



MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Nr 61

2008

SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

**Rapport från VÄXTODLINGS- och
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö
den 10 och 11 december 2008**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-61-SE

Program för den 36:e regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö 10-11 december 2008

Onsdagen den 10 december 2008

09.00	Välkomsthälsning/ Introduktion	Dave Servin, SLU, Alnarp	1
09.05	Försöksvolymen i södra jordbruksförsöksdistriktet 2008	Per-Göran Andersson, HS M-hus	2
	Marknad och Ekonomi		
09.15	Måste vi räkna med att marknaden för spannmål och oljeväxter blir turbulent även framöver?	Harald Svensson Jordbruksverket	3
09.35	Varför så höga mineralgödselpriser?	Mogens Erlingsson, Yara	4
09.45	Kväve- och Fosforgödsling vid extrema priser	Bertil Albertsson, Statens Jordbruksverk	5
10.05	Kaffe		
10.35	Organiska gödselmedel allt värdefullare	Hans Nilsson, Statens Jordbruksverk	6
10.55	Kväveeffekt av kycklinggödsel	Sofia Dehlin, SLU, Skara	7
11.10	Slamspridning på åkermark	Per-Göran Andersson, HS M-hus	8
11.20	Certifiering och användning av kommunalt avloppsslam	Hans Augustinsson, HS Rådgivning Agri, Ö-götland	9
11.45	Framgångsfaktorer för växtnäringseffektiva gårdar	Ulrika Williamsson, Statens Jordbruksverk	10
12.10	Lunch		
13.10	Yaras handsensor – aktuell teknik för att finna miljömässigt och ekonomiskt optimal kvävegiva	Gunilla Frostgård, Yara	11
13.20	De viktigaste orsakerna till årets låga proteinhalter i vall och höstvet	Börje Lindén	12
13.45	Kvävegödsling till malkorn	Magnus Olsson, HIR M-hus	13
	Växtskydd		
14.00	Konsekvenser för svensk odling av ny EU-förordning (stupstoppskriterier) för godkännande av pesticider	Göran Gustafsson, SJV/Växtskyddscentralen Linköping	14
14.20	Øget betydning af hvederust lokalt og globalt – herunder rasudvikling og virulensstester i Sverige.	Mogens S Hovmöller, Aarhus Universitet, Flakkebjerg	15
14.50	Kaffe		
15.20	Betydelsen av gulrost i försöken 2008	Gunilla Berg, SJV/Växtskyddscentralen, Alnarp	16
15.40	Fungicidförsök i stråsäd 2008	Torbjörn Ewaldz, SJV/Växtskyddscentralen Alnarp	17
16.00	Potatisbladmögllet allt svårare att bekämpa? Erfarenheter från Danmark	Bent Nielsen, Aarhus Universitet, Flakkebjerg	18
	Potatisbladmögel – situation och effekter	Johan Roth, Estrella AB	19
16.45	Kemiindustrins syn på behandling mot potatisbladmögel, en analys från Syngenta	Magnus Jeppsson, Syngenta	20

Torsdagen den 11 december 2008

08.15	Årets ogräsförsök i spannmål och majs	Henrik Hallqvist, SJV	21
08.50	Allelopati - användbart vid bekämpning av renkavle?	Nils-Ove Bertholdsson SLU Alnarp	22
	Växtodling		
09.10	Fem odlingsystem i höstvetete, LS3-9009	Nils Yngveson, HIR M-hus	23
09.35	Kaffe		
10.05	De skånska odlingsystemförsöken bygger ny kunskap	Ingemar Larsson HS Kr-stad	24
10.25	Varför så höga höstveteskördar 2008?	Stefan Attervall, Lantmännen	25
10.45	Höstraps, marknad, försök och praktik	Johan Bjärsjö, SV Raps	26
11.05	Paus		
11.15	De viktigaste orsakerna till goda skörderesultat i höstraps 2008	Roland Lyhagen, Svalöv Weibull	27
11.40	Lunch		
12.40	Bomullsmögel i oljevaxter – förbättrad riskbedämning med Realtids-PCR-teknik	Ann-Charlotte Wallenhammar, HS-Konsult Örebro	28
13.00	Bakterier för tillväxtstimulering och biologisk bekämpning i morötter/grönsaker	Mariann Wikström, Findus Sara Ragnarsson MASE Lab	29
	Majs och grovfoder		
13.20	Kväve- och fosforgödsling till ensilagemajs	Linda af Geijerstam HS Kalmar	30
13.40	Paus		
13.50	Kupsådd, en intressant etableringsmetod i majs	Magnus Halling, SLU, Uppsala	31
14.05	Såteknik i majs	Fredric Johansson,	32
14.20	Knäpparelarver i majs - ett återkommande problem	Gunnel Andersson , SJV Kalmar	33
14.30	Näringsvärde och utveckling i olika sorter av rajsvingel och timotej	Bodil Frankow Lindberg, SLU, NL-fakulteten, Uppsala	34
15.00	Avslutning med utvärdering och kaffe, Dave Servin		

VÄLKOMNA TILL DEN 36:e REGIONALA VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENSEN. I Växjö 10 och 11 december 2008

Dave Servin

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

E-post: Dave.Servin@ltj.slu.se

För tredje året i rad har vi upplevt en annorlunda växtodlingssäsong 2007/2008. Hög nederbörd i augusti 2007 bäddade för ett vått höstbruk för både raps och vete, inte minst på de tyngre lerjordarna. På lättleror och lättare jordar fick vi en god höstutveckling, en mild höst och vinter kompenserade för den tröga starten utom på de styva lerjordarna där rot-och skottutveckling förblev svag. April och maj blev torrare än normalt i både Lund, Kristianstad och Kalmar medan Halmstad fick något mer än normalt. Kristianstadstrakten fick extremt låg nederbörd i maj med bara 3 mm vilket blev förödande för såväl skörden av vårsäd som **slättervall**. Första skörden låg i många fall på 50-75 % av normalskörd.

Generellt klarade sig de **höstsådda grödorna** mycket bra inom större delen av försöksdistriktet och för Skånes del noterar många odlare sina högsta skördar någonsin, både för höstvete och höstraps. Notabelt är att höstvete noterade låga proteinhalter medan höstrapsen redovisar extremt höga oljehalter.

Vårsäden, speciellt maltkornet, blev en stor besvikelse med skördar på 4-6 ton/ha och proteinhalter i allmänhet över 12%, dvs. icke godkänt som maltkorn.

Märkligt nog klarade sig **sockerbetorna** mycket bra under året, vi har sockerskördar 10-20 % över normalt, enskilda odlare kan redovisa 12-14 ton socker/ha, vilket gör att Örtoftabruket får hålla på ett par veckor in i januari. **Potatisskördarna** har varit normala till något över normalt för både stärkelse, industri och mat. Ett orostecken är att ytterligare 2 fall av potatiskräfta, ras 18, har upptäckts på Listerlandet.

Vädrets inverkan på såväl skörd och kvalitet som på växtskyddsinsatser kommer att beröras under konferensen liksom den dramatiska utvecklingen av priserna på mineralgödsel samtidigt som nu spannmålspriserna har fallit tillbaka till en "normalnivå" Hur matchar vi detta genom effektivare utnyttjande av organiska gödselmedel?

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

	Lund	Lund normalt	Halmstad	Halmstad normalt	Kristianstad	Krist. normalt	Kalmar	Kalmar normalt
Aug-07	52	65	109	86	186	50	146	50
Sep-07	78	64	44	89	33	55	10	50
Okt-07	34	60	220	80	57	51	77	39
Apr-08	39	40	26	43	34	36	18	29
Maj-08	36	45	23	45	3	42	26	35
Juni-08	23	56	72	64	34	47	22	39
Juli-08	52	70	134	82	53	64	44	60
Aug-08	136	65	169	86	125	50	124	50

Diskussionen om fältförsöksverksamheten och dess finansiering fortgår men en hel del av de oklarheter som under fjolåret fanns 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. Försökshandboken har nu redovisats i sin första version.

Alnarpsfakultetens "Partnerskap" har fortsatt att utvecklas väl och på Jordbruk-Trädgårdssidan finns nu ett 75-tal medlemmar. Det är också en plattform för möten, men förstärkt med försöks- och forskningspengar. Under 2008 arrangerades 24 seminarier och workshops med sammanlagt drygt 2000 deltagare. Sektorsrollen har kommit i fokus igen efter att ha legat i träda i över 15 år.

Under fjolåret bildades en gemensam paraplyorganisation för växtskydd på Alnarp, kallad Paraply Växtskydd. Nästan alla som arbetar med växtskyddsfrågor t.ex. resistens, bladmögel, feromoner, insekter mm är med på denna hemsida <http://www.vaxtskyddalnarp.se>
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
Andersson

Gunilla Berg

Margareta Björk

Linda af
Geijersstam

Erik Ekre

Arne Ljungars

FÖRSÖKSVOLYMEN I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET 2008

Per-Göran Andersson

Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

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

Försöksvolymen fortsätter att minska och är idag hälften till antalet mot vad den var för femton år sedan.

Beroende på vem uppdragsgivaren eller beställaren är, kan försöken delas upp i tre grupper.

RIKSFÖRSÖK. SLU är beställare. Dessa försök finansieras av SLU genom externa forskningsanslag från Formas (SJFR), Stiftelsen Lantbruksforskning, Jordbruksverket, diverse företag m.fl. och genom provningsavgifter.

LÄNSFÖRSÖK. Hushållningssällskapen är beställare. Försöken finansieras idag till stor del av medel som ansöks hos SLF (Stiftelsen Lantbruksforskning). En väsentlig del av medlen till regionala försök kommer från företag i näringen. Det handlar då bl.a. om sponsrade försöksled i t.ex. växtskydds-, ogräs- och sortförsök.

ÖVRIGA FÖRSÖK. Uppdragsgivare i detta fall är odlarorganisationer, växtskyddsföretag, förädlingsföretag, gödselmedelsindustrin m.fl.

Försöksvolymen, räknat som antalet försök under de fem senaste åren i de olika länen, framgår av tabellerna nedan.

Tabell 1. Antalet **riksförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2004 - 2008, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2004	13	8	14	43	29	33	140
2005	8	5	9	41	30	24	117
2006	10	4	8	56	32	30	140
2007	12	4	9	36	33	32	126
2008	13	4	7	23	36	29	112

Tabell 2. Antalet **länsförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2004 - 2008, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2004	20	44	20	61	70	37	252
2005	20	42	21	61	66	37	247
2006	16	40	24	62	64	34	240
2007	10	32	25	62	68	33	230
2008	10	24	23	60	66	30	213

Tabell 3. Antalet **övriga försök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2004 - 2008, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2004	5	17	16	130	157	27	352
2005	5	23	14	150	138	35	365
2006	6	6	15	139	167	34	367
2007	2	6	7	103	124	35	277
2008	1	4	9	104	107	27	252

Tabell 4. **Summa antal försök** (riks, läns, och övriga försök) inom Södra jordbruksdistriktet, 2004 - 2008.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2004	38	69	50	234	256	97	744
2005	33	70	44	252	234	96	729
2006	32	50	47	257	263	98	747
2007	24	42	41	201	225	100	633
2008	24	32	39	187	209	86	577

MÅSTE VI RÄKNA MED ATT MARKNADERNA FÖR SPANNMÅL OCH OLJEVÄXTER BLIR TUBULENTA ÄVEN FRAMÖVER?

Harald Svensson
Jordbruksverket, 551 82 Jönköping
E-post: harald.svensson@sjv.se

Sammanfattning

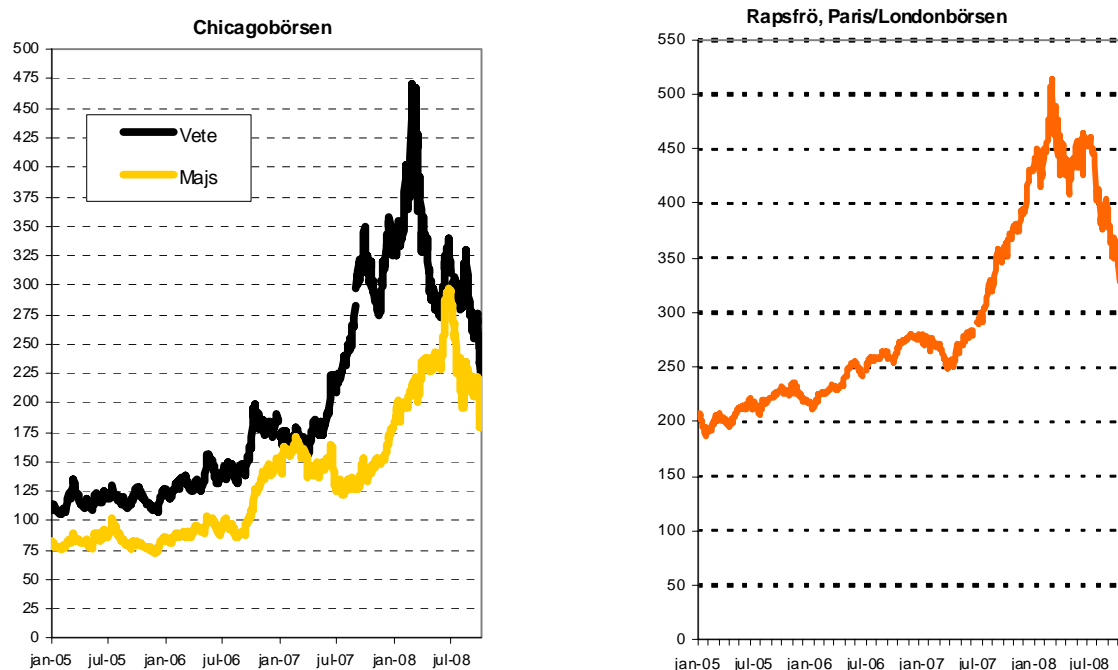
Mot bakgrund av förhållandevis låga skördar och ökad efterfrågan steg priserna på spannmål och oljeväxter kraftigt under 2007. Den ökade efterfrågan bestod såväl av human användning och foder som för bioenergiändamål. Eftersom efterfrågans priskänslighet för dessa produkter är låg, samtidigt som det tar tid innan utbudet hinner anpassa sig, kan kraftiga prisfluktuationer uppkomma. En berättigad fråga, efter att priserna halverats det senaste halvåret, är i vad mån den globala marknaden kan ha påverkats av finansiella spekulationer utan direkt samband med utbud och efterfrågan på produkterna. Vidare får vi inte glömma bort att även priserna för andra råvaror fluktuerat kraftigt den senaste tiden. Vi har återigen fått vänja oss vid att framtiden är oförutsägbar. Förmodligen kommer den globala ekonomin, där vi alla är en del, inte heller framöver att disponera instrument som påtagligt stabiliserar jordbruksmarknaderna.

