att Sverige måste införa preciserade bestämmelser utöver de allmänna hänsynsreglerna för att förhindra förluster till vattendrag vid spridning på lutande mark. Bestämmelserna innebär ett förtydligande eller precisering av vilka slags skyddsåtgärder de allmänna hänsynsreglerna kan innebära vid spridning på lutande mark intill vattendrag.

I diskussionerna med kommissionen har argumenterats för att mineralgödsel som sprids i växande gröda ska undantas från förbudet. Detta har inte kommissionen medgivit utan menar att bestämmelserna för skyddsåtgärder till vatten ska omfatta även mineralgödselmedel, oavsett hur den sprids.

Bestämmelsen som förbjuder spridning av gödselmedel på jordbruksmark som lutar mer än 10 % bedöms leda till att ytförluster av växtnäring från marken till vattendrag och sjöar förhindras.

### **Referenser**

Jordbruksverkets föreskrifter SJVFS 2004:62 (heter tom 101231 SJVFS 2010:55)



## KVÄVEBEHOV I HÖSTKORN

Anna-Karin Krijger<sup>1</sup> & Per-Göran Andersson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hushållningssällskapet Skaraborg, Box 124, 532 22 Skara

<sup>2</sup>Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjarred

E-post: anna-karin.krijger@hushallningssallskapet.se

### Sammanfattning

- Försöksserien M3-2278, kvävebehov i höstkorn, startades 2010.
- Totalt nio försök lades ut, varav tre i Skåne och två i Animaliebältet.
- Storleken på skördarna var hög i alla försöken med maxskördar på över tio ton per hektar.
- Kväveoptimum blev mycket högt får året. I medeltal för alla försöken hamnade optimal N-giva på 172 kg N per hektar.
- Högst optimum hade försöket i Ängelholm med 205 kg N per hektar. Lägst optimum uppnåddes i försöket i Götene med 136 kg N per hektar.
- Nästa års försök är kompletterat med två försöksled med kvävetillförsel på hösten.

### Bakgrund

Målet för denna nya försöksserie är att undersöka höstkornets kvävebehov i relation till skörd och markkvävebidrag. Höstkorn är en gröda som har etablerat sig under senare år i Sverige. Ur lantbruksperspektiv är det en attraktiv gröda då den mognar tidigt och därmed förlänger skördesäsongen. Det ges därmed tillfälle att etablera höstoljeväxter tidigare under optimala förhållanden. Konsekvensen blir mer vintergrön areal som kan bidra till mindre växtnärläckage. Försöken har finansierats av Yara, Jordbruksverket, SLF och de regionala försöksregionerna.

### Försöksplan

Försöksplanen innehåller en kvävestege från 0 till 210 kg kväve per hektar i form av Axan med en tidig vårgiva på 60 kg N per hektar vid tillväxtstart och resterande kväve vid DC 30. Under 2010 har det genomförts nio försök: tre i Skåne, ett på Gotland, ett på Öland samt fyra i Mellansverige. Försöken har legat på lerjordar med liten eller ingen djurhållning. I försöken har utförts mätningar med N-sensor i stadium 37. Jordanalyser i form av NIR, lättomsättbart kol och N-min före samt efter skörd är tagna. Sorterna har varit Bombay, Chess, Anisette och Nickela.

### Resultat 2010

Den optimala kvävegivan har varierat mellan 136 och 205 kg N per hektar. Responsen för kvävetillförsel har varit god (figur 1). Det går inte att göra någon indelning vad gäller olika odlingsförutsättningar efter ett års försök, men man kan konstatera att den optimala givan är väldigt platsberoende. Variationen i optimal gödsling är stor och sambandet mellan optimal N-giva och skörd vid optimum är svagt (figur 3). Likaså är sambandet dåligt mellan skördepotential och markens kvävebidrag i ogödslat (figur 4). Något bättre är sambandet om både kväveleverans från mark plus gödsling tas med. Ett större material behövs för att kunna dra några säkra slutsatser.

I försöken används en handburen N-sensor för att mäta kväveskörden i 0-ledet redan i flaggbladsstadiet. I figur 2 visas sambandet mellan N-sensornvärdet i ogödslat led och den kväveskörd som skördats i kärnan. Som vi sett i andra serier så är sambandet bra och det ser ut som om vi kan använda N-sensorn som ett hjälpmedel att se fältens kväveleveransförmåga.

Tabell 1. Kväve till höstkorn, M3-2287, 2010, Skörd 15 % vh, kg/ha

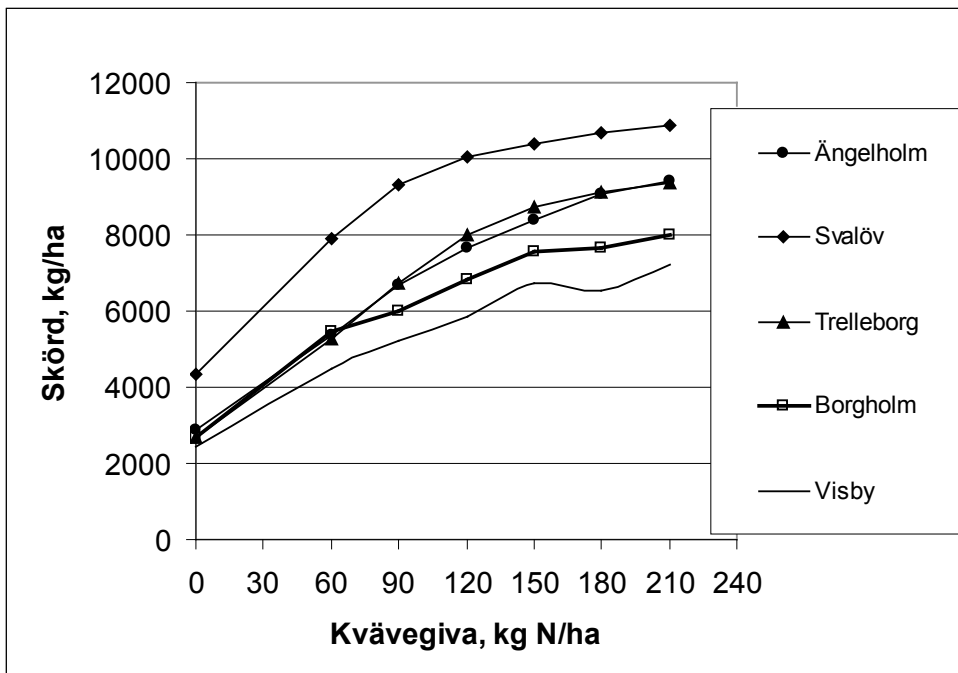
			Skörd, kg per hektar								
Kvävegiva kg N/ha			03M100	03M101	03M102	03M103	03M104	03M105	03M106	03M107	03M108
Tidigt	Normal	Total-N	Malmöv.	Nybo	Gylle	Galltorp	Follingbo	Malma gård	Russelbacka	Högby Bost.	Låddesta
Axan	Axan	kg/ha	Ängelholm	Svalöv	Trelleborg	Borgholm	Visby	Götene	Järpås	Vreta Kloster	Bålsta
A	0	0	2 880	4 340	2 670	2 680	2 430	3 980	2 710	2 590	2 080
B	60	0	5 390	7 880	5 250	5 450	4 510	5 780	6 150	4 620	3 470
C	60	30	6 660	9 320	6 750	5 980	5 230	6 250	7 370	5 630	4 260
D	60	60	7 680	10 060	8 000	6 820	5 830	6 630	8 160	6 130	4 420
E	60	90	8 410	10 370	8 710	7 570	6 710	7 000	8 800	6 470	4 940
F	60	120	9 060	10 670	9 130	7 660	6 520	7 020	8 910	7 240	5 710
G	60	150	9 420	10 860	9 390	8 010	7 220	7 080	9 590	6 860	5 480
CV %			2,8	2,6	2,8	4,4	6	7	4	5,6	7,6
Prob-värde			***	***	***	***	***	***	***	***	***
LSD			290	350	300	410	490	550	440	470	510
Optimal N-giva, kg/ha *			205	168	184	189	156	136	160	168	184
Sort			Bombay	Anisette	Nickela	Anisette	Chess	Bombay	Chess	Bombay	Bombay
Förfrukt			Höstvete	Havre	Höstvete	Höstvete	Rågvete	Höstvete	Höstvete	Korn	Höstvete
N-min, vår 0-60 cm kg/ha			22			54	91	170	205	29	34
Jordart			mmh ML	nmh SandLL	mmh Moll	mmh MjålaLL	mmh Lerig mo	mmh MLL	mmh MLL	mmh MLL	nmh SLL