Vad har hänt de senaste åren?

För vete påbörjades en kraftig prisuppgång under andra halvåret 2007 medan det för majs och oljeväxter (rapsfrö i EU) inträffade något senare (se nedanstående diagram). En viktig faktor som drev upp priserna på vete var säkerligen de förhållandevis låga skördar i världen som noterades för både 2006/07 och 2007/08. Lägre skördar i världen genererar också lägre världslager av spannmål som leder till ökad prisvariation på marknaden. Den lägre veteskörden 2007/08 var delvis ett resultat av lägre skördar i viktiga produktionsområden som Australien och EU. För majs ökade dock skörden i världen 2007/08 och prisdrivande var bl.a. efterfrågan ifrån etanolindustrin i USA som till stor del använder majs som råvara. Prisutvecklingen för oljeväxter har påverkats av höga priser för majs och andra oljehaltiga växter (bl.a. sojaböner) beroende på ökad efterfrågan för foder och energitillverkning.

Även fraktkostnaden för spannmål steg från andra halvåret 2006 och nådde sin högsta nivå under maj 2008 (ca 87 US\$/ton US gulf till EU) för att därefter sjunka till ca 45 US\$/ton i dagsläget. Stigande oljepris och ökad efterfrågan ifrån de asiatiska länderna (framförallt Kina) på råvaror och mineraler var huvudorsaken till ökningen.

Prisfallet för vete (fram till oktober 2008) har varit drygt 50 % om en jämförelse görs mot toppnoteringarna som rådde i slutet av februari 2008 (omkring 470 US\$/ton). Den globala skörden av vete beräknas för 2008/09 till 676 milj ton, vilket är en ökning med 11 % jämfört med föregående år. Denna beräknade skördeökning torde vara en förklaring till prisfallet.



Figur 1. Priser på vete och majs (US\$) och rapsfrö (euro/ton)

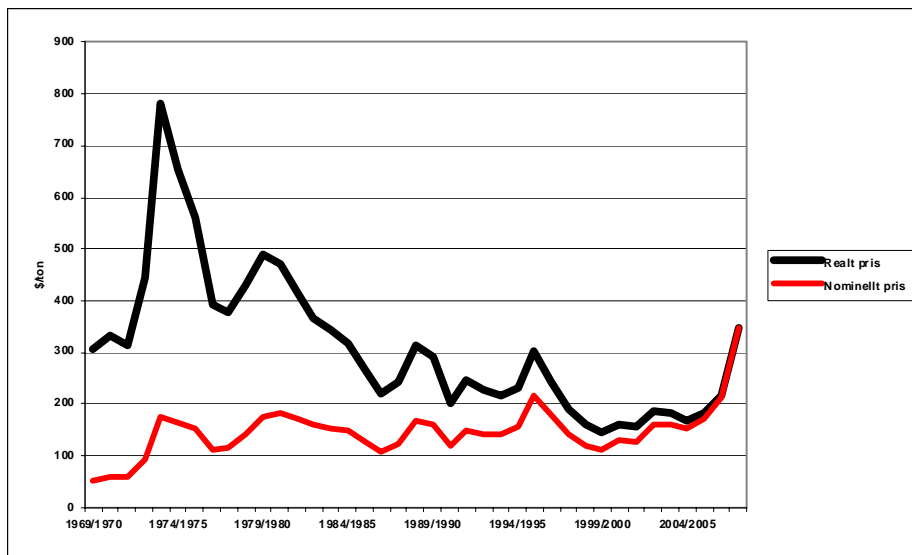
I likhet med skördeutvecklingen i världen beräknas även den svenska spannmålsskörden att öka 2008/09 jämfört med föregående år. Jordbruksverket har uppskattat den totala spannmålsskörden till ca 5,46 milj ton¹, vilket är en ökning med ca 8 % jämfört med fjolåret. Beroende på dålig väderlek under skördeperioden väntas dock kvalitén på årets spannmålsskörd bli sämre. Priserna på svensk spannmål har också under inledningen av säsongen 2008/09 sjunkit och för vete med brödkvalitet noteras priser på 1,95 – 2,02 kr/kg, vilket är lägre än inledningen på 2007/08 då noteringar var ca 40 - 45 öre/kg högre. För korn och havre noteras priser på 1,23 - 1,34 kr/kg, vilket ger en ännu större prisskillnad som uppgår till ungefär 65 - 90 öre/kg.

Några faktorer att tänka på ifråga om sannolikheten för framtida prisvariation

1. Den långsiktiga utvecklingen har visat fallande realpriser

Prisutvecklingen på spannmål har under lång tid kännetecknats att några kraftiga prisuppgångar med prisfall en tid därefter. Uttryckt i nominella termer har den övergripande trenden varit oförändrade eller något stigande priser. Räknas priserna däremot om för att korrigera för den globala inflationstakten framträder en radikalt annorlunda bild. T.ex. var den pristopp som registrerades samtidigt som den första oljekrisen på en avsevärt högre real nivå än de höga noteringar som uppnåts t.o.m. när priset var som högst i början av 2008.

¹ Källa: <http://www.sjv.se/>



Figur 2. Utvecklingen av priset på vete enligt Chicagobörsen, US\$/ton (Källa: CBOT för priser, OECD för inflationstakt)

2. EU:s jordbrukspolitik hindrar inte längre globala prishöjningar från att slå igenom

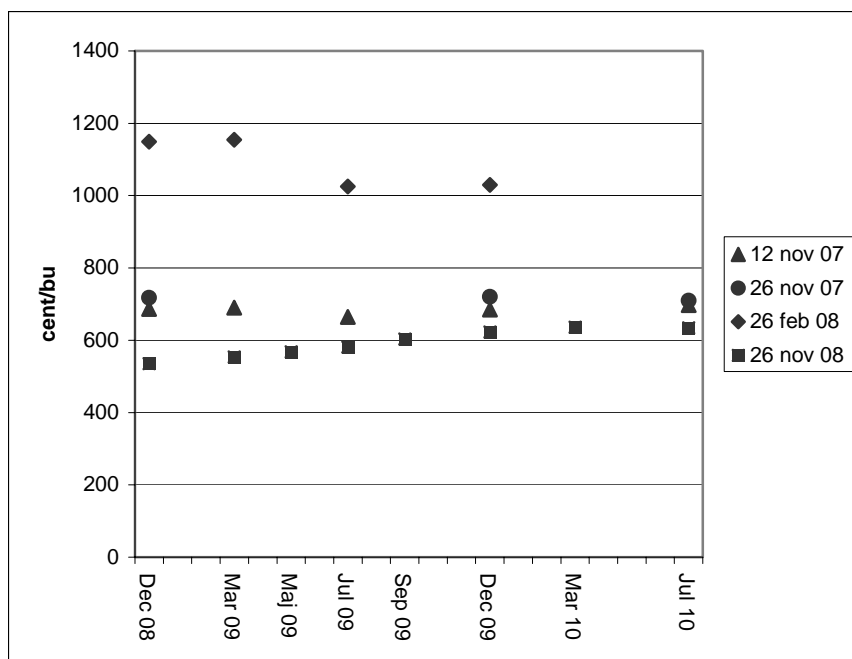
Tidigare hade vi i den svenska jordbruksprisregleringen mekanismer som i stort sett eliminerade genomslag på den svenska marknaden av den globala prisfluktuationen. Sådana instrument tillämpades även inom EU. Men nu i samband med den senaste pristoppen har inte sådana t.ex. exportavgifter tillämpats. Det nya är alltså att den globala marknaden fått genomslag i EU och därmed även i Sverige. Det skäl som anfördes för att tillämpa t.ex. exportavgifter var att konsumenterna skulle skyddas mot inverkan av höga priser på motsvarande sätt som producenterna skulle skyddas mot inverkan av låga priser genom t.ex. exportsubventioner.

3. Många länder i världen har emellertid det senaste året infört regleringar i form av exportrestriktioner för att hålla nere priset

Särskilt länder med hotande akut livsmedelsbrist har det senaste året infört olika slag av exportregleringar i form av fysiska eller prismässiga regleringar av exporten. En notering som gjorts i många sammanhang är att självklart blir det ingen stabilisering av den globala marknaden genom åtgärder av detta slaget, snarare tvärtom. Dessutom kan regleringarna medföra att producenternas intresse för att öka investera i ökad produktionen minskar.

4. Långa terminer har det senaste året tenderat att rättså väl följa utvecklingen av de korta terminerna

I figuren nedan redovisas avläsningar från Chicagobörsens hemsida vid några olika tidpunkter. Vid varje avläsning har funnits exempel på terminer med olika sluttidpunkt. Runt den 26 februari 2008 var priset allra högst.



Figur 3. Futures-priser på Chicago-börsen vid olika tidpunkter med olika lång löptid, cent/bu (Källa: CBOT)

Slutsatsen av denna jämförelse är att marknadens samlade bedömning varit att varje dags prisnoteringar på Chicago-börsen för leverans inom en nära framtid i hög grad överensstämmer med uppfattningen om priserna på längre sikt. Sett nu i efterhand framstår det som uppseendeväckande att prisnoteringarna ett år framåt eller mer blir så olika trots att nämnvärt med ny information inte har tillkommit.

5. Vi har ingen bra bild av den globala potentialen på utbudssidan

Potentialen beror inte bara på tillgången till mark av olika kvaliteter utan också, och förmodligen i hög grad, på olika slag av infrastruktur. Sådana viktiga exempel är säkra system som visar vem som disponerar marken samt tillräcklig transport- och lagringskapacitet. Motsvarande resonemang kan säkerligen föras även för många andra råvaror.

6. Är höga priser bra eller dåligt?

Denna frågeställning kan belysas ur flera synvinklar:

a. Jordbruket i Sverige

Ett rimligt antagande är att ökad lönsamhet (t.ex. uttryckt i form av täckningsbidrag) kapitaliserar sig i ökade markvärden. Således spelar det, i ett samhällsekonomiskt perspektiv, ingen roll på lång sikt vilket priset är på "god" mark. I ett privatekonomiskt perspektiv kan det givetvis spela stor roll för t.ex. den som tänker sig att sälja sin mark för att kunna dra sig tillbaka. Mark med låg avkastning kan däremot komma att användas i högre utsträckning om priset är på en hög nivå. Dessutom finns det en risk för att olika insatsvaror också påverkas av produktpriset, särskilt om konkurrensen inte är god.

b. Den fattige bonden i u-landet

Den fattige bonden i u-landet kan få möjlighet till bättre avsättning vid höga priser eller att få arbete som anställd på ett jordbruk.

c. Den fattige stadsbon i u-landet

Förlorar på höga priser.

d. Globalt

Fluktuationer i utbud och efterfrågan fångas up genom lagerförändringar. Om lagren minskar, vid given lagringskostnad (inkl. ränta), kan ett antal aktörer besluta sig för att försöka öka lagren. Detta medför en ökad efterfrågan som i sin tur kan driva upp priset ytterligare från en nivå som förmodligen redan är hög. Om inkomsterna stiger globalt ökar konsumtionen starkt av spannmål genom ökad efterfrågan på foder. Detta medför att priset stiger.

Priset är således ett uttryck för knapphet och hur effektiv marknaden är. Under förutsättning att marknaden är effektiv är det därför inte meningsfullt att diskutera hur bra eller dåligt det är med ett högt eller ett lågt pris.

7. Kan vi hitta ett system som motverkar prisfluktuationer?

EU:s tanke i slutet av 1950-talet med interventionslager var god, att jämna ut utbudet mellan år med höga och låga skördar. Systemet missköttes och lagren ökade starkt till en ohållbar nivå. Syftet med marknadsregleringen från start var förmodligen inte att göra det möjligt med en produktion som var större än förbrukningen, men efter en tid tolkades systemet så. I Sverige hade vi liknande system, och med liknande verkningar, fram till 1990 års livsmedelspolitiska beslut som syftade till avveckla, eller i vart fall starkt minska, den interna marknadsregleringen.

Nu är frågan: Kan världssamfundet hitta ett system för utjämning mellan åren? Vem ska besluta om köp och försäljning? Vem ska betala kostnaderna?

8. Vilken betydelse kan den nya situationen med klimathotet få?

Om situationen utvecklar sig så att produktionen av animalier minskar kan det, allt annat lika, medföra lägre priser.

Å andra sidan; kommer efterfrågan på biodrivmedel att bli stor kan den verka prishöjande. Men; minskar därför prisfluktuationen?

Slutsats

Råvarumarknader, såsom för spannmål och oljefröer, präglas åtminstone periodvis av stark nervositet och som i sin tur medför fluktuerande priser. Rykten kan t.ex. få starkt genomslag. Man kan också räkna med att finansiella placerare särskilt i lägen med prisfluktuationer rör sig på marknaden och som ytterligare kan spä på variationen. Fluktuerande priser runt ett visst medelvärde ger sannolikt lägre investeringar i produktionsmedel än om priset håller sig konstant vid detta medelvärde.

Om man inte globalt kan komma överens om ett robust system för utjämning måste vi nog tolerera att priserna plötsligt kan sticka iväg för att sedan falla tillbaka igen. Marknadsekonomi har brister. Men alternativen är uppenbart sämre.

VARFÖR SÅ HÖGA MINERALGÖDSELPRISER?