\* priskvot 8 mellan kväve och nettopris kärna (inkl skördeberoende kostnad som torkning, transport m.m.)

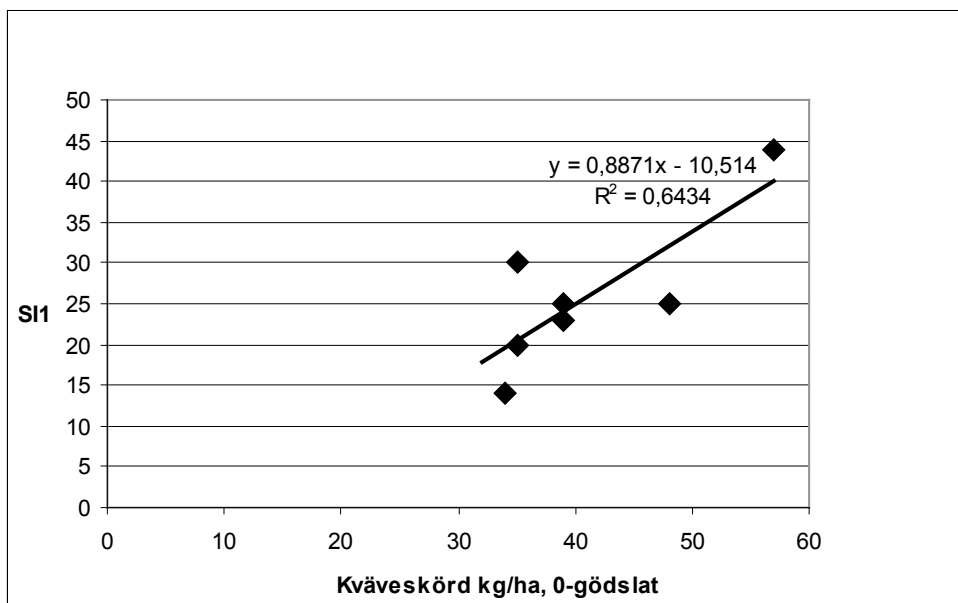
Tabell 1 fortsättning. Kväve till höstkorn, M3-2287, 2010, Skörd 15 % vh, kg/ha

			Stråstyrka vid skörd, 0-100								
Kvävegiva kg N/ha			03M100	03M101	03M102	03M103	03M104	03M105	03M106	03M107	03M108
Tidigt	Normal	Total-N	Malmöv.	Nybo	Gylle	Galltorp	Follingbo	Malma gård	Russelbacka	Högby Bost.	Låddesta
Axan	Axan	kg/ha	Ängelholm	Svalöv	Trelleborg	Borgholm	Visby	Götene *	Järpås	Vreta Kloster	Bålsta
A	0	0	99	100	100	100	100	12	100	100	90
B	60	0	99	100	100	100	93	15	88	95	88
C	60	30	99	98	100	99	89	19	88	95	88
D	60	60	99	99	96	99	84	19	84	94	85
E	60	90	97	96	93	97	81	40	80	90	86
F	60	120	98	96	93	95	81	75	79	90	85
G	60	150	97	96	91	94	75	86	80	83	85