Mogens Erlingsson
 Yara AB, Landskrona
 E-post: mogens.erlingsson@yara.com

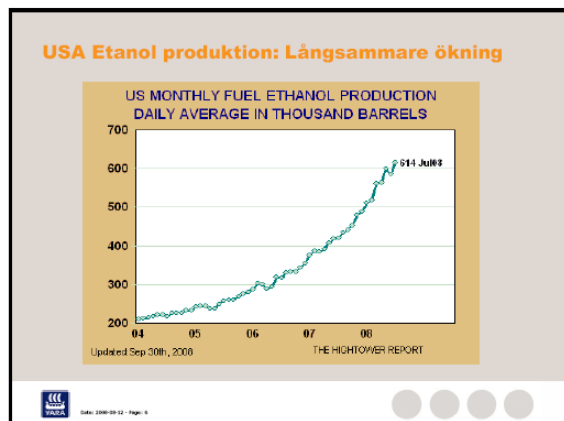
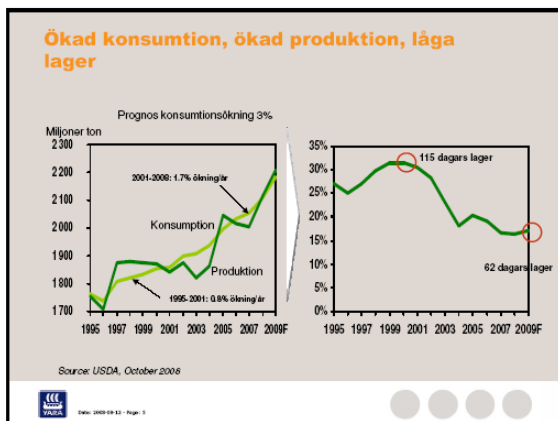
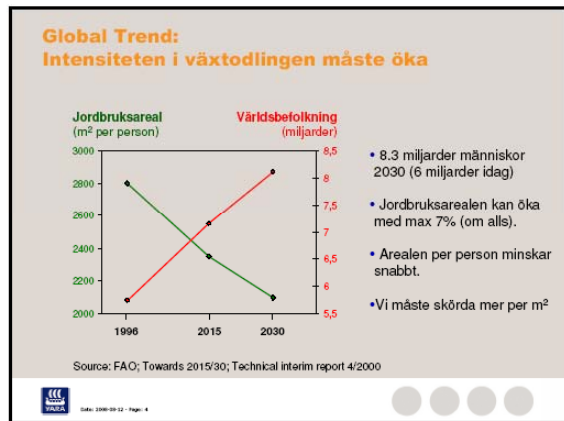
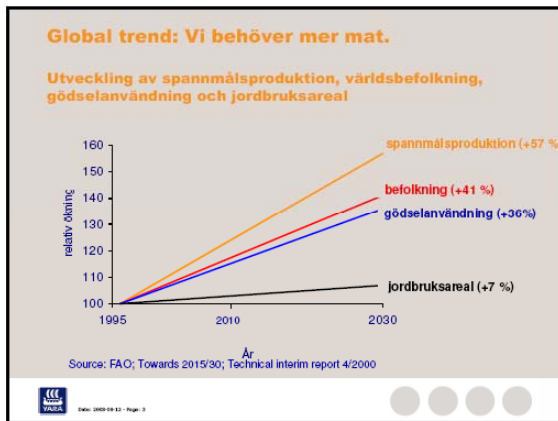


Gödselmarknad

Växjö möte 2008-12-10
 Mogens Erlingsson

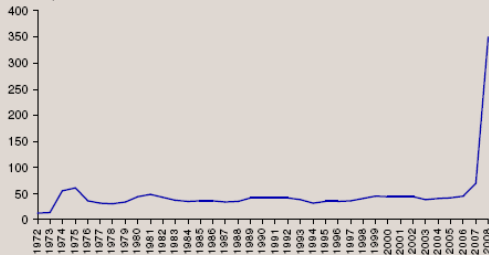
Globala långsiktiga utvecklingstrender

Dagens marknadssituation

Fosfor – råfosfat. Brist ger prisexplosion!

USD/ton råfosfat (fob Marocko 70BPPL)



Source: Fertilizer publications
Date: 2009-09-22 - Page: 7

Världens fosforreserver är ingen begränsning

	Miljoner ton	Brytningskostnad USD/ton		Total
		< \$40	> \$40	
World Total		44,081	80,069	124,181
West Europe		0	494	494
FSU		2,609	6,000	8,609
Africa		27,388	53,334	80,722
North America		1,660	3,106	4,796
Central America		19	0	19
South America		539	1,346	1,885
Middle East		2,563	3,070	5,633
South Asia		151	169	320
South-East Asia		246	0	246
East Asia		8,119	12,050	20,169
Oceania		787	500	1,287
		260 år	470 år	730 år

Nuvarande produktion: 170 miljoner ton per år

Source: British Sulphur
Date: 2009-09-22 - Page: 8

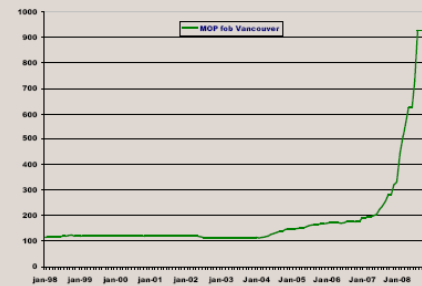
Världens fosfortillgångar



Source: British Sulphur
Date: 2009-09-22 - Page: 9

Kalium – Kaliumklorid - Kalisalt. Kraftigt prisökning!

USD/mt



Source: Klimatland påsk-tårn
Date: 2009-09-22 - Page: 10

Världens kaliumproduktion



Source: PCI, 2007
Date: 2009-09-22 - Page: 11

Kalium - reserver för hundratals år, minst

kton	Mine production	Reserves	Reserve base
Belarus	5,400	750,000	1,000,000
Brazil	410	300,000	600,000
Canada	11,000	4,400,000	11,000,000
Chile	450	10,000	50,000
China	700	8,000	450,000
Germany	3,700	710,000	850,000
Israel	2,000	640,000	6,580,000
Jordan	1,100	640,000	6,580,000
Russia	6,300	1,800,000	2,200,000
Spain	450	20,000	35,000
Ukraine	65	25,000	30,000
United Kingdom	450	22,000	30,000
United States	11,200	90,000	300,000
Other	-	50,000	140,000
Total	33,000	8,300,000	18,000,000
	1 år	250 år	550 år

Source: US Geological Survey, 2008.

Source: US Geological Survey, 2008.
Date: 2009-09-22 - Page: 12

Investeringskostnad - storleksordning

- Kalium
 - 2 miljarder USD för en kaliumgruva på 1 miljon årston, 2000 USD/årston
 - Projektid: 8-10 år
- Råfosfat
 - 1.2 miljarder USD för en fosforgruva på 2 miljoner årston, 600 USD/årston
 - Projektid: 6-10 år
- Ammoniak
 - 0.9 miljarder USD för en fabrik på 0.75 miljoner årston, 1200 USD/årston
 - Projektid: 5-7 år

Source: Department of Natural Resources Canada, British Sulphur(Fosfertil), Stamicarbon



Date: 2009-09-01 - Page: 11

Prisutveckling spannmål

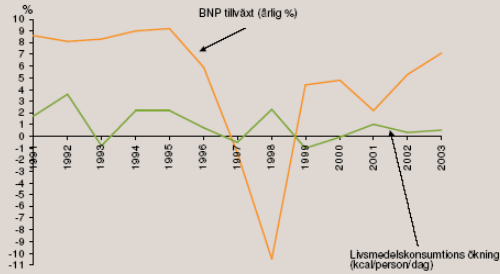


Source: Chicago Board of Trade, 16 October 2006; November/December 2009 contracts



Date: 2009-09-02 - Page: 10

Livsmedelskonsumtionen var stabil under Asien krisen

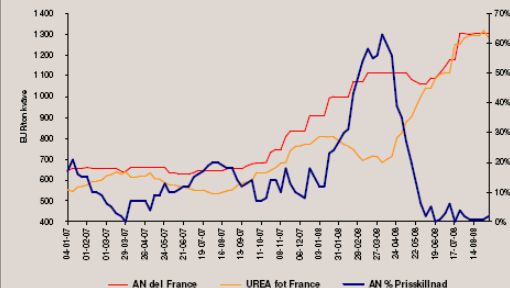


Source: World Bank, FAO



Date: 2009-09-01 - Page: 11

Lågt prispremium för AN kontra urea sept 08



Source: Internationell publications



Date: 2009-09-02 - Page: 10

AN = ammonium + nitrat kväve
 Producenter: N34, N27, Axan, NPK

KVÄVE- OCH FOSFORGÖDSLING VID EXTREMA PRISER

Bertil Albertsson
Jordbruksverket, Box 224, 532 23 Skara
E-post: bertil.albertsson@svj.se

Sammanfattning

De ökade priserna på växtnäring samtidigt som produktpriserna sjunkit medför att ekonomiskt optimala givor av olika växtnäringsämnen minskat. Prisförändringarna leder till sänkta rekommendationer för både kväve och fosfor.

Inledning och bakgrund

Under det senaste året har priserna på växtnäring ökat mycket dramatiskt. På ungefär ett års sikt har kvävepriset i ammoniumnitratbaserade gödselmedel ökat med 50 % och fosfor- och kaliumpriserna har mer än fördubblats. Den uppåtgående trenden för produktpriser har under samma period brutits och lett till att priskvoterna mellan gödselmedel och produkt ökat. Därmed finns det anledning att undersöka hur prisförändringarna påverkar gödslingsrekommendationerna.

Material och metoder

Försöksresultaten som ligger till grund för beräkningarna har publicerats i olika årgångar av skriften Skåneförsök. Försöksresultat fram till och med år 2007 ingår som underlag.

Beräkningarna görs som prognos inför säsongen 2009 och därmed är inte priserna helt kända. Priset på kväve antas uppgå till 18 kr/kg N och priset på fodervete och foderkorn till 1,40 kr/kg. Oljeväxtfröpriset skattas till 3,50 kr/kg. Vissa känslighetsanalyser genomförs också. Avdrag på bruttopriserna görs i kalkylerna för skördeberoende kostnader med 0,25 kr/kg för spannmål och med 0,40 kr/kg för oljeväxtfrö.

Kalkylerna om ekonomiskt optimal fosforgödsling baseras på fosforgödslingsförsök där skördeeffekten av ersättningsgödsling med fosfor relateras till fosfortillståndet i marken. Priset på fosfor antas uppgå till 40 kr/kg. Vid förändrad prisrelation mellan fosfor och produkt förskjuts den nivå (P-AL-tal) då det är ekonomiskt rimligt att tillföra lika mycket fosfor som grödan bortför. Utifrån dessa resultat kan sedan fosforgödslingsrekommendationer utformas.

Resultat spannmål och oljeväxter

Kväve

I tabell 1 redovisas utfallet för olika spannmålspriser och olika kvävepriser. På grund av att lågpriskväve introduceras och att detta kan påverka prisnivån på övriga kvävegödsel finns det skäl att också räkna på andra prisnivåer för kväve.

Tabell 1. Optimal kvävegödsling till spannmål vid olika spannmålspriser samt skördar vid resp optimum.

Spm- pris brutto kr/kg	N-pris kr/kg	Pris- kvot brutto	Spm- pris netto kr/kg	Pris- kvot netto	Fodervete		Vårkorn	
					opt kg N/ha	skörd kg/ha	opt kg N/ha	skörd kg/ha
1,00	18	18	0,75	24	92	7274	49	4868
1,20	18	15	0,95	18,9	113	7732	67	5251
1,40	18	12,9	1,15	15,7	128	7995	79	5470
1,60	18	11,3	1,35	13,3	140	8161	89	5608
1,80	18	10	1,55	11,6	149	8273	96	5701
2,00	18	9	1,75	10,3	156	8352	102	5767
1,40	16	11,4	1,15	13,9	137	8121	86	5575
1,40	14	10	1,15	12,2	146	8237	94	5672
1,40	12	8,6	1,15	10,4	155	8343	102	5760

De prisförhållanden som bedömdes relevanta hösten 2007 representeras av nettopriskvoten 10,0. Dessa förhållanden motsvarar ett bruttopris på spannmål vid 18 kr/kg N på ca 2,00 kr/kg eller av ett kvävepris på knappt 12 kr/kg N vid bruttopriset 1,40 kr/kg spannmål. Förändrad nettopriskvot från 10 till 15,7 påverkar optimum i fodervete med ca 30 kg N/ha och optimum i korn med ca 20 kg N/ha.

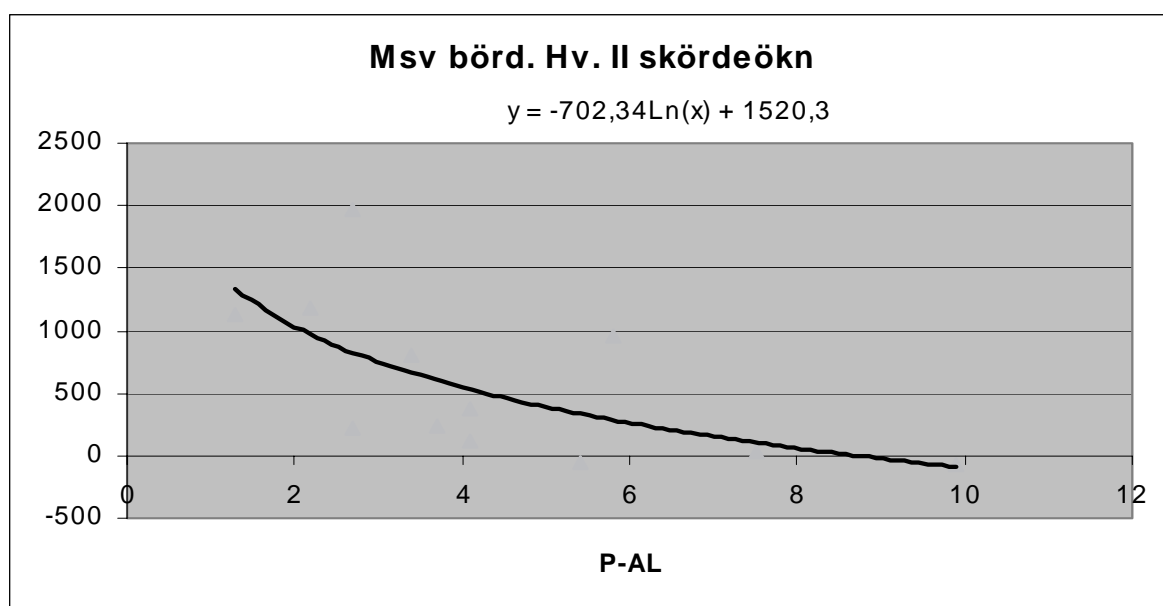
Beräkningsresultaten för höstoljeväxter redovisas i tabell 2. Förra årets beräkningar baserades på en nettopriskvot på 4,4, vilket gav optimal kvävegiva för höstoljeväxter på 144 kg N/ha. Den optimala kvävegivan utifrån angivna prisförhållanden minskar med ca 20 kg N/ha jämfört med förra årets nivå.

Tabell 2. Optimal kvävegödsling till höstoljeväxter samt skörd vid resp optimum. Kvävepriset uppgår till 18 kr/kg N.

Gröda	Kr/kg frö brutto	Kr/kg frö netto	Priskvot brutto	Priskvot netto	Optimal N- giva, kg/ha	Skörd vid opt N-giva, kg/ha
Höstraps	3,00	2,60	6,0	6,9	110	4140
	3,50	3,10	5,1	5,8	124	4246
	4,00	3,60	4,5	5,0	135	4321

Fosfor

Förra året introducerades nya fosforgödslingsrekommendationer. Dessa var baserade på en sammanställning och tolkning av försöksresultat som genomfördes av Göte Bertilsson m fl (2005). Vid låga P-AL-tal är fosforgödslingseffekten tydlig, men den klingar av påtagligt med ökande P-AL-tal. I spannmålsgrödorna tycks fosforgödsling inte ge någon positiv skörderespons vid P-AL>8. I oljeväxter och sockerbetar fås positiv skördepåverkan också vid något högre P-AL-tal.



Figur 1. Principiell figur över skörderesponsen av ersättningsgödsling med fosfor vid olika P-AL-tal.