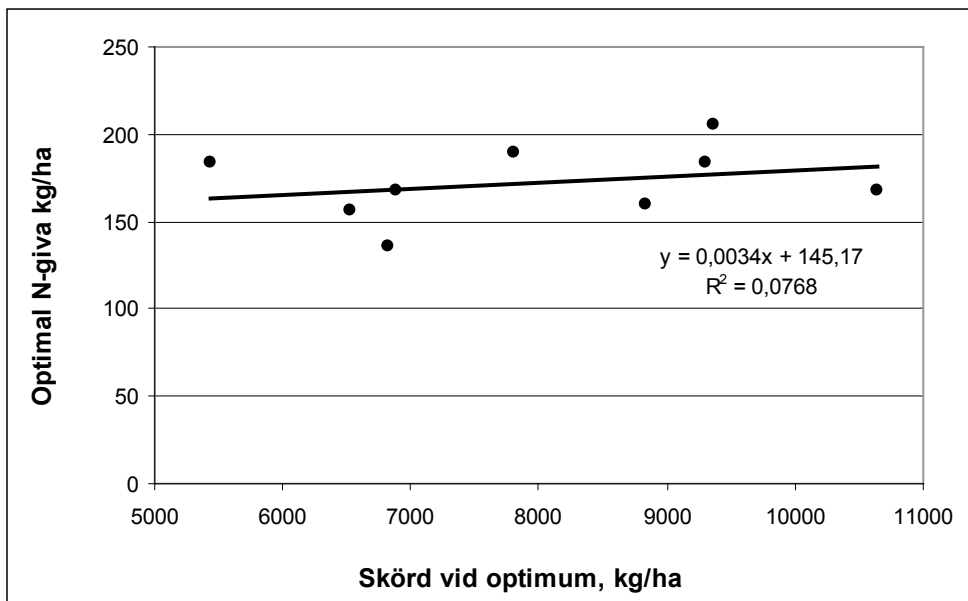
\* stråbrytning



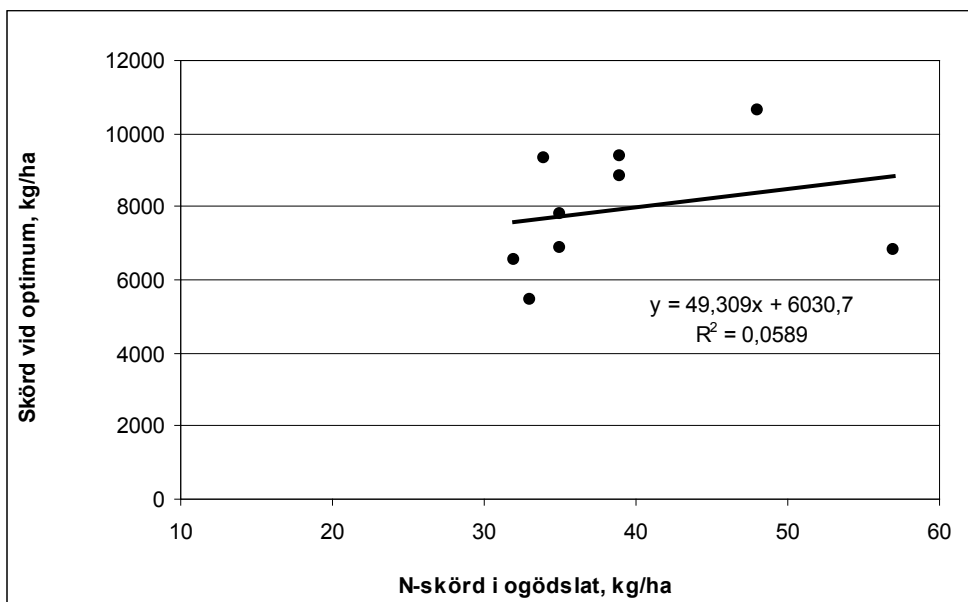
Figur 1. Skörderespons för kvävetillförsel. Resultat från fem försök 2010 i Södra Jordbruksförsöksdistriktet.



Figur 2. Samband mellan mätvärden från N-sensor, SI1 i DC 37 och 0-ruteskörd av kväve i kärna. Resultat från sju försök 2010.



Figur 3. Samband mellan optimal kvävegiva och skördens storlek vid optimal gödsling. Nio försök 2010.



Figur 4. Samband mellan skörd vid optimal gödsling och markens kväveleverans i form av kväveskörd i ogödslat försöksled. Nio försök 2010.

# ODLING AV STÄRKELSEVETE – RESULTAT FRÅN TIO ÅRS FÖRSÖK

Mattias Hansson Hammarstedt<sup>1</sup>, Lars Wiik<sup>2</sup> & Jan-Eric Englund<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hushållningssällskapet Kristianstad

<sup>2</sup>Sveriges lantbruksuniversitet, Område växtskyddsbiologi

<sup>3</sup>Sveriges lantbruksuniversitet, Område Jordbruk – odlingssystem, teknik och produktkvalitet

E-post: mattias.hammarstedt@hush.se

## Sammanfattning

I tio år hade V&S absolut Spirits, tillsammans med marknadsaktörer och utsädesföretag, en flerfaktoriell försöksserie i höstvetete. Syftet med försöken har varit att få fram hur man på ABSOLUT bäst sätt odlar stärkelsevete. Fyra olika sorter, tre nivåer på kväve och tre nivåer på växtskydd ingick årligen i försöksserien. Resultaten har varit entydiga och är statistiskt väl underbyggda. Dessa visar att stärkelsevete ska odlas med en moderat kvävegiva och att växtskyddsnivån ska anpassas efter år och växtplats, men om detta inte går har det varit lönsammast att enbart utföra en axgångs behandling. Årsmånen avgör medelvärden på stärkelsehalten men kan höjas eller sänkas med odlings tekniska åtgärder. Odlingsåtgärder som sänker stärkelsehalten är hög N-giva, hög proteinhalt i kärnan och förekomst av svampsjukdomar.

Nya resultat som kommit fram vid denna sammanställning är att N-optimum är högre vid dålig förfrukt än vid bra förfrukt. Sortskillnader förekommer, bland annat vid dålig förfrukt, och olika N-optimum.

## Inledning och bakgrund

ABSOLUT vodka framställs av skånskt höstvetete. Kärnsörden skall ha egenskaper som passar för etanolframställning, vilket bland annat innebär hög andel stärkelse och mindre andel protein. Utbytet av etanol ökar vid högre stärkelsehalt. Det skånska ursprunget och en odling som sker med omtanke om miljön är goda argument vid marknadsföring och försäljning av ABSOLUT. För att öka kunskapen om hur odlingsåtgärderna kan påverka eftertraktade egenskaper som råvara till etanolframställning och hur vete kan odlas miljövänligt påbörjades ett samarbete år 1999 mellan dåvarande Skånska Lantmännen och Vin & Sprits division The Absolut Company i Åhus. Syftet var att ta fram odlingsåtgärder som bidrar till en bra råvara för framställning av etanol, miljövänlig odling och god lönsamhet för jordbrukaren. Från och med odlingsåret 2006 valde V&S Absolut Spirits att bredda sitt samarbete med fler aktörer och bildade en grupp bestående av leverantörer till SBIT, sortföreträdare med projektledning på Hushållningssällskapet. Man ökade även antalet försöksplatser per år till fyra med föresatsen att fullfölja ett försök i varje hörn av Skåne. Försöken avslutades 2009. Då man fått resultat som bekräftades och upprepades, fanns det inte längre motivation att fortsätta med försöksserien utan det var dags att titta på nya försöksupplägg. Idag pågår två projekt, ett om sorttyper och om organiska gödselmedel till höstvetete. Båda projekten är i uppstartsskedet.

## Försöksplan

Försöksplanen, för VS/HS05-1, bestod av 36 försöksled i tre block; fyra sorter x tre kvävemängder x tre växtskydds strategier, således 108 försöksrutor per försöksplats. Varje år utfördes två försök i sydöstra Skåne fram till och med 2005 och därefter lades fyra försök ut i Skåne per år. Hälften av försöken placerades på en försöksplats med god förfrukt (höstraps

eller ärt) och de andra på en försöksplats med dålig förfrukt (ängsgröe eller stråsåd). **Sorterna** har varierat över åren. **Kvävet** tillförs vid två tillfällen, dels i DC 23-27, dels i DC 30, enligt 60+60, 60+105 och 60+150 kg N/ha år 1999-2004 och 60+60, 60+90 och 60+120 kg N/ha år 2005-2009. I de tre **växtskyddsstrategierna** ingick obehandlat, enbart axgångsbehandling samt stråknäcker- och mjöldaggsbehandling följt av en axgångsbehandling. Försöken behandlades med herbicider och insekticider i förekommande fall. Försöken skördades och flera parametrar bestämdes; kärnskörd vid 15 % vattenhalt, stärkelsehalt, proteinhalt, rymdvikt och tusenkornvikt.

Resultaten från samtliga 21 fältförsök bearbetades statistiskt med hjälp av SPSS Base 13.0 och SAS version 9.2 varvid variansanalys och korrelationsanalys (Pearson Correlation) utfördes. Vid analyserna av åren 2005-2008 användes en fler-faktoriell modell men det fanns inte några signifikanta samspel mellan faktorerna varför bara huvudeffekterna redovisas. I tabellerna anger som brukligt \* signifikans på nivån 5%, \*\* signifikant på nivån 1% och \*\*\* signifikant på nivån 0.1%, och vid parvisa jämförelser mellan leden användes Tukey's metod. Resultat från enskilda år bearbetades i SLUs fältförsöksdatabas.

## Resultat & Diskussion

I uppsatsen redovisas inte resultat från enskilda försök och år utan i stället hänvisas till de två refererade artiklarna, till Fältforsks hemsida samt till Skåneförsöken.

### Resultat 2000-2009. Vad påverkar stärkelsehalten?

I tabell 1 kan man se vilka faktorer som är negativt (-) eller positivt (+) korrelerade till varandra, under åren 2000-2009. Stärkelsehalten påverkades negativt av en ökande kvävegiva och proteinhalt, men är positivt korrelerad till rymdvikt och tusenkornvikten.

Tabell 1: Korrelationer mellan de uppmätta parametrarna i försöket.

År	Kväve	Svampbehandling	Förfrukt	Skörd	Stärkelseskörd	Stärkelsehalt	Proteinhalt	Rymdvikt	Tusenkovvikt	Bladfläcksvampar	Mjöldagg	Rost	Stråstyrka	Strå längd
Kväve														
Svampbehandling														
Förfrukt														
Skörd	-		+	+++	+++									
Stärkelseskörd	-		+++	+++	+++									
Stärkelsehalt	+++		-	+	++	++								
Proteinhalt	-	+++												
Rymdvikt				++	++	++								
Tusenkovvikt				+++	+++	+++								
Bladfläcksvampar	-	-	-	-	-	-	++							
Mjöldagg		+	-	-	-	-	++					++		
Rost	++													
Stråstyrka	-			++	++			++	++					
Strå längd	++		++							+				

Det finns också en negativ korrelation till bladsjukdomar och mjöldagg. Men det finns ingen signifikant korrelation mellan svampbehandling och stärkelsehalt. Den negativa korrelationen mellan bladfläcksvampar och stärkelsehalt är den korrelation som vi sett har haft störst betydelse för stärkelsehalten ett visst år, se diagram 1. De år som ger höga angrepp av

bladfläcksvampar får vi en lägre stärkelsehalt. Om det är bladfläcksvamparna i sig eller om det är den väderlek och odlingsbetingelser som gynnar svamparna som missgynnar stärkelseinlagringen Kan vi inte avgöra i nuvarande skede.

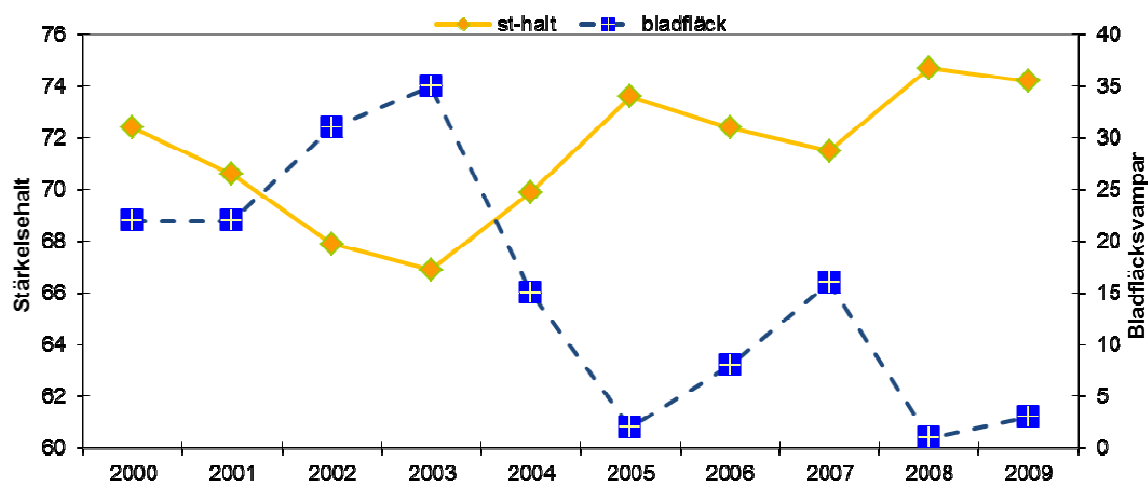
Korrelationsanalysen bekräftar också gamla sanningar såsom att:

- Ökad kvävegiva ger svagare strå.
- Ökad kvävegiva ger högre proteinhalt.
- Ökad kvävegiva gynnar mjöldaggen.
- Korrelation mellan rymdvikt, tusenkornvikt och skörd är positiv.
- Bra förfrukt ger högre skörd.

Men också några kanske mindre väntade resultat:

- Korrelationen mellan skörd och kvävegiva är relativt svag.
- En högre proteinhalt om det är stora angrepp av bladfläcksvampar.

*Diagram 1. I diagrammet kan utläsas att de år vi haft starka angrepp av bladfläcksvampar (nedre linjen) har vi haft låga medelvärden på stärkelsehalten (övre linjen).*



Stärkelsehalten varierar mycket över åren och årsmånen har stor betydelse för medelstärkelsehalten (se diagram 1). Med odlingsåtgärder är det möjligt att påverka stärkelsehalten. En ökad kvävegiva sänker stärkelsehalten, vilket framgår av tabell 3. Växtskyddsinsatsen tycks inte påverka stärkelsehalten, men däremot skörden och därmed också stärkelsesköörden.

#### Resultat 2005-2008

Med 4 sorter per år i försöken studerade vi hur odlingsinsatserna påverkade sorterna. Sorterna har bytts ut mellan åren, Tulsa, Opus och Kris ingick samtliga år mellan 2005-2008. Vi har därför valt att titta isolerat på dessa år för att se om det går att urskilja olika odlingsstrategier för de olika sorterna. Vid denna analys har vi valt att dela upp materialet i bra eller dålig förfrukt. Bra förfrukt representeras av höstraps, konservärter och ärter. Dålig förfrukt representeras av ängsgröe, havre, korn och höstvetete. Växtskyddsstrategin har i tabellerna betecknas Funglevel, där "Ingen" anger obehandlat, "Låg" anger enbart axgångsbehandling och "Hög" anger stråknäcker- och mjöldaggsbehandling följt av en axgångsbehandling

### Skörd

Medelskördarna i försöken har varit 10 445 kg/ha. Vid bra förfrukt har Tulsa varit bästa sort och gett högst skörd, medan det vid dålig förfrukt varit det omvända, där Tulsa fått sämst skörd. Tulsa tappar 1000 kg/ha medan Kris och Opus tappar 500 kg/ha vid dålig förfrukt i jämförelse med bra förfrukt. Förhållandet mellan N-nivåerna (Nlevel) har inte förändrats vid olika förfrukter utan samma förhållande gäller. Detsamma gäller för växtskyddsstrategierna (Funglevel).

*Tabell 2a. Skörd 2005-2008 vid bra förfrukt. Olika bokstav anger att de är skilda åt statistiskt. (\*) anger vilken statistisknivå, se beskrivning ovan.*

Sort (**)	Kg/ha	Nlevel (**)	Kg/ha	Funglevel (***)	Kg/ha
Tulsa	11101a	180	11057a	Låg	11183a
Opus	10793b	150	10924ab	Hög	10999a
Kris	10782b	120	10695b	Ingen	10493b

*Tabell 2b. Skörd 2005-2008 vid dålig förfrukt.*

Sort (***)	Kg/ha	Nlevel (***)	Kg/ha	Funglevel (***)	Kg/ha
Opus	10432a	180	10443a	Låg	10559a
Kris	10288a	150	10222ab	Hög	10353a
Tulsa	9988b	120	10043b	Ingen	9797b

### Stärkelsehalt

Medelstärkelsehalten har varit 73,0% i försöken. Opus har haft bäst stärkelsehalt och skiljer ut sig mot de andra sorterna. Här finns egentligen ingen skillnad på förfrukten. Högst stärkelsehalt vid de lägsta N-givorna och ökad N-giva har gett lägre stärkelsehalt. Vid bra förfrukt har en svampbehandling gett högre stärkelsehalt medan det inte har påverkat stärkelsehalten vid dålig förfrukt.