Med den prisutveckling som inträffat sen förra året har nya beräkningar ansetts nödvändiga. I den angivna sammanställningen beräknas vid vilket P-AL-tal som det är ekonomiskt intressant att tillföra lika mycket fosfor som grödan för bort. Denna nivå har sjunkit vilket framgår av tabell 3.

Tabell 3. Olika prisers inverkan på UPAL (den P-AL-nivå där minst ersättningsgödsling ska ske). Bördighetsförsöken i Mellansverige och i Sydsverige

Gröda, år	Produktpris, kr/kg	P-pris, kr/kg	UPAL mellan	UPAL syd
Korn, 2005	0,6	11	3,9	5,6
Korn, 2009	1,0	40	2,0	2,8
Hvete, 2005	0,6	11	5,2	1,8
Hvete, 2009	1,0	40	2,8	0,4
Oljev, 2005	1,7	11	5,6	8,8
Oljev, 2009	2,9	40	2,9	6,0

Vägs olika försöksserier samman och görs en tidsmässig jämförelse kan konstateras att det P-AL-tillstånd där ersättning ska ske sjunkit ett par enheter från 2005 till 2009. Detta medför att rekommendationerna under perioden minskats med storleksordningen 10 kg P/ha för många grödor.

Diskussion

Kväve

Förändrade prisetförhållanden har medfört att kvävegivorna till fodersäd minskats påtagligt. Brödsädesrekommendationerna har reducerats betydligt mindre för att inte äventyra en godtagbar proteinhalt. Råg/höstkorn-rekommendationen har tidigare hållits nere för att inte försäkra liggsäd. De nya priserna motiverar ingen nämnvärd justering. Maltkorn förväntas ge bättre ekonomiskt utfall än foderkorn. Därför ligger rekommendationen högre än för foderkorn.

För kvävet vidkommande är det viktigt att tabellen läses på rätt sätt. Vid de i tabellhuvudet angivna normalskördarna rekommenderas olika kvävegivor. Med sänkta kvävegivor är det inte möjligt att nå denna skörd om nästa år blir ett normalår, utan skörden blir något lägre.

Tabell 4. Riktgivor för kvävegödsling till stråsäd 2009. Mineraljord med förfrukt stråsäd

Gröda	Ändring* Kg N/ha	Skörd, ton/ha					
		4	5	6	7	8	9
Höstvete, bröd	-10		110	130	145	160	175
Höstvete, foder	-25		80	100	115	130	145
Rågvete	-20		80	100	115	130	145
Råg/höstkorn	-5		80	100	115	130	145
Vårvete	-10	110	130	150	170		
Korn, foder	-15	50	70	85	100		
Korn, malt	-5		75	90	105		
Havre	-15	45	65	80	95		

* jämfört med rekommendation för 2008

Rekommendationerna till vårsäd avser radmyllning av gödsel. Vid bredspridning ökas givan med ca 10 kg N/ha.

Fosfor

Utvärdering av fosforgödslingen har främst gjorts för ersättningsgödsling. Därmed kan man inte utesluta att det kan vara lönsamt att tillföra en mindre giva av fosfor även om P-AL-talet överstiger det tal vid vilket det är lönsamt med ersättningsgödsling. Detta medför att gödsling också rekommenderas i klass III för många grödor och i högre klass för flera grödor. Ett skäl till en mjuk övergång av rekommendationerna mellan klasserna är vidare att försöksresultaten uppvisar en viss spridning samt att det är svårt att veta markens exakta P-AL-tal vid varje tillfälle.

Tabell 5. Riktgivor för fosforgödsling till olika grödor

Gröda	Skörde- nivå, ton/ha	Bortför- sel av P, kg/ha	Rekommenderad fosforgiva, kg/ha					
			P-AL-klass					
			I	II	III	IV A	IV B	V
Vårsäd	5	17	25	15	10	0	0	0
Höstsäd	6	19	25	15	10	0	0	0
Oljeväxter	2	12	25	20	15	5	0	0
Slåttervall, ts	6	14	25	15	10	0	0	0
Fodermajs*, ts	10	26	50	45	40	30	15	15
Potatis*	30	15	70	50	40	30	15	15
Socketbetor	45	18	35	30	20	15	15	0
Ärter	3,5	13	25	15	10	0	0	0
Betesvall på åker			15	5	0	0	0	0

*rekommenderad giva räcker till en efterföljande gröda

Sammantaget medför de nya rekommendationerna, jämfört med de gamla, att sänkningen av höga P-AL-värden går lite snabbare och uppgödslingen vid låga P-AL-tal blir något

långsammare. Vid sänkta givor är det särskilt viktigt att marktillståndet följs genom regelbunden markkartering.

Det högre priset leder rimligtvis till minskad efterfrågan på fosfor och detta borde påverka priset i nedåtgående riktning. Därmed kan det också vara rimligt att vara återhållsam med fosforgödslingen en tid i avvaktan på gynnsammare prisförhållanden, för att senare återgå till en ekologiskt hållbar tillförsel.

Referenser

Bertilsson, G., Rosenqvist, H & Mattsson, L. 2005. Fosforgödsling och odlingsekonomi med perspektiv på miljömål. Naturvårdsverkets rapport 5518.

Jordbruksverket 2008. Riktlinjer för gödsling och kalkning 2009. Jordbruksinformation.

Skåneförsök årgångarna 1999-2007. Meddelandenr 66-74. Försöksringarna och Hushållningssällskapen i Skåne.

ORGANISKA GÖDSELMEDEL ALLT VÄRDEFULLARE

Hans Nilsson, Greppa Näringen
Jordbruksverket, Länsstyrelsen, 291 86 Kristianstad
E-post: hans.nilsson@m.lst.se

Sammanfattning

De senaste två årens höjda priser på mineralgödsel har ökat värdet kraftigt för de organiska gödselslagen. Kostnaderna för att transportera och sprida stallgödseln har även dessa ökat något, främst pga ökande dieselpriiser, men inte alls i samma omfattning som priset på mineralgödseln. Stallgödselns värde har därför ökat mellan 2-3 ggr jämfört med tidigare. Inte minst priset på fosfor och kalium har ökat mycket kraftigt varför incitamentet att styra gödslingen efter markkartan ökat. Vid höga P-AL och K-AL-värden är det nu än mer intressant än tidigare att avyttra gödsel beroende på om marknaden förstår att värdera den rätt.

Inledning och bakgrund

Rätt användning av stallgödsel är en mycket viktig faktor för att undvika förluster som är skadliga för miljön. Förlusterna sker både till luften i form av ammoniak och växthusgaser och till vatten i form av nitratkväve och olika fosforfraktioner. Utifrån ett lantbrukarperspektiv är stallgödsel och andra organiska gödselmedel givetvis inte ett miljöproblem utan en tillgång som man vill använda på ekonomiskt mest fördelaktiga sätt. Det är många faktorer att ta hänsyn vid en sådan värdering vilket var anledningen till att Greppa Näringens Stallgödselkalkyl togs fram. Stallgödselkalkylen, som finns tillgänglig på projektets hemsida, ligger bakom den analys som presenteras i tabell 2

Material och metoder

De presenterade beräkningarna är framtagna med Greppa Näringens stallgödselkalkyl (www.greppa.nu). Kalkylen bygger på en rad intäkt- och kostnadsfaktorer som i korthet presenteras i tabell 1. Kalkylen beräknas på ett antal förvalda schablonvärden, som kan ändras av användaren om det finns tillgång till egna analysvärden eller man till exempel har en annorlunda spridningskostnad för stallgödseln.

Tabell 1. Kortfattad beskrivning av de faktorer som påverkar beräkningen av stallgödselns värde i Greppa Näringens stallgödselkalkyl

INTÄKTER	Beskrivning
Kväveeffekt år 1	Beroende på vald spridningstidpunkt och teknik
Kväveefterverkan	Kapitaliserat värde av återmineraliserat kväve de närmaste 30 åren. Återmineraliserat N beräknat enl Persson, 2004.
Fosforvärde	Enkel nedjustering kan göras vid höga P-AL-tal
Kaliumvärde	Enkel nedjustering kan göras vid höga K-AL-tal
Bördighet	En tillsvidare ej underbyggd schablon för att ta hänsyn till övriga effekter tex mikronäring och struktureffekter.
KOSTNADER	
Transport	Baseras på förfrågan hos ett antal maskinstationer
Spridning	Baseras på förfrågan hos ett antal maskinstationer
Markpackning	Bygger på kalkyler från Johan Arvidsson, SLU. Påverkas av jordart och spridningstidpunkt och beräknas som ett procentavdrag på det skördevärde som angetts.

Genom att välja stallgödselslag, transportavstånd, jordart, grödor, spridningstillfällena och spridningsteknik erhålles en värdering av stallgödseln på gården. En miljöindikator i form av en glad, neutral respektive sur gubbe anger det valda alternativets påverkan på ammoniakavgång och nitratutlakning. Det skulle även behövas en bedömning av påverkan på klimatgasavgången samt fosforförluster men detta ingår ännu så länge inte. Genom att studera det ekonomiska värdet tillsammans med ”gubbarna” får man en bedömning av både ekonomi och miljöpåverkan i det valda alternativet.

Värdering av rötslam ingår inte i stallgödselkalkylen men värderingen i tabell 2 har skett efter samma principer som för övriga fasta gödselslag i stallgödselkalkylen.

Resultat och diskussion

Kalkyler är alltid en färskvara och denna är inget undantag. Priserna på gödselmarknaden och produktpriserna varierar kraftigt för tillfället varför det är viktigt att påpeka att denna analys baseras på följande NPK-priser:

- N – 18 kr/kg
- P – 40 kr/kg
- K – 12 kr/kg)

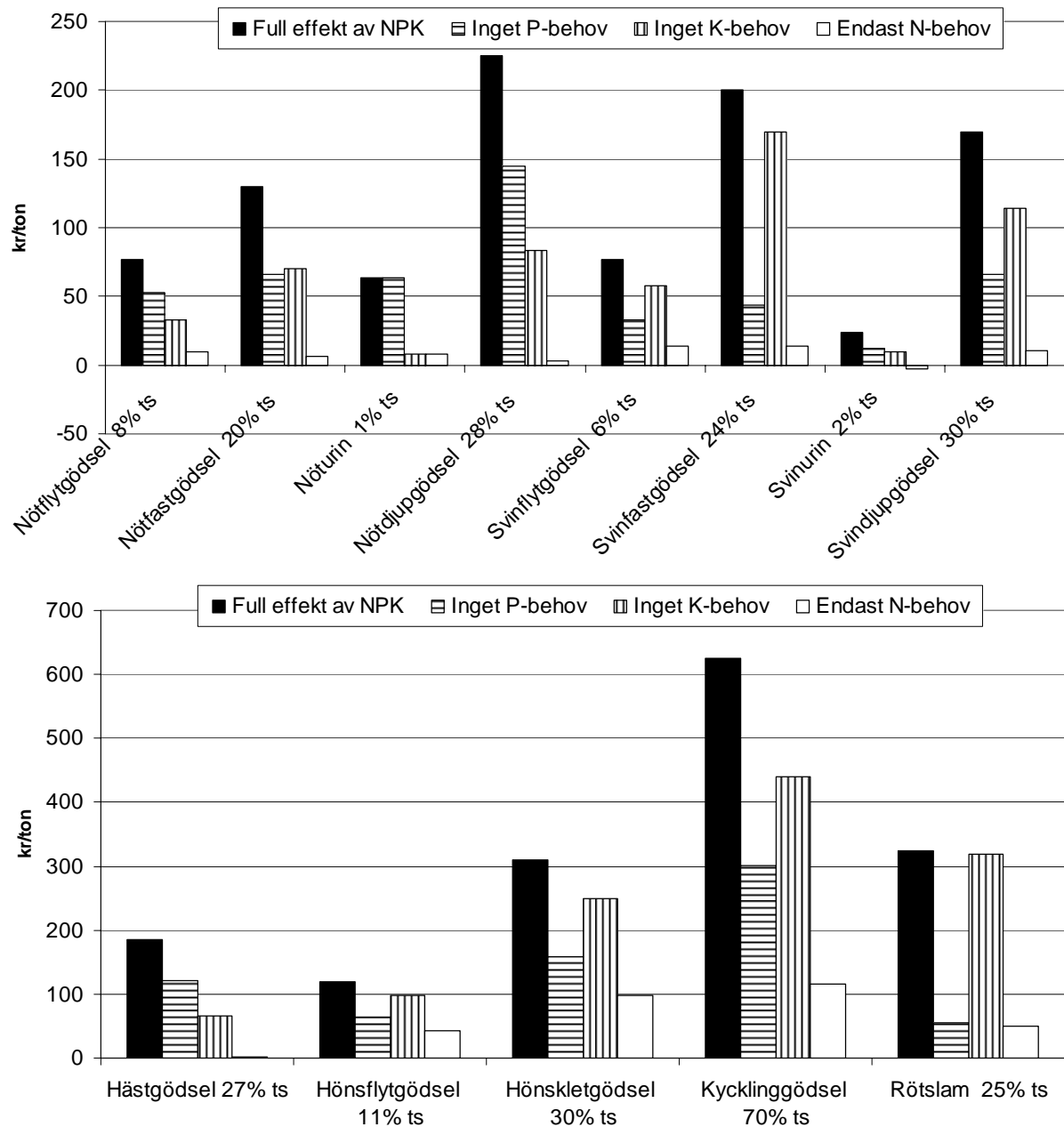
samt ett skördevärde på 10000 kr (påverkar markpackningskostnaden). Markpackningen varierar med jordart och tidpunkt. I exemplet har valts jordarten lättlera och spridning i vårbruk på svart jord med nedbrukning inom 4 timmar. Denna spridningstidpunkt ger ca 70 % effekt av NH₄-N. Observera att här görs ingen jämförande analys av miljöeffekter men det bästa ekonomiska alternativet för lantbrukaren brukar ofta sammanfalla med det ur miljösynpunkt bästa alternativet.

Tabell 2. Ungefärligt värde för organiska gödselmedel, kr/ton, vid spridning på lättlera i vårbruket på fält som är i behov av både kväve, fosfor och kalium

Stallgödselslag	NPK-värde vid 70 % N-eff kr/ton	Kväve- efterverkan 30 år framåt kr/ton	Värdet av ökad bördighet kr/ton	Kostnad för transport spridning packning kr/ton	Värde kr/ton
Nötflyt ,8% ts	90	10	7	30	76
Nötfast, 20% ts	140	25	15	50	130
Nöturin, 1% ts	90	2	2	30	64
Nötdjup, 28% ts	230	30	15	50	225
Svinflyt, 6% ts	90	10	7	30	77
Svinfast, 24% ts	210	25	15	50	200
Svinurin, 2% ts	50	2	2	30	24
Svindjup, 30% ts	170	35	15	50	170
Häst, 27% ts	190	30	15	50	185
Hönsflyt, 11% ts	120	15	15	30	120
Hönsklet, 30% ts	310	35	15	50	310
Kyckling, 70% ts	590	70	15	50	625
Rötslam, 25% ts	310	50	15	50	325

Värdet i tabell 2 bygger på att det finns ett behov av både fosfor och kalium. Vid höga markvärden av fosfor, kalium eller båda blir stallgödselns värde betydligt lägre. Kväve utgör med dagens priser en relativt liten andel av gödselvärdet och det är ekonomiskt viktigt att planera stallgödselspridningen efter markkartans fosfor- och kaliumanalyser.