*Tabell 3a. Stärkelsehalt 2005-2008 vid bra förfrukt.*

Sort (***)	%	Nlevel (***)	%	Funglevel (**)	%
Opus	73,5a	120	73,6a	Hög	73,3a
Tulsa	73,0b	150	73,2b	Låg	73,2a
Kris	72,9b	180	72,6c	Ingen	72,9b

*Tabell 3b. Stärkelsehalt 2005-2008 vid dålig förfrukt.*

Sort (**)	%	Nlevel (***)	%	Funglevel (ns)	%
Opus	73,2a	120	73,4a	Låg	73,1a
Kris	73,0ab	150	73,1b	Hög	72,9a
Tulsa	72,9b	180	72,6c	Ingen	73,1a

### Stärkelseskörd

Stärkelseskörden är en produkt av skörd och stärkelsehalt, därför kommer effekterna att påverkas av de båda faktorerna ovan. Vid bra förfrukt är Tulsa bästa sort och vid dålig förfrukt är Tulsa sämsta sort, så här är det framförallt skörden som slår igenom. N-nivån har däremot ingen inverkan på stärkelseskörden vid bra förfrukt; här tas den ökade skörden ut av den minskande stärkelsehalten så att det inte blir någon skillnad i stärkelseskörd trots ökad N-giva och högre skörd. Vid dålig förfrukt har vi högst stärkelseskörd vid den höga N-givan. Men det föreligger ingen signifikant skillnad mellan 150 och 180 kg N/ha. När det gäller



växtskydd har vi bäst stärkelseskörd vid en svampbehandling men det finns ingen signifikant skillnad mellan behandlingarna.

*Tabell 4a. Stärkelseskörd 2005-2008 vid bra förfrukt.*

Sort (**)	Kg/ha	Nlevel (ns)	Kg/ha	Funglevel (***)	Kg/ha
Tulsa	6901a	180	6700a	Låg	6971a
Opus	6760ab	150	6810a	Hög	6865a
Kris	6692b	120	6843a	Ingen	6518b

*Tabell 4b. Stärkelseskörd 2005-2008 vid dålig förfrukt.*

Sort (***)	Kg/ha	Nlevel (**)	Kg/ha	Funglevel (***)	Kg/ha
Opus	6498a	180	6458a	Låg	6563a
Kris	6389a	150	6357ab	Hög	6436a
Tulsa	6190b	120	6263b	Ingen	6079b

#### Proteininnehåll i kärnan

Vid bra förfrukt var det högst proteinhalt i sorten Kris, men ingen skillnad mellan Opus och Tulsa. Vid dålig förfrukt ingen skillnad alls mellan sorterna. Proteinhalten stiger med ökad N-giva precis som sig bör. Däremot påverkar inte växtskyddsstrategin proteinhalten alls.

*Tabell 5a. Proteininnehåll i kärna 2005-2008 vid bra förfrukt.*

Sort (***)	%	Nlevel (***)	%	Funglevel (ns)	%
Kris	10,8a	180	11,1a	Låg	10,6a
Opus	10,5b	150	10,5b	Hög	10,6a
Tulsa	10,5b	120	10,2c	Ingen	10,7a

*Tabell 5b. Proteininnehåll i kärna 2005-2008 vid dålig förfrukt.*

Sort (ns)	%	Nlevel (***)	%	Funglevel (ns)	%
Kris	10,4a	180	10,9a	Låg	10,4a
Opus	10,4a	150	10,4b	Hög	10,5a
Tulsa	10,4a	120	10,0c	Ingen	10,5a

#### Rymdvikt

Vid bra förfrukt var det högst rymdvikt i Tulsa och det var en signifikant skillnad mellan alla tre sorterna. Vid dålig förfrukt tappar Tulsa i rymdvikt vilket Kris inte gör varför skillnaden mellan Kris och Tulsa försvinner vid dålig förfrukt. N-nivån påverkar inte rymd vikten. Funglevel påverkar men det finns ingen skillnad mellan de behandlade leden.

*Tabell 6a. Rymdvikt 2005-2008, vid bra förfrukt.*

Sort (***)	g/l	Nlevel (ns)	g/l	Funglevel (**)	g/l
Tulsa	789a	120	783a	Låg	785a
Kris	782b	150	782a	Hög	783a
Opus	775c	180	780a	Ingen	778b

*Tabell 6b. Rymdvikt 2005-2008, vid dålig förfrukt.*

Sort (**)	g/l	Nlevel (ns)	g/l	Funglevel (**)	g/l
Tulsa	780a	120	776a	Låg	781a
Kris	778a	150	777a	Hög	780a
Opus	775b	180	778a	Ingen	772b

### Tusenkovnvikt

Det var lägst tusenkovnvikt i Tulsa för både bra och dålig förfrukt. N-nivån hade inte en signifikant påverkan på tusenkovnvikten. Detsamma gäller för funglevel vid bra förfrukt, men vid dålig förfrukt så har en växtskyddsinsats gett en högre tusenkovnvikt än obehandlat. Däremot är det ingen skillnad mellan de behandlade leden.

*Tabell 7a. Tusenkovnvikt 2005-2008, vid bra förfrukt.*

Sort (***)	g	Nlevel (ns)	g	Funglevel (ns)	g
Opus	48,7a	150	46,0a	Hög	46,0a
Kris	46,9b	120	45,9a	Låg	45,5a
Tulsa	41,0c	180	44,7a	Ingen	45,0a

*Tabell 7b. Tusenkovnvikt 2005-2008 vid dålig förfrukt.*

Sort (***)	G	Nlevel (ns)	g	Funglevel (*)	g
Opus	47,9a	120	46,0a	Låg	46,3a
Kris	47,0a	150	45,7a	Hög	45,4ab
Tulsa	41,6b	180	44,7a	Ingen	44,6b

### Inlösen minus kostnader

Vid beräkning av ekonomin har marknadspriser på växtskydd använts för 2010, samt ett N-pris på 9 kr/kgN. Priset för råvaran är satt till 1,50 kr. En känslighetsanalys gjordes där priset ökades respektive minskades med 30% för vete. V&S merbetalning för stärkelsehalt över 69% och avdrag under 69% har även den tagits med. I de ekonomiska kalkylerna redovisas inlösen minus kostnader för handelsgödsel och växtskydd. Se tabell 8.