I figur 1 framgår tydligt att fosforrik stallgödsel som svinflytgödsel, svinfastgödsel, fjäderfägödsel och speciellt rötslam tappar mycket värde vid spridning på fält med höga P-AL-tal (ofta lättare jordar som fått mycket stallgödsel och/eller odlats med fosforkrävande grödor som potatis och grönsaker). Kaliumrika gödselmedel som nötflytgödsel, urin av olika slag, djupströbäddar (mycket kalium i halm) tappar istället mycket värde på fält med höga K-AL-tal (oftast lerjordar med naturligt högt kaliuminnehåll).



Figur 1. I Stallgödselkalkylen beräknade värden för olika slags organiska gödselslag vid olika behov av fosfor och kalium. Full effekt anger att det finns behov av hela gödselns innehåll av kväve, fosfor och kalium.

Slutsatser

- Höga priser på kväve, fosfor och kalium har ökat värdet med 2-3 ggr på organiska gödselmedel
- Värdet ligger till mycket stor del i fosfor och kalium varför det är viktigt att sprida stallgödseln efter markkartans fosfor- och kaliumanalyser.
- Det finns så många faktorer som spelar in vid beräkning av stallgödselns värde och påverkan på miljön att en individuell kalkyl på www.greppa.nu starkt rekommenderas.

Referenser

Greppa Näringens hemsida: www.greppa.nu. Stallgödsel/Värdera din stallgödsel

Persson J. 2004. Den organiska substansens omsättning. I. Kvävehushållning och kväveförluster – förbättringsmöjligheter i praktiskt jordbruk. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademins Tidskrift. Årg 143, Nr.12, sid 73-94.

KVÄVEEFFEKT AV KYCKLINGGÖDSEL

Sofia Delin

SLU, Institutionen för mark och miljö, Box 234, 532 23 Skara

E-post: Sofia.Delin@mark.slu.se

Sammanfattning

Efter spridning av höns- eller kycklinggödsel till vårsäd tidigt på våren eller vid sådd kan man räkna med en mineralgödsleffekt motsvarande 30-40 % av totalkvävet i gödseln det första året och ca 5 % av totalkvävet det andra året efter gödsling. Det är vad man erfarit i fältförsök i vårkorn i Västergötland, Halland och på Öland under 2005-2008, med något sämre effekt under det missgynnsamma året 2006. Man har visserligen noterat betydligt bättre effekter i danska fältförsök under samma period där mineralgödsleffekten motsvarat 70-80 % av totalkväveinnehållet. Resultaten från Sverige stämmer däremot väl med flera andra utländska undersökningar från 1990-talet i bl.a. Danmark och England. Trots olika sammansättning av ammonium, urinsyra och övrigt kväve har effekten av totalkvävet i olika typer av fjäderfägödsel gett likvärdig effekt. På Lanna motsvarade effekten 75 % av innehållet av urinsyrakväve plus 50 % av mängden ammoniumkväve. Efter gödsling minskade mineralkväveinnehållet från ca 75 till 60 % av totalkvävet i kletgödsel från höns, medan det ökade från 20 till 50 % av totalkvävet i fastgödsel från kycklingar.

Inledning och bakgrund

Den kunskap om effektiv gödselhantering som tidigare tagits fram för svenska förhållanden gäller främst gödsel från nötkreatur och svin. Gödsel från fjäderfä har betydligt högre koncentration av växtnäring och andra kemiska och fysikaliska egenskaper. Detta gör att man inte kan använda sig av kunskap om gödsel från nöt och svin vid hantering och spridning av fjäderfägödsel. Färsk fjäderfägödsel har en ts-halt på omkring 30% och ca 1,5% N varav 60% är urinsyra och 10% är ammoniumkväve (Kirchmann, 1991). Efter lagring varierar både ts-halt och andel kväve som är som urinsyra kraftigt mellan flyt-, klet-, fast- och mycket torr gödsel. I torr fastgödsel kan en stor andel finnas kvar som urinsyra, medan urinsyran i gödsel med en högre vattenhalt för det mesta har omandlats till ammonium. För att kartlägga när kvävet i gödseln blir växttillgängligt efter spridning vid odling av vårsäd och undersöka växtnäringseffekterna av fjäderfägödseln studerades mineralisering och skördeeffekt parallellt i fältförsök och inkubationer vid Lanna försöksstation 2005-2007. Dessutom studeras skördeeffekten av kycklinggödsel vid olika givor och gödslingstidpunkter till vårkorn i Halland och på Öland i två försök årligen sedan 2006.

Material och metoder

Fältförsök i Västergötland

Två fältförsök placerades på lerjord på Lanna försöksstation i Västergötland under 2005 respektive 2006. I dessa jämfördes växtnäringseffekten för olika typer av fjäderfägödsel (tabell 1) efter olika spridningstidpunkter med stigande mängder av handelsgödselkväve. Försöken var randomiserade blockförsök med fyra upprepningar. Gödseln spreds för hand med spade. Spridningstidpunkterna 2005 var 1) på vårvintern (9 mars) medan marken fortfarande bar och 2) på våren i samband med sådd (20 april). Avsikten var att använda samma försöksplan 2006, men vårvinterspridning blev dock inte möjligt, utan istället jämfördes spridning i vårbruket med spridning i växande gröda. Då höns gödseln var för kletig, spreds endast kycklinggödsel i växande gröda och istället lades ett led till för att jämföra effekten av nedbrukad med icke nedbrukad kycklinggödsel i vårbruket. Detta för att

kunna särskilja effekt av tidpunkt och effekt av nedbrukning när de båda spridningstidpunkterna jämförs. En startgiva på 30 kg N/ha lades i alla stallgödslande led 2006, då en spridning i växande gröda utan startgiva inte kan rekommenderas. Spridningstidpunkterna 2006 var således 1) på våren i samband med sådd (5 maj) och 2) efter uppkomst (29 maj). Året efter respektive försök studerades kväveefterverkan i havre.

Tabell 1. Kväveinnehåll och torrsbstanshalt i gödsel använd i försöken på Lanna

	Kycklinggödsel		Värphöns gödsel		
	2005	2006	2005	2006	
Ts	62	53	24	26,5	%
Total-N	34	32	15	14	kg/ton
NH ₄ -N	17	25	67	79	% av total-N
Urinsyra-N*	41	34	3	1	% av total-N

*Urinsyra bestämdes enligt Eiteman m.fl. (1994) med HPLC efter extraktion med 0,05 M NaOH

Inkubation

Inkubation av gödsel inblandad i jord i plastflaskor utfördes för att undersöka hur snabbt mineraliseringen sker i marken under naturliga temperaturförhållanden vid olika spridningstidpunkter. Flaskorna placerades i matjorden i anslutning till fältförsöken på Lanna vid tidpunkterna i för spridning av gödseln. Med denna teknik hålls ammonium- och nitratkvävet kvar i det studerade systemet. Flaskor tas ut vid ett antal tidpunkter under säsongen och analyseras med avseende på ammonium och nitrat. Härigenom kan man beräkna förändringarna med tiden. En provtagning lades samtidigt med jord- och grödprovtagningen före axgång i fältförsöket, för att se hur väl inkubationen avspeglar kvävedynamiken i fältförsöket.

Fältförsök i Halland och på Öland

Två försök lades ut 2006 på lättare jord, ett i Halland (Lilla Böslid) och ett på Öland 2006, för att studera växtnäringseffekten av två olika givor av kycklinggödsel i samband med vårsådd (tabell 4). Året efter studerades kväveefterverkan i höstraps. År 2007-2008 lades ytterligare två försök per år ut i området, där både olika givor och gödslingstidpunkter studerades. Ett försök 2007 ströks dock p.g.a. ojämn sådd.

Dataanalys

Effekten av stallgödseln på skörd och kväveskörd jämfördes med effekten på skörd av mineralgödselkväve. Utifrån en skörderesponskurva för mineralgödsel räknades det ut vilken mineralgödselgiva skördenivån eller kväveskördenivån motsvarade för de olika stallgödselleden. Därmed kunde man beräkna hur många kg mineralgödselkväve varje kg totalkväve i stallgödseln motsvarade i skördeeffekt. På Lanna jämfördes dessa siffror med hur mycket som mineraliserats från stallgödseln i inkubationerna för att förstå hur stor skillnaden är mellan faktisk kväveeffekt och potentiell kväveeffekt om bl.a. ammoniakförluster kan undvikas.

Resultat och diskussion

Skördeeffekt

Skördeeffekten av totalkvävet i fjäderfägödseln motsvarade i de flesta fall en ca 30- 40 % så stor giva med mineralgödselkväve (tabell 2-8). Under det ogynnsamma växtodlingsåret 2006, med sen sådd och torr sommar blev dock effekten på skörd lägre (tabell 3-5), även om effekten på kväveskörden blev densamma som året innan på Lanna (tabell 2-3). Skillnader mellan olika spridningstidpunkter varierade. I försöken i Halland var vårvinterspridning att

föredra 2007. Detta verkar också vara fallet med den högre givan 2008 både i Halland och på Öland, även om skillnaderna inte är signifikanta. Skillnaderna 2007, skulle kunna bero på högre ammoniakförluster vid vårspridningen, då det var stark sol vid spridningstillfället. Annars kan man misstänka att delar av kvävet vid den sena spridningen blivit tillgängligt för sent för att påverka skörden. Detta blir extra tydligt om givan är hög (tabell 7-8). Skillnaderna mellan vårvinterspridning och vårspridning var visserligen små på Lanna 2005, men här var istället vårspridning något bättre än vårvinterspridning för kycklinggödsel. Det skulle kunna bero på snabbare nedbrukning av gödseln på efter vårspridning än vårvinterspridning i detta fall. År 2006, hade dock inte nedbrukning någon positiv effekt på skörderesultatet på Lanna (tabell 3). Spridning efter uppkomst hade mycket dålig effekt på Lanna 2006. Måhända hade effekten blivit bättre vid fuktigare väderlek, men spridning så sent måste ändå anses som onödigt riskfyllt till vårsäd.

Tabell 2. Skörd, kväveskörd och gödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel i de olika stallgödselleden på Lanna år 2005.

Led	Skörd kg/ha	Kväveskörd kg/ha	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A Kontroll (0 kg N/ha)	2355	29		
B Hönsködsel vårvinter	4254	50	33	28
C Hönsködsel vårsådd	4423	54	34	33
D Kycklingködsel vårvinter	4274	52	33	30
E Kycklingködsel vårsådd	4837	60	42	43
LSD	414	6		

Tabell 3. Skörd, kväveskörd och gödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel i de olika stallgödselleden år 2006 på Lanna.

Led	Skörd kg/ha	Kväveskörd kg/ha	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A Kontroll (0 kg N/ha)	3658	58		
F Kontroll (30 kg N)	4264	67		
B Hönsködsel vår, nedbrukning	4628	80	16 %	29 %
C Kycklingködsel vår, nedbrukn.	4690	80	19 %	29 %
D Kycklingködsel vår, ej nedbrukn.	5002	84	35 %	38 %
E Kycklingködsel efter uppkomst, ej nedbrukning	4306	75	2 %	18 %
LSD	455	7		

Tabell 4. Skörd, kväveskörd och gödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel samt efterverkan av de olika stallgödselleden i Halland år 2006.

Led	Skörd <i>kg/ha</i>	Kväveskörd <i>kg/ha</i>	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A Kontroll (0 kg N/ha)	2888	34		
B Kycklinggödsel 120 kg N	4450	56	21	24
C Kycklinggödsel 200 kg N	4914	67	23	31
LSD	1390			

Tabell 5. Skörd, kväveskörd och gödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel samt efterverkan av de olika stallgödselleden på Öland år 2006.

Led	Skörd <i>kg/ha</i>	Kväveskörd <i>kg/ha</i>	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A Kontroll (0 kg N/ha)	2946	36		
B Kycklinggödsel 120 kg N	3390	43	24	18
C Kycklinggödsel 200 kg N	3601	47	20	17
LSD	940			

Tabell 6. Skörd, kväveskörd och kycklinggödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel i de olika kycklinggödselleden i Halland år 2007.

Led	Kycklinggödselgiva	Skörd <i>kg/ha</i>	Kväveskörd <i>kg/ha</i>	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A	Kontroll (0 kg N/ha)	2937	39		
B	Vårvinter 120 kg N	4195	57	37	37
C	Vårvinter 200 kg N	4646	69	33	43
D	Vår 120 kg N	3872	53	26	28
E	Vår 200 kg N	4193	63	22	30
LSD					

* med mineralgödselvärdet menas hur stor andel (%) av totalkvävet i den tillförda stallgödseln som motsvarar den kvävemängd med mineralgödsel som krävs för att åstadkomma samma skörd eller kväveskörd.

Tabell 7. Skörd, kväveskörd och gödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel i de olika kycklinggödselleden i Halland år 2008.

Led	Kycklinggödselgiva	Skörd <i>kg/ha</i>	Kväveskörd <i>kg/ha</i>	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A	Kontroll (0 kg N/ha)	2510	30		
B	Vårvinter 120 kg N	3330	44	31	33
C	Vårvinter 200 kg N	4340	61	38	39
D	Vår 120 kg N	3720	50	43	44
E	Vår 200 kg N	3240	44	17	20
LSD		1270	16		

* med mineralgödselvärdet menas hur stor andel (%) av totalkvävet i den tillförda stallgödseln som motsvarar den kvävemängd med mineralgödsel som krävs för att åstadkomma samma skörd eller kväveskörd.

Tabell 8. Skörd, kväveskörd och gödselns ersättningsvärde jämfört med mineralgödsel i de olika kycklinggödselleden på Öland år 2008.

Led	Kycklinggödselgiva	Skörd <i>kg/ha</i>	Kväveskörd <i>kg/ha</i>	Mineralgödsel- värde* (på skörd)	Mineralgödsel- värde* (på N-skörd)
A	Kontroll (0 kg N/ha)	2900	41		
B	Vårvinter 120 kg N	4310	60	38	33
C	Vårvinter 200 kg N	5430	80	48	43
D	Vår 120 kg N	4650	65	48	43
E	Vår 200 kg N	4870	77	33	40
LSD		970	13		

* med mineralgödselvärdet menas hur stor andel (%) av totalkvävet i den tillförda stallgödseln som motsvarar den kvävemängd med mineralgödsel som krävs för att åstadkomma samma skörd eller kväveskörd.

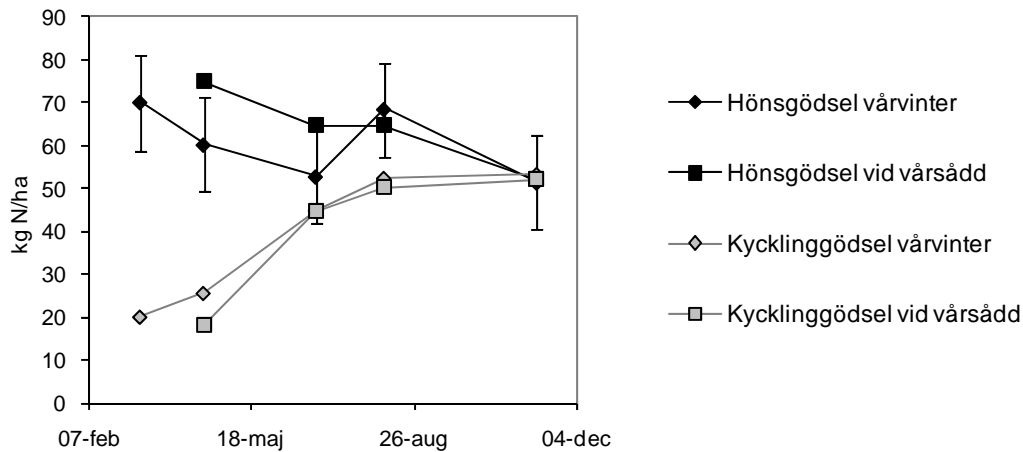
Gödslingseffekt jämfört med andra undersökningar

Höns- eller kycklinggödsel har även i andra länder gett skördeeffekter i stråsåd motsvarande mineralgödselgivor på 30-40 % av tillförd totalkväve (Petersen and Kjellerup, 1996; Nicholson m. fl., 2003), vilket också avspeglas i gödslingsrekommendationer i bl.a. USA (Clark and Mullins, 2004). I några danska försök med nedplöjning av gödseln (Pedersen, 2007) eller ordentlig omblandning av gödseln i jorden för hand (Thomsen, 2004) har skördeeffekten visat sig kunna vara så stor att den motsvarar en 70-80% så stor mineralgödselgiva som hönsgödselns totalkväveinnehåll. Detta motsvarar ungefär nivåerna på nettomineralisering i inkubationsförsök och antyder därmed att mineraliseringspotentialen kan vara fullt utnyttbar i växtproduktion. Att växtutnyttjandet i de flesta fall är mindre, beror sannolikt på att man har svårt att undvika ammoniakförluster utan en mycket snabb nedbrukning av gödseln omedelbart vid spridning.

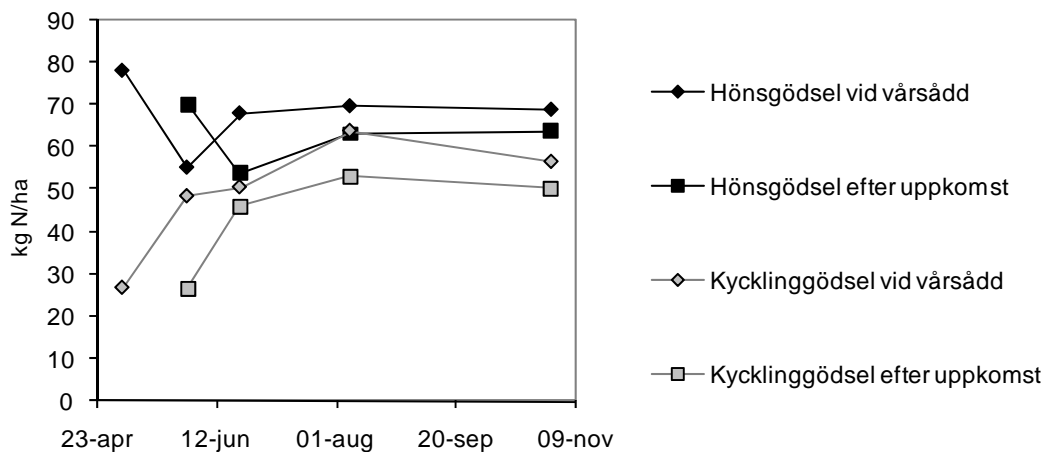
Kvävemineralisering i inkubationen

Resultaten från inkubationerna visar på en nettoimmobilisering av kväve efter spridning av hönsgödseln och en nettomineralisering från kycklinggödseln (figur 3 och 4). Leden med hönsgödsel hade ett något större mineralkväveinnehåll än leden med kycklinggödsel under den period då grödan tar upp kväve under både 2005 (figur 1) och 2006 (figur 2).

Mineraliseringen från kycklinggödseln motsvarar större delen av urinsyrainnehållet. Förmodligen har all urinsyra mineraliserats, men en del mineralkväve mineraliserats på samma gång. Då urinsyrainnehållet var minimalt i hönsgödseln har det här istället blivit en nettoimmobilisering. Den större nettomineraliseringen jämfört med gödslingseffekten i odlingsförsöken beror förmodligen till stor del på förluster av kväve som ammoniak vid spridning, vilket kan antas vara större från hönsgödseln med större ammoniuminnehåll.



Figur 1. Mineralkväve i inkubationsflaskorna 2005



Figur 2. Mineralkväve i inkubationsflaskorna 2006

Efterverkansseffekt

Mineralgödsleffekten motsvarande ca 5 % av totalkvävet det andra året efter gödsling (tabell 9). Detta stämmer överens med resultat från England, där efterverkan varierade mellan 0-12% (Nicholson m.fl., 2003). Man bör beakta att de högsta värdena på efterverkan kom efter gödslingen år 2006, och därmed troligtvis berodde på ett dåligt utnyttjande under år 1. Vid god effekt år 1 kanske efterverkan ligger mellan 0-5 %, medan det efter ett sämre utnyttjande ligger runt 10 %.

Tabell 9. Efterverkansseffekt på nästa års gröda, vilket var havre på Lanna

	Gröda	Skördeökning ⁺ (kg/ha)	Skördeökning ⁺⁺ (kg/kg N i gödseln)	Effekt ⁺⁺⁺
Lanna 2005	havre	152	1,3	4 %
Lanna 2006	havre	234	1,9	6 %
Halland 2006	höstraps	276	2,1	10 %
Halland 2007	rågvete	0	0,1	0 %
Öland 2006	höstraps	196	1,5	7 %

⁺Skördeökning år 2 i de stallgödslade leden jämfört med mineralgödslat led (40 kg N/ha) år 1

⁺⁺Skördeökning år 2 per kg tillförd totalkväve med stallgödsel år 1

⁺⁺⁺Skördeökningen per kg tillförd stallgödsel delat på 20 för raps och 30 för havre och rågvete, vilket antagits vara den direkta skördeeffekten per kg tillförd mineralkväve.

Samband mellan kväveinnehåll och gödslingsseffekt

Hur stor del av kvävet som mineraliseras från fjäderfägödsel beror på hur mycket av den lättmineraliserade urinsyran som redan mineraliserats vid spridning. Eftersom detta kan variera kraftigt, är ammoniumkväve inget bra mått på gödselns växtnäringvärde. Bättre borde vara att gå efter totalkväveinnehållet och anta att en viss procent är växttillgänglig, vilket ju också visat sig i resultaten i denna undersökning. Ett annat alternativ är att låta analysera urinsyran och lägga samman urinsyra och ammoniumkväve för att få ett mått på växttillgängligt kväve, vilket haft ett bra samband med mineralgödselvärdet i en engelsk undersökning (Nicholson m.fl., 2003). I den här undersökningen motsvarade effekten ungefär 75 % av innehållet av urinsyrakväve plus 50 % av mängden ammoniumkväve. Analys av urinsyra på gödsel utförs inte rutinmässigt i Sverige och är därför dyrt.

Referenser

Clark, A.R. and Mullins, G.L. 2004. An investigation of poultry litter as a nitrogen source for wheat. *Crop Management*, January, 1-6.

Eiteman, M. A. Gordillo, R. M. and Cabrera, M. L. 1994. Analysis of oxonic acid, uric acid, creatine, allantoin, xanthine and hypoxanthine in poultry litter by reverse phase HPLC. *Fresenius J. Anal. Chem.* 348, 680-683.

Kirchmann, H. 1991. Carbon and nitrogen mineralisation of fresh, aerobic, and anaerobic animal manures during incubation with soil. *Swedish Journal of Agricultural Research* 21, 165-173.

Nicholson, F.A., Chambers, B.J. and Dampney, P.M.R. 2003. Nitrogen value of poultry litter applications to root crops and following cereal crops. *Journal of Agricultural Science* 140, 53-64.

Pedersen, J.B. 2007. Overikt over Landsforsøgene. Forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger. Dansk Landbruksrådgivning, Landcentret Palnteproduktion.

Petersen, J. och Kjellerup, V. 1996. Fjerkrægødning – produktion, næringsstofindhold og gødningsvirkning. *Grøn Viden* 174. 8 pp.

Thomsen, I.K. 2004. Nitrogen use efficiency of ¹⁵N-labeled poultry manure. Soil Science Society of America Journal 68, 538-544.

SLAMSPRIDNING PÅ ÅKERMARK

Sammanfattande resultat från 27 års fältstudier

Per-Göran Andersson

Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

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

Sammanfattning

Efter 27 års studier i två fältförsök i Skåne kan följande slutsatser dras:

- Slammens innehåll av metaller har minskat mycket från projektets start, i genomsnitt med 70 %.
- Tillförsel av slam ger ca 7 % i skördeökning i jämförelse med helt ogödslat.
- Skördeökningen är ca 4 % utöver ren växtnäringseffekt.
- I 2008 års prisnivå motsvarar skördeökningen 400–900 kr/ha. Detta kan också uttryckas som att 1 ton slam-TS har ett värde på 400–900 kr för lantbrukaren.
- pH i marken har inte påverkats av slamtillförsel.
- Tillförsel av 4 ton slam-TS vart 4:e år har höjt P-AL med 5–12 enheter.
- P-HCl-värdena har ökat med 10–20 enheter vid slamtillförsel.
- Halten koppar i jorden har ökat signifikant på båda försöksplatserna.
- Kvicksilver har signifikant ökat i alla slamled på Igelösa.
- Tendens till ökning i jorden finns för zink, magnesium, kalcium och mullhalt vid slamtillförsel.
- Kväve ökar i jordprofilen vid slamtillförsel.
- Övriga växtnäringsämnen och metaller i jorden har inte påverkats av slamtillförsel.
- Halten i skördade växtdelar har inte ökat för någon av de metaller som analyserats.

Inledning och bakgrund

Slammets vara eller icke vara på vår åkermark är ständigt utsatt för debatt. Så var det redan på sjuttioalet och så är det än idag. En grupp förutseende personer från bl.a. SYSAV, Hushållningssällskapet Malmöhus, SSK och LRF insåg att frågan borde belysas med forskning i verkligheten, dvs genom fältförsök. Tack vare deras initiativ startades en försöksserie för att utvärdera kort- och långsiktiga effekter – positiva såväl som negativa – av kommunalt avloppsslam på åkermark. Från början var det fem försök. Efter hand har man koncentrerat sig på två av dem: Igelösa vid Lund och Petersborg vid Malmö.

Det är dessa två försök, som startades 1981 och än idag fortgår, som denna redogörelse grundar sig på.

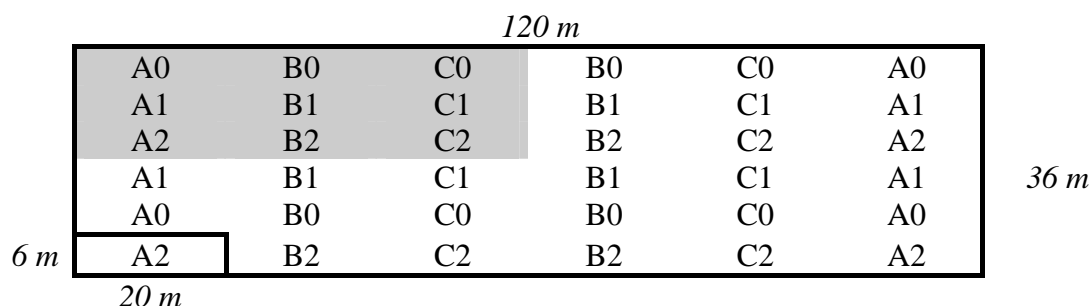
Projektet ”Slamspridning på åkermark” är unikt – inte bara i Sverige, utan även i Europa. Det är ett praktiskt genomfört fältförsök där man under lång tid följt hur upprepad slamtillförsel påverkar åkermarken och dess växter.

Trots att det emellanåt varit mer eller mindre totalstopp för tillförsel av slam till åkermark, har försöken fortsatt. Det är angeläget att fortsätta försöken, inte minst med tanke på att här finns ett helt enastående, och unikt, material att arbeta vidare med.

Målsättningen med projektet är att undersöka effekten på såväl mark som gröda vid spridning av slam på åkermark. Detta innebär att effekterna av tillförsel av näringsämnen, metaller,

mikrospårämnen och mullbildande ämnen ska utvärderas och kvantifieras. Vidare ska tillförsel av organiska miljöstörande ämnen identifieras, kvantifieras och riskbedömas.

Material och metoder



Figur 1. Fältdesign av de två försöken på Igelösa och Petersborg.

Rutorna är inte fritt slumpade inom blocken, utan ett visst systematiskt mönster kan urskiljas. Orsaken till detta är att det inte går att köra in i ett rutförsök med en slamspridare och sprida varje ruta för sig. Spridaren måste vara igång när man med jämn hastighet kör in i försöket och sprider ett antal rutor i följd.

Tabell 1. Försöksplan

A	Utan slam
B	Slam. 4 ton TS (torrsubstans) per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997, 2001, 2005)
C	Slam. 12 ton TS (torrsubstans) per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997, 2001, 2005)
0	Utan mineralgödsel
1	NPK i förhållande till gröda. ½ N-giva, 1/1 PK-giva
2	NPK i förhållande till gröda. 1/1 N-giva, 1/1 PK-giva

Tabell 2. Grödor och tidpunkt för slamspridning från 1999

År	Igelösa	Petersborg
1999	Odling av vårkorn	Odling av vårkorn
2000	Odling av konservärt	Odling av vårkorn
2001	Odling av höstraps	Odling av höstraps
2001	Slamspridning	Slamspridning
2002	Odling av höstvet	Odling av höstvet
2003	Odling av rödsvingelfrö	Odling av sockerbetor
2004	Odling av rödsvingelfrö	
2005	Odling av höstvet	Odling av höstvet
2005	Slamspridning	Slamspridning
2006	Odling av sockerbetor	Odling av höstvet
2007	Odling av höstvet	Odling av sockerbetor
2008	Odling av höstvet	Odling av vårkorn

Försöken följer försöksvärdarnas växtföljd. Slamspridning sker på hösten efter skörd.