*Tabell 8. Ekonomisk analys för de olika sorterna Kris, Opus och Tulsa. En eller flera stjärnor under kolumnen visar att det finns signifikanta skillnader mellan leden i kolumnen, medan ns visar att det inte förekommer några signifikanta skillnader. Den siffra som är skriven i fetstil är störst i kolumnen.*

Vete pris Förfrukt		1,50 kr/kg						1,05 kr/kg					
Nlevel	Funglevel	bra			dålig			bra			dålig		
		Kris	Opus	Tulsa	Kris	Opus	Tulsa	Kris	Opus	Tulsa	Kris	Opus	Tulsa
120	Ingen	11907	12185	12230	11065	11455	10641	7334	7518	<b>7541</b>	6787	7044	6513
120	Låg	<b>12433</b>	<b>12722</b>	<b>12486</b>	11020	11081	11056	<b>7471</b>	<b>7662</b>	7501	6556	6593	<b>6578</b>
120	Hög	12122	12190	12311	10769	11042	11026	7105	7154	7225	6228	6405	6394
150	Ingen	11919	12270	12176	11279	<b>11663</b>	10667	7242	7477	7407	<b>6827</b>	<b>7080</b>	6426
150	Låg	12052	12112	12178	11158	11374	<b>11071</b>	7122	7169	7209	6544	6682	6483
150	Hög	11928	11843	12293	10973	11160	10877	6875	6832	7114	6258	6380	6192
180	Ingen	12181	12144	12188	11150	11450	10381	7303	7290	7301	6641	6840	6140
180	Låg	11892	12084	12218	<b>11388</b>	11522	10957	6916	7049	7126	6593	6681	6306
180	Hög	11752	11653	12030	10958	11121	10780	6658	6603	6836	6146	6256	6024
		ns	*	ns	ns	ns	ns	***	***	**	***	***	ns

Vid ett vetepris på 1,50 kr/kg och bra förfrukt är där inga signifikanta skillnader mellan behandlingsleden för Tulsa och Kris, medan det finns en skillnad för Opus. Det bästa ledet är 120 kg N/ha och axgångsbehandling. I Kris fall är skillnaden mellan bästa och sämsta led 681 kr, motsvarande för Tulsa 456 kr, medan det för Opus är 1069 kr. Vid dålig förfrukt är där inga signifikanta skillnader alls.

Om priset förändras till 1,95kr/kg så finns där inga signifikanta skillnader alls mellan de olika leden oavsett förfrukt.

Om däremot priset faller till 1,05 kr/kg får vi signifikanta skillnader på alla sorterna och förfrukterna utom Tulsa vid dålig förfrukt. Då är 120 kg N/ha och axgångsbehandling bäst för Kris och Opus vid bra förfrukt, för Tulsa är 120 kgN/ha och inget växtskydd bäst. Vid dålig förfrukt förändras strategin och både Opus och Kris ska gödslas med 150 kg N/ha men inget växtskydd. Medan Tulsa ligger kvar på 120 kg N/ha och enbart axgångsbehandling.

Sortval beroende på förfrukt: Bästa sort, vid dålig förfrukt och ett vetepreis på 1,50 kr/kg, är Opus där bästa led är 1021 kr bättre än bästa led för Tulsa och 275 kr bättre än Kris bästa led. Så genom att välja Opus vid dålig förfrukt istället för Tulsa så fick man 1000 kr mer per ha. Vilket därmed var den viktigaste odlingsåtgärden av de som förändrades i detta försök. Vid bra förfrukt är skillnaden mellan sorterna små, och sortvalet har mindre betydelse.

I försöket har vi utvärderat fyra variabler som går att förändra, sortval, förfrukt, N-nivå samt växtskyddsnivå. När försöken lades ut fanns det en hypotes om att olika sorter ska odlas med olika strategier. Försöken har väl delvis gett ett svar på det, men att variationen är ganska liten. Den är framförallt störst i växtskyddet samt förfrukten och mindre på N-nivån.

Vid **dålig förfrukt** har bäst strategi varit, Opus eller Kris, kvävegiva runt 150 kg N/ha och axgångsbehandling. Vid **bra förfrukt** har det varit ett lägre kväveoptimum runt 120 kg N/ha och här har Tulsa gått bäst.

**Tulsa** skulle odlas efter bra förfrukt, tappade nästan 1500 kr/ha om det var dålig förfrukt. Tulsa har ett lägre N-behov än de andra sorterna på 120 kg N/ha oavsett förfrukt. I detta fall kan man alltså inte korrigera en dålig förfrukt med en ökad N-giva. Vad gäller växtskyddet är Tulsa relativt okänslig för bladfläcksvampar men mycket känslig för gulrost. Denna försöksserie har haft en växtskyddsstrategi mot bladfläcksvampar och inte mot rost, vilket gör att det inte är lätt att utvärdera växtskyddsstrategin för Tulsa. Men tittar man på enskilda platser syns att det framförallt är rostförekomsten som gett gensvar.

**Opus** går bra vid både bra och dålig förfrukt. Opus är känslig för vetetsbladfläcksjuka, de år med låga graderingar av bladfläcksvampar har inte Opus gett utslag för växtskyddsbehandling alls, medan de åren där graderingen varit hög har det varit bäst att göra en axgångsbehandling. Vid god förfrukt var 120 kg N/ha bäst medan Opus vill ha en högre N-giva vid dålig förfrukt.

**Kris** reagerar likvärdigt som Opus. Det är inte statistiskt signifikant men det finns tendens till att Kris svarar för ännu mer kväve vid dålig förfrukt, medan den liksom Tulsa och Opus har bäst ekonomi vid 120 kg N/ha vid ett vetepreis på 1,05 kr/kg, och 150 kg N/ha vid dålig förfrukt. Axgångsbehandling vid god förfrukt och ingen behandling alls vid dålig förfrukt.

## Referenser

Wiik, L., de la Pinsonnais, M., Servin, D. och Fajersson, S. 2004. Absolut bästa sättet att odla råvaran. Skånskt Lantbruk nr 2 mars 2004, 47-48.

Wiik, L., de la Pinsonnais, M. och Gunnarsson, A. 2005. Absolut bästa sättet att odla råvaran, nya resultat. Skåne försöken 2005, 187-195.



## LÅNGSIKTIG SKÖRDENIVÅ, N- OCH Ca-INVERKAN

Lennart Mattsson  
SLU, Mark och miljö, Box 7014, 750 07 Uppsala  
E-post: lennart.mattsson@mark.slu.se

### Sammanfattning

Ett positivt samband mellan N-effekt och Ca-AL kunde påvisas både i höstveten och i korn. Det är troligen positivt för avkastningen i dessa grödor om Ca-AL kan höjas till en nivå över 200 mg 100<sup>-1</sup>g jord. Det tydliga sambandet mellan pH och Ca-AL och skevt undersökningsmaterial gör slutsatsen osäker.

### Inledning och bakgrund

För 50 år sedan blev extraktion med ammonium-acetat-laktat (AL-metoden) standardmetod för att bestämma växttillgänglig fraktion av fosfor och kalium i svensk markkartering. Det var praktiskt och innebar betydande rationaliseringsvinster att K kunde bestämmas i samma extrakt som P. Efterhand har analysen också kommit att omfatta Mg och Ca och vi har fått både Mg-AL- och Ca-AL-värden. Avgörande för att en analys ska vara användbar som hjälpmedel i gödslingsplaneringen är att analysvärdet kan korreleras till gödslingseffekten. Det ska finnas ett samband mellan analysvärde och avkastning. Existerar ett sådant måste dessutom en kalibrering av gödslingsåtgärden i förhållande till analysvärdet göras för att analysvärdet ska vara användbart. Ett givet analysvärde ska motsvaras av en viss giva. Stora ansträngningar har lagts ned för att kalibrera P-AL och K-AL och delvis också Mg-AL. För Ca-AL däremot har det hittills inte ansetts befogat att lägga energi på korrelering och kalibrering, dels för att Ca i allmänhet inte är ett bristämne i svensk åkermark, dels för att Ca ofta kommer med när kalk och kalkning diskuteras. Men kalcium har en roll som växtnäringsämne, som inte ska blandas ihop med kalkningseffekter. Därför finns det motiv för att undersöka om Ca-AL kan ge någon vägledning.