Tabell 3. Växtnäringsinnehåll på respektive försöksplats vid försökets start 1981

Försöksplats	pH	Lättlöslig växtnäring mg/100 g jord				Jordart
		P	K	Ca	Mg	
Igelösa	7,0	9,0	11,4	415	10	mmhML = måttligt mullhaltig mellanlera
Petersborg	6,8	11,1	8,9	195	7	nmhLL = något mullhaltig lättlera

Resultat och diskussion

Slamkvalitet

Tabell 4. Växtnäringsinnehåll i slam, från Källbyverket, Lund och tillfört Igelösa

År	TS,%	pH	% av TS				
			NH ₄ -N	Tot P	Tot K	Ca	Mg
1981	27	7,4	0,37	3,3	<0,1	8,9	0,19
1985	35	7,1	0,13	4,9	0,11	5,4	0,14
1989	30	6,8	0,33	4,3	0,08	8,3	0,22
1993	23	7,5	0,45	3,8	0,10	3,4	0,20
1997	17	7,7	1,3	4,5	0,41	3,7	0,68
2001	24	7,3	1,3	4,1	-	3,1	-
2005	34	8,1	1,6	5,7	0,15	5,3	0,50

Tabell 5. Metallinnehåll i slam, från Källbyverket, Lund och tillfört Igelösa

År	Mg/kg TS						
	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Krom Cr	Kvicksilver Hg	Nickel Ni	Zink Zn
1981	162	3,0	1 333	137	6,9	111	1 037
1985	85	1,3	651	207	4,0	19	595
1989	59	1,7	1 300	46	5,2	17	1 100
1993	59	1,9	1 250	28	3,8	13	705
1997	64	1,9	1 700	28	3,4	17	780
2001	39	1,1	350	18	1,6	13	520
2005	27	0,7	360	17	0,6	13	580

Tabell 6. Växtnäringsinnehåll i slam, från Sjölundaverket, Malmö och tillfört Petersborg

År	TS,%	pH	% av TS				
			NH ₄ -N	Tot P	Tot K	Ca	Mg
1981	20	7,3	0,5	3,5	<0,5	11,5	0,75
1985	21	7,6	0,9	3,2	-	11,2	0,41
1989	25	5,8	2,4	3,0	0,36	7,6	0,31
1993	27	7,8	1,0	2,7	0,10	3,6	0,30
1997	24	8,3	1,0	3,5	0,10	4,1	0,28
2001	23	8,2	1,4	3,0	0,12	3,0	0,31
2005	32	8,8	1,3	3,5	0,13	5,1	0,44

Tabell 7. Metallinnehåll i slam, från Sjölundaverket, Malmö och tillfört Petersborg

År	Mg/kg TS						
	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Krom Cr	Kvicksilver Hg	Nickel Ni	Zink Zn
1981	180	3,5	1 100	135	4,5	25	1 000
1985	103	2,8	1 028	406	2,4	25	747
1989	120	2,2	1 300	49	3,7	25	810
1993	75	1,7	1 550	38	2,4	30	655
1997	82	3,1	2 000	29	2,0	26	840
2001	53	1,7	610	32	1,4	19	630
2005	49	0,5	660	31	0,6	25	620

Skörderesultat

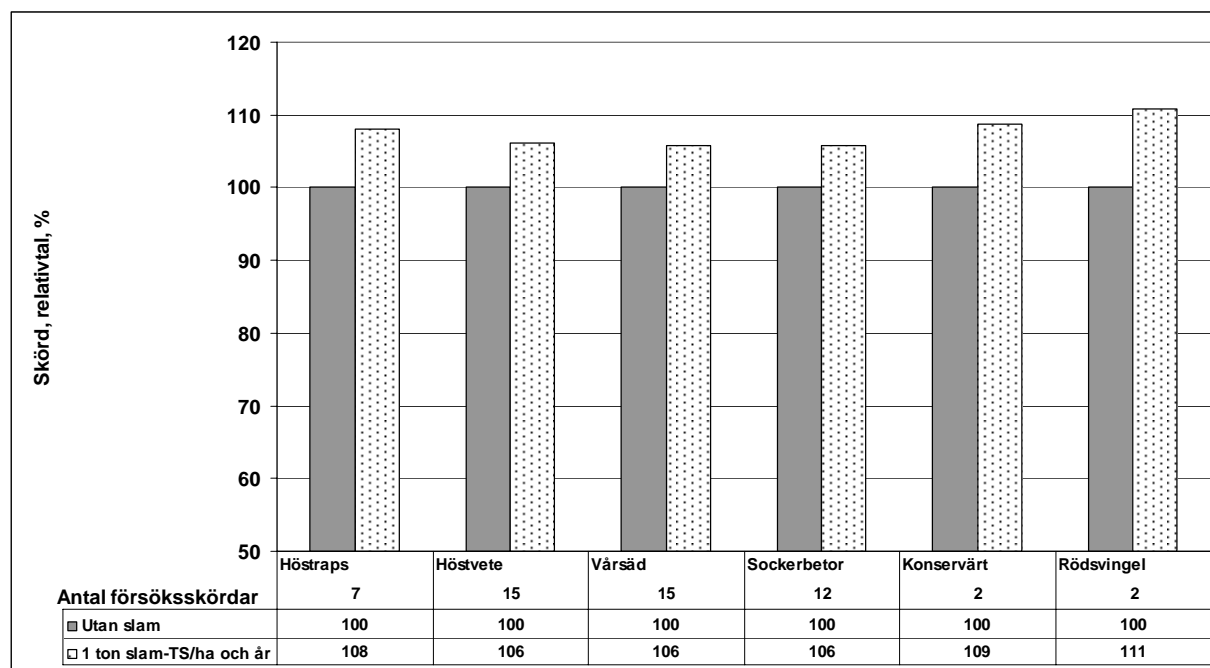


Diagram 1. Relativa skördar för de olika grödorna åren 1981–2008.

Alla i försöken förekommande grödor har svarat positivt på slamtillförsel, med skördeökning på 6 till 11 %. Jämförelsen i diagram 1 är ett medeltal för de tre försöksled som inte fått något slam och de tre som fått slam motsvarande 4 ton slam-TS vart fjärde år.

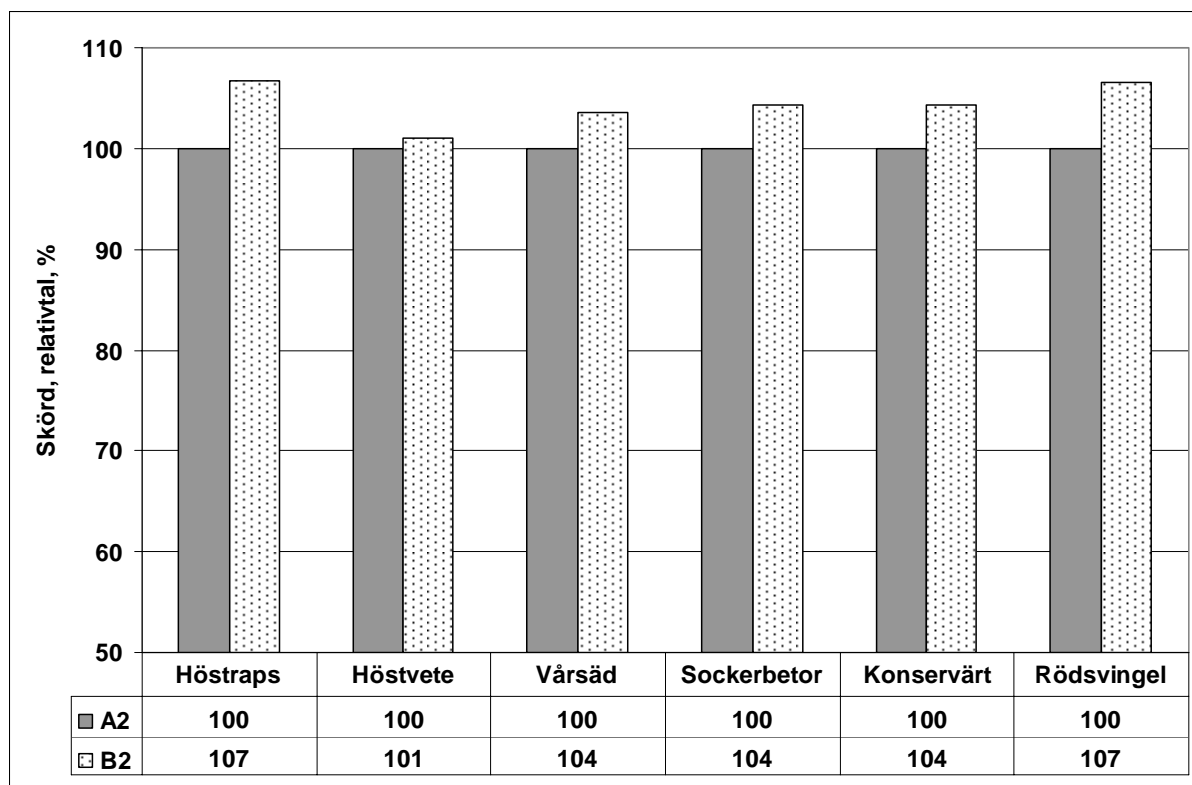


Diagram 2. Effekt på skörd av slamtillförsel utöver normal gödsling med mineralgödsel.

I diagram 2 jämförs försöksledet A2 (Inget slam, full handelsgödselgiva av N, P, K) med B2 (Normal slamgödsling, full handelsgödselgiva av N, P, K). A2 är satt till 100 i denna jämförelse. Detta kan tolkas som en merskörd utöver ren växtnäringseffekt.

Effekt på jorden

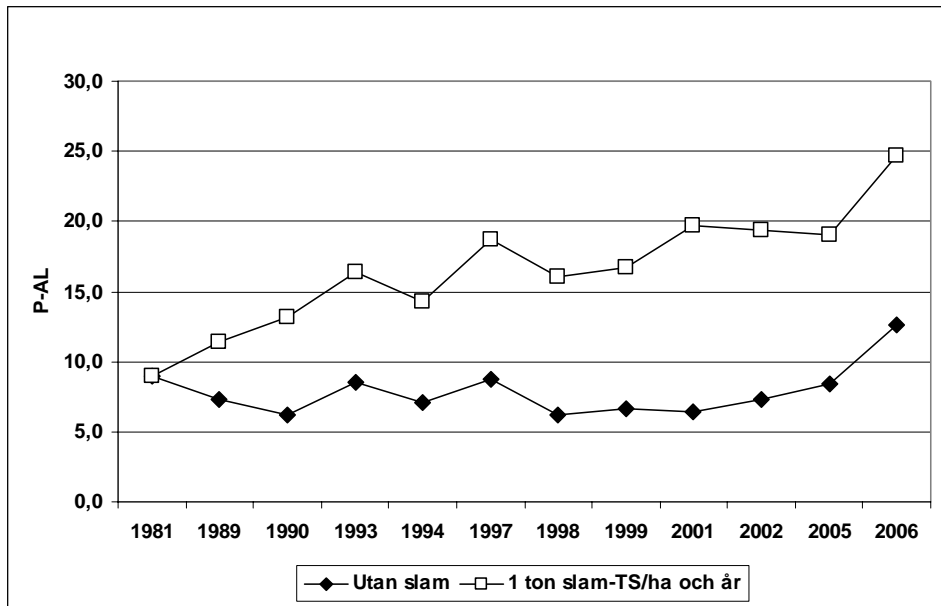


Diagram 3. Slammets effekt på P-AL. Igelösa.

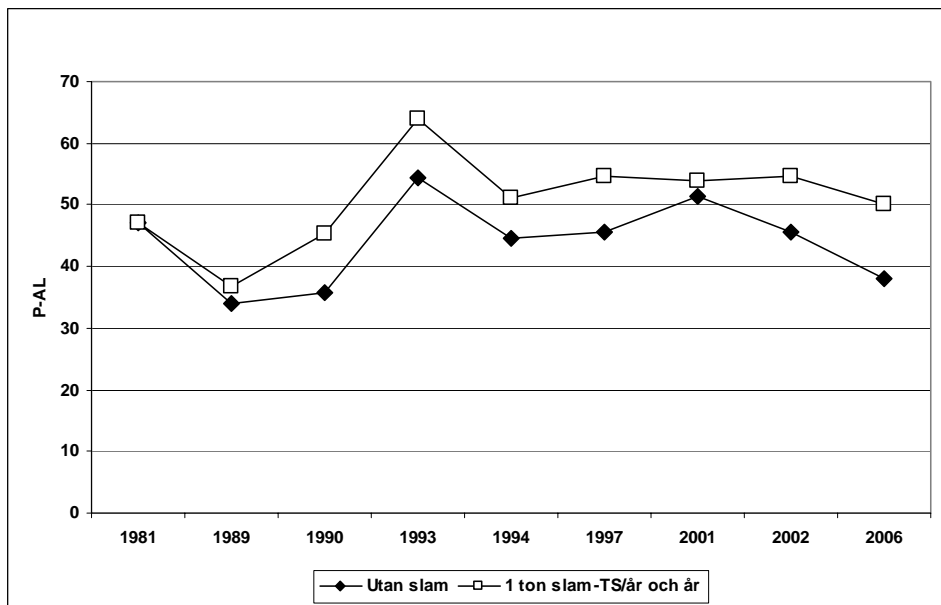


Diagram 4. Slammets effekt på P-AL. Petersborg.

Fosforvärdena ökar i matjorden vid tillförelse av slam motsvarande 1 ton TS per hektar och år. I diagram 3-4 illustreras detta med P-AL analyserna. Även P-HCL har ökat i motsvarande omfattning.

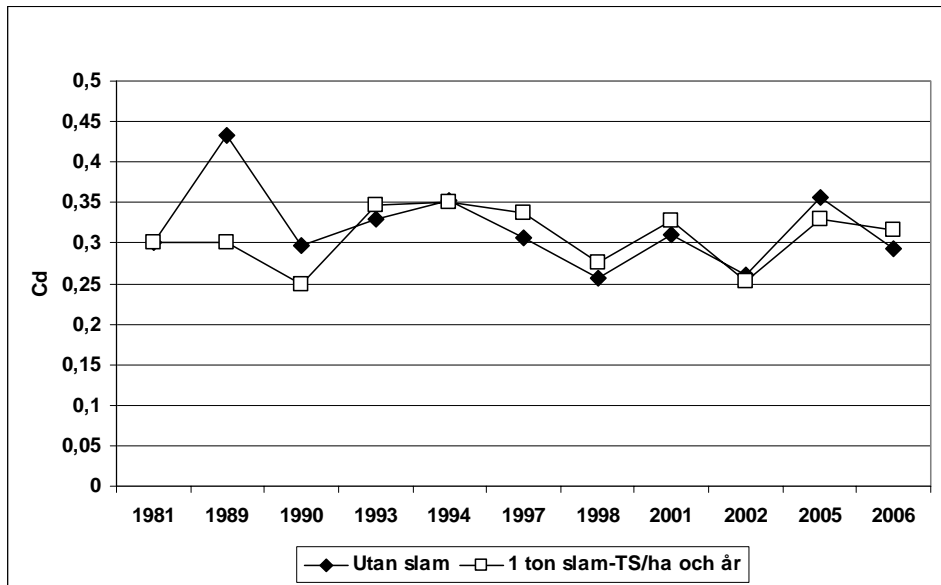


Diagram 5. Kadmium i matjord. Igelösa.