#### Kalcium har flera funktioner i växten

Ca spelar en viktig roll för cellväggens stabilitet och har alltså där närmast en fysikalisk funktion. Men det finns också en rad biokemiska funktioner som utmärker Ca. En av dessa är betydelsen för cellmembraners genomsläpplighet. Fungerar inte denna tillfredsställande riskerar växten att förlora redan upptagna näringsämnen. I sur miljö är risken störst. Tillgång på Ca<sup>2+</sup>-joner "tätar" membranerna, utan att försvåra för roten att upp näringsämnen. Tålighet mot låga temperaturer, försenat åldrande och aktivering av enzymer är andra funktioner där Ca har betydelse.

Upptaget av Ca sker i närheten av rotspetsarna och transporteras uppåt i växten med vattenströmmen i xylemvävnaden. Kalciumtransporten i floemvävnaden, dvs. där transporten av assimilat sker, är mycket begränsad. Transporten med massflödet innebär att växtdelar som inte transpirerar t.ex. frukter kan komma att lida brist på Ca. Svårörligheten och den begränsade floemtransporten leder till samma effekt.

Brist på Ca i jordbruksgrödor är ovanlig. Symptom uppstår först på unga blad och i tillväxtpetsar. Bristsymptom i fruktvävnad som äpple och tomat eller i lagringsorgan som morot beror på att Ca-transporten med transpirationsströmmen är otillräcklig. Så kan vara fallet när

det är torrt, men det kan också inträffa under betingelser med hög luftfuktighet när avdunstningen är liten. I potatis är benägenheten att utveckla rostfläckar eller inre missfärgning vid Ca-brist välkänd och dokumenterad (Gruveaus 1985; Hylten-Cavallius 2008; Mattsson, 2008). Kvävegödsling kan orsaka Ca-problem (Goh & Ali 1983). Upptag av  $\text{NH}_4^+$ -joner hämmar transporten av Ca i xylemet men det gör inte upptag av  $\text{NO}_3\text{-N}$ .

Rotbrand i sockerbetor är en parasit, vars angrepp hämmas av kalkning (Persson 2002). Det är inte fullt klarlagt om det är Ca eller pH-effekter som spelar roll.

## Material och metoder

Det nämndes inledningsvis att Ca-AL numera rutinmässigt ingår i jordanalyspaketen. Detta är också fallet i försökssammanhang där markkarteringsanalyser görs. Det finns därmed en ansenlig datamängd samlad från 1960-talets början och framåt. I datalagret för alla växtnäringsförsök, f.n. ungefär 8300, finns 1381 försök med observation av Ca-AL i matjorden.

Dessa analysvärden jämfördes dels med avkastningen i försök med stigande mängder kväve i höstvetete respektive vårkorn, dels med genomsnittsavkastningen i försök med sockerbetor. I höstvetete kunde 280 försök användas, i korn 514 och i sockerbetor 46.

Flest Ca-AL-analyser, nästan en tredjedel av alla, förekom i Skåneförsöken. Skaraborgs län var också rätt väl representerat med 13% av analyserna. Sedan följde Östergötland, Västmanland och Halland med ca 5-7% av försöken. I övrigt var det en jämn fördelning med enstaka procent i alla län. Skåne i synnerhet och Västergötland är överrepresenterat i förhållande till övriga.

AL-lösningen är sur, pH 3,75, och det låga pH-värdet medför bl.a. att mineraliskt bundet Ca löses upp. På samma sätt som för P har detta avgörande betydelse för tolkning av analysresultaten. Höga Ca-AL-värden innebär inte med automatik att det finns mycket löst Ca i marken. En stor del kan vara mineralbundet Ca och inte växttillgängligt. Sambandet med pH i marken starkt. Ett högt pH innebär för det mesta ett högt Ca-AL-värde.

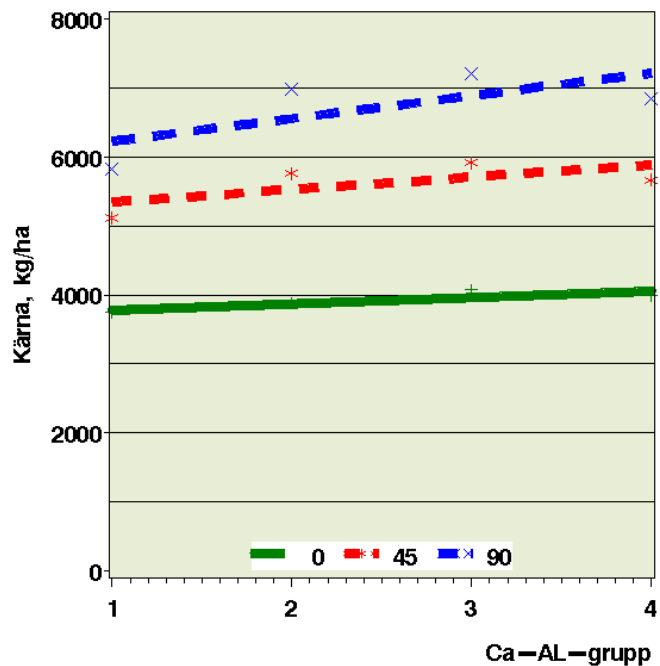
## Resultat

### Stor variation i Ca-AL-värden

Med en variation från 1 till 9267 mg  $100^{-1}$  g jord blir ett medelvärde tämligen intetsägande, men 351 mg säger ändå att tyngdpunkten är starkt förskjuten nedåt till värden under 1000 mg. I själva verket ligger 95% av alla värden under 800 mg. Bara 70 observationer ligger högre, varav 10 har värden på 5000 mg eller mera.

### Ca-AL och kväve samverkar

Det är dokumenterat att växtens Ca-dynamik hänger samman med kvävegödslingen. Om kvävet tas upp som  $\text{NO}_3\text{-N}$  kommer upptaget av katjoner, däribland Ca, att gynnas. Det kan förklara varför kalksalpeter är fördelaktigt att använda i potatisodlingen. Då tillförs både Ca och  $\text{NO}_3\text{-N}$ . Kväve som  $\text{NH}_4\text{-N}$  å andra sidan, hämmar Ca-transporten i växten och leder i svårare fall störningar.

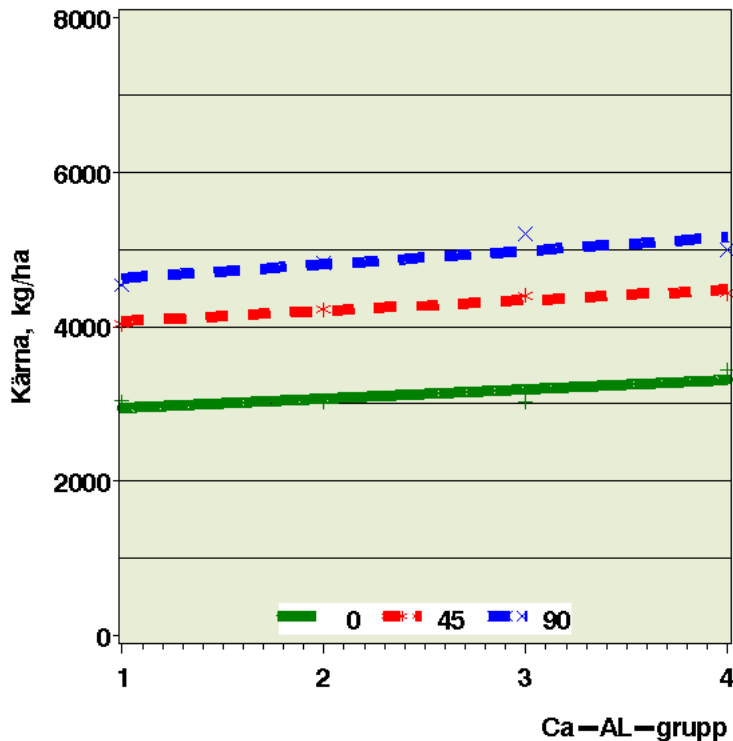


Figur 1. Kärnskörd i intensitetsförsök med kväve till höstvetete i olika Ca-AL-grupper. Gränser: 1=200, 2=200-270, 3=270-370, 4=370- mg  $100^{-1}$  g jord.

När kärnskörd i höstvetete vid olika N-nivåer jämförs med klassindelade Ca-AL-värden erhöles ett tydligt samband (figur 1). Klassgränserna valdes så att 20% av analyserna låg i grupp 1, 30% i grupp 2 respektive 3 och 20% i grupp 4. Ju högre Ca-AL-klass desto större skörd oavsett vilken N-nivå som studeras.

Lägg märke till att N-effekten ökar med stigande Ca-AL. Linjerna går isär. Det finns alltså fog för antagandet att N-gödslingen skulle kunna differentieras efter Ca-AL. Men Ca-AL och pH samvarierar och samma resultat skulle erhållas om jämförelsen gjordes mot pH i stället för mot Ca-AL. Medeltalen för pH i Ca-AL-grupperna 1-4 är 6,8, 6,9, 7,0 och 7,3. Det stora språnget i skördeökning inträffade hur som helst mellan grupp 1 och grupp 2. Medelskörd för 90 kg N steg här med  $1000 \text{ kg ha}^{-1}$ . Sannolikheten för skördeökningar vid Ca-tillförsel är störst vid Ca-AL-värden under  $200 \text{ mg } 100^{-1} \text{ g jord}$ . Även tusenkornvikten ökade med stigande Ca-AL i likhet med kärnskörd.

En likadan bearbetning i korn gav ungefär samma resultat som för höstvetete (figur 2). I korn ökade inte N-effekten med stigande Ca-AL. Linjerna är parallella. Men stigande Ca-AL signalerar större skördar på samma sätt som i höstvetete. Kopplingen till pH är också lika. Ingen mätbar effekt på tusenkornvikten erhöles.



Figur 2. Kärnskörd i intensitetsförsök med kväve till värvår i olika Ca-AL-grupper. Gränser: 1=160, 2=160-260, 3=260-400, 4=400- mg 100<sup>-1</sup>g jord

Med betydligt färre försök i sockerbetor än i höstveten eller korn kan en likadan jämförelse vid olika N-nivåer inte göras. I stället jämfördes försöksvis medelavkastningen mätt som kg socker och medelsockerhalt vid olika Ca-AL-klasser (tabell 1). Försöken genomfördes under perioden 1967 till 2001. Inflytandet av Ca-AL blev snarast negativt. Skördarna sjönk med stigande Ca-AL. Spridningen i Ca-AL var måttlig och mycket mindre än i höstveten- och kornmaterialet.

Tabell 1. Sockerskörd, kg ha<sup>-1</sup>, i tre olika Ca-AL-grupper. 42 försök under 1967-2001

Ca-AL, mg/100 g	Socket, kg/ha	pH-H <sub>2</sub> O	Sockethalt, %
-184	7882	6,2	16,9
185-264	8110	6,6	17,4
264-	7056	7,0	16,6

#### pH samvarierar med Ca-AL

Sambandet mellan pH och Ca-AL är tydligt och beräknades till

$$Ca-AL = 346 * pH - 1908$$

I undersökningsmaterialet ingick jordar med pH från 3,8 (organogen jord, Norrbottens län) till pH 8,5 i en måttligt mullhaltig lerig mo i Malmöhus län. Även om sambandet är uppenbart var spridningen stor med en förklaringsgrad på bara 10%. Det var särskilt tydligt vid pH-värden över 7 där spannvidden i Ca-AL-värden vid samma pH var mycket stor. Detta indike-



rar att det kan vara motiverat med ansträngningarna att hitta en egen tolkning för Ca-AL. Hade sambandet med pH varit starkt och precist skulle pH, som vi har stor erfarenhet av sedan tidigare vara tillräckligt.

Det går inte att bortse från kopplingen mellan pH och Ca-AL i både höstvete- och kornjämförelserna. En del av effekterna är med all sannolikhet pH-relaterade och inte direkt hänförliga till Ca. Till det kommer att Skåne med allmänt högre skördenivåer är överrepresenterat i undersökningen.

I det s.k. 4T-projektet (Berglund et al. 2002) identifierades pH som en av de mer betydelsefulla faktorerna för bra sockerbets-skördar men detta kom inte fram här. Trots klara pH-skillnader varierade inte sockerskördarna som väntat. En viktig anledning är att antalet försök, 46 stycken under en 35-årsperiod, är för litet.

## Referenser

Berglund, K., Blomquist, J., Christensson, B., Gerhardson, B., Hellgren, O., Larsson, H., Rydberg, T. & Wildt-Persson, T. 2002. Sammanfattning. I: 4T – Tillväxt Till Tio Ton.

[http://4t.sockerbetor.nu/4T/Kap0\\_Sammanfattning.pdf](http://4t.sockerbetor.nu/4T/Kap0_Sammanfattning.pdf)

Goh, K.M. & Ali, N.S. 1983. Effects of nitrogen fertilisers, calcium and water regime on the incidence of cavity spot in carrot. *Fertilizer Research* 4:3, 223-230.

Gruvaeus, I. 1985. Kalciumhaltens betydelse för uppkomsten av rostfläckar i potatis. Examensarbete vid institutionen för växtodlingslära.

Hyltén-Cavallius I. 2008. Kalcium till potatis – viktigt för kvaliteten. *Växtpressen* 1. Yara AB.

Mattsson, L. 2008. Balansen kalcium – magnesium i marken och skalkkvalitet hos potatis. SLU Institutionen för markvetenskap, Rapport 217.

Persson, L. 2002. Effekt av kalk på rotbrand. I: 4T- Tillväxt Till Tio Ton.

[http://4t.sockerbetor.nu/4T/Kap3\\_04\\_07\\_04.pdf](http://4t.sockerbetor.nu/4T/Kap3_04_07_04.pdf)