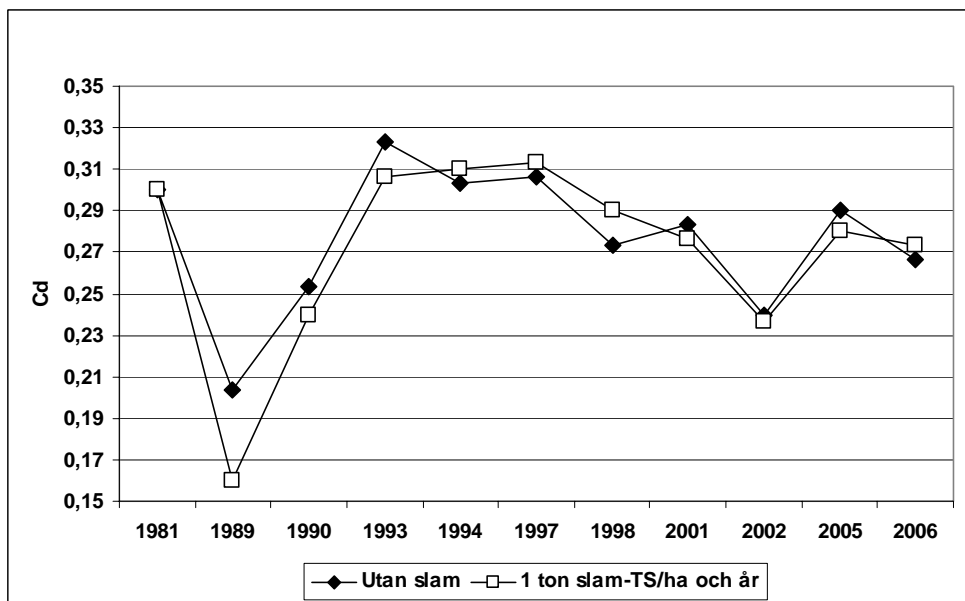


Diagram 6. Kadmium i matjord. Petersborg.

Kadmiumhalten i matjorden har inte mätbart ökat vid slamtillförel.

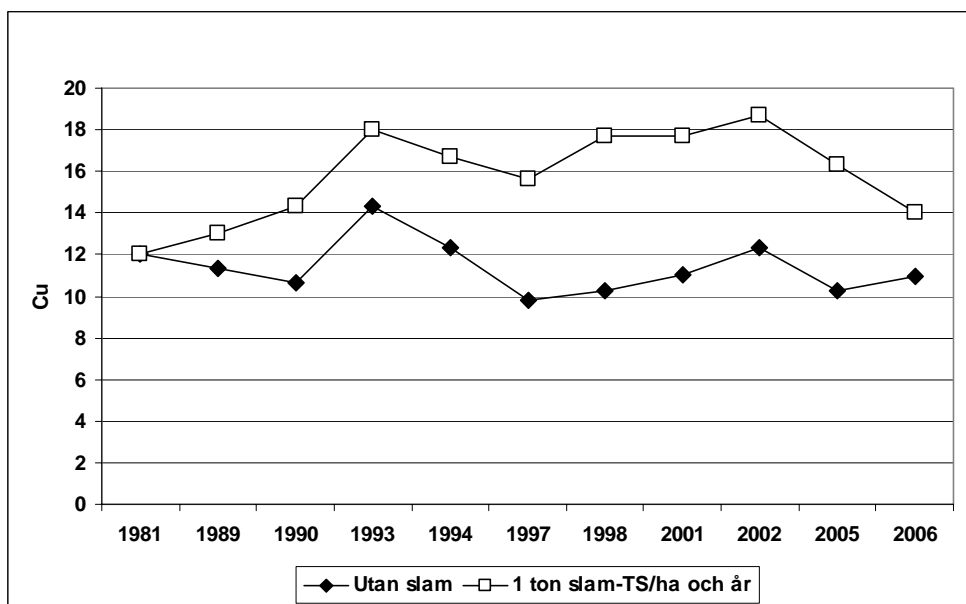


Diagram 7. Koppar i matjord. Igelösa.

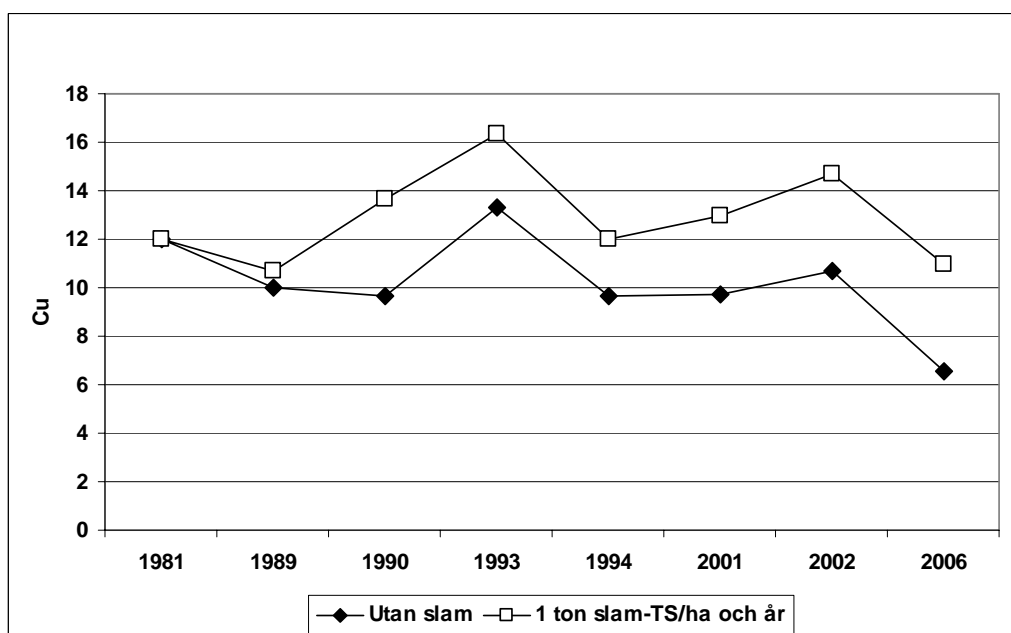


Diagram 8. Koppar i matjord. Petersborg.

Kopparhalterna i matjorden har ökat på båda försöksplatserna vid slamtillförsel. Dock i avtagande, framförallt på Igelösa. Trolig orsak till detta är minskad halt i slammet vid de två senaste tidpunkterna för tillförsel.

Metaller i skördeprodukter

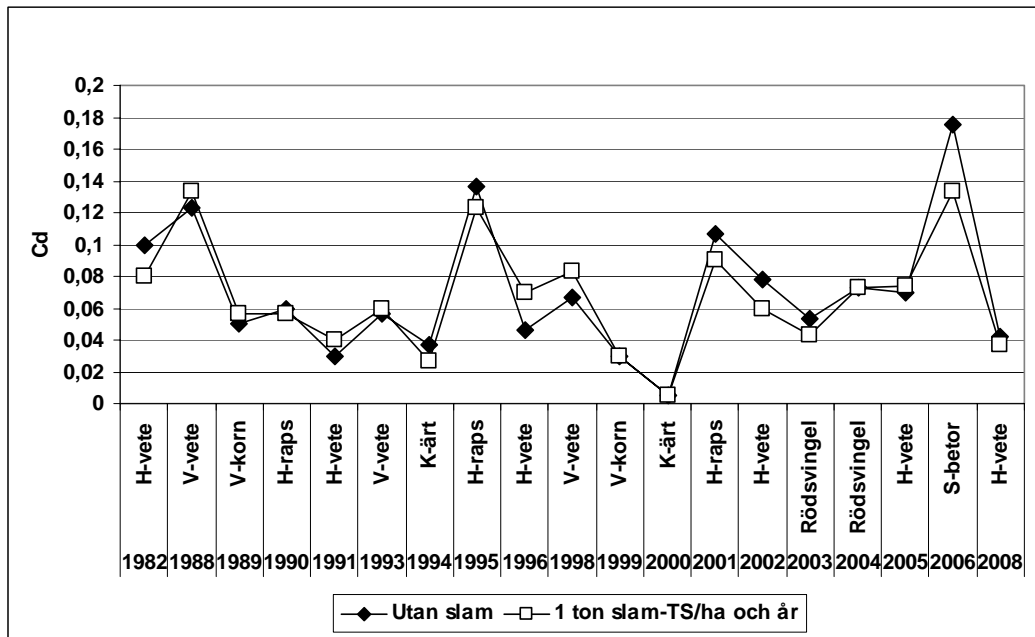


Diagram 9. Skördeprodukternas innehåll av kadmium. Igelösa.

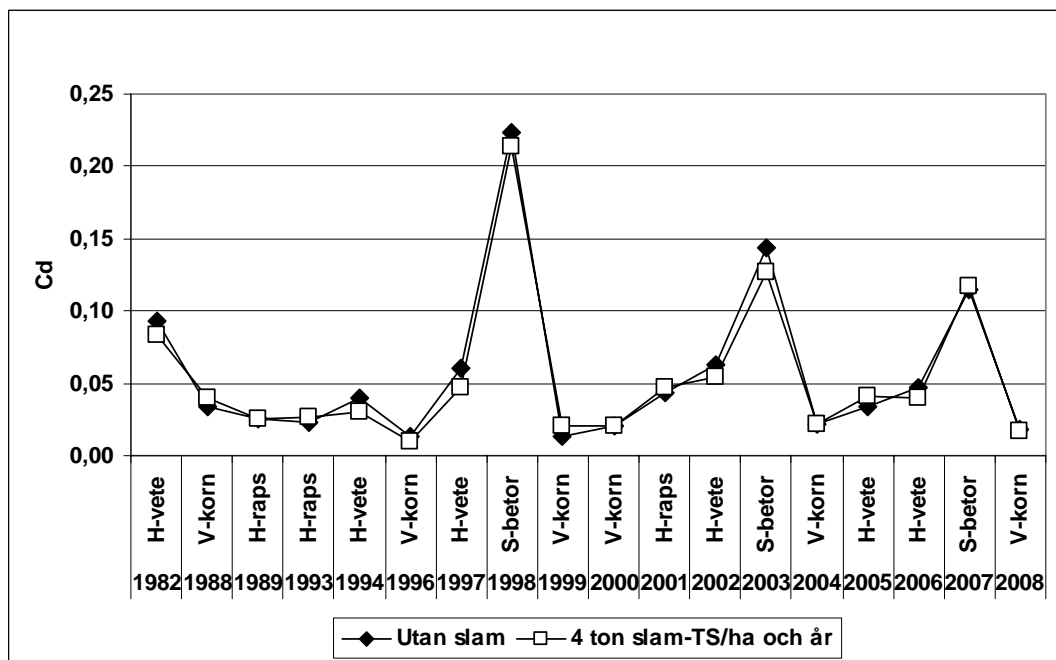


Diagram 10. Skördeprodukternas innehåll av kadmium. Petersborg.

Det är ingen skillnad på skördeprodukternas innehåll av kadmium, oavsett om man tillfört slam eller ej. Detsamma gäller alla de tungmetaller som undersökts i projektet.

CERTIFIERING OCH ANVÄNDNING AV KOMMUNALT AVLOPPSSLAM

Hans Augustinsson
HS Rådgivning Agri



Slam på åkermark

- ◆ Bakgrund
- ◆ Lagkrav
- ◆ Kvalitetsbedömning
- ◆ Slamcertifiering
- ◆ Vad säger handeln



Bakgrund

- ◆ 1866
- ◆ 1940-talet
- ◆ 1955
- ◆ 1970-talet
- ◆ 1980-talet
- ◆ 1991
- ◆ 1994
- ◆ 1999
- ◆ 2008



Lagkrav

- ◆ Fosforgiva, enligt NV och enligt JV
- ◆ Ammoniumkvävegiva
- ◆ Behandlas eller nedbrukas
- ◆ Ej bete, potatis, vall (10 mån)
- ◆ Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn halt och mängd
- ◆ Jordanalys vid behov, gränsvärde i jord
- ◆ Ålderstigen lagstiftning



Kvalitetsbedömning

- ◆ Metallinnehåll
- ◆ Cd/P (mål 17 senast 2025)
- ◆ I vissa fall organiska föreningar



Varför certifiering ?

- ◆ Miljömål, ” 2015 ska minst 60 % av fosfor i avlopp återföras till produktiv mark, varav minst hälften bör återföras till åkermark”
- ◆ Förtroende för slam och slamhantering



Certifiering

- ◆ Hygienisering
- ◆ Ag, Sn, K
- ◆ 60 spårelement
- ◆ Ständig förbättring
- ◆ Rutiner O, U, P, N



Vad säger handeln/branscherna?

Företag	Konv. Slam Ja/Nej Karensår	REVAQ	Karensår	Övrigt
Lantm Standard	2 år	Ja	-	
Lantm Premium	2000	Ja	2 år	Ej senare än 30/6 året före skörd.
"Övrig"handel				Tag kontakt innan slamspridning
Svensk Mjölk	Ja	Ja	-	Inget slam på mjölkgården men ok i foderspännmal
Svensk Fågel	Ja	Ja	-	Följ lagkrav, slamöverenskommen
Svenska Ägg	?	?	-	Ej klart
"Svenskt Kött"	?	Ja	-	
Svenskt Sigill	3 år	?	-	Gäller certifierad gröda.
KRAV	Nej, 2 år			Fr o m inträde inget slam på gården.



FRAMGÅNGSFAKTORER FÖR VÄXTNÄRINGSEFFEKTIVA GÅRDAR

Ulrika Williamsson
Staten Jordbruksverk
E-post: ulrika.williamsson@sjv.se

Inledning och bakgrund

Sedan Greppa Näringens start har resultatet från ca 9000 växtnäringsbalanser som gjorts vid rådgivningarna samlats in. Just nu pågår ett arbete med att sammanställa resultaten från dessa balanser. Genom att använda skillnaden mellan jämförelsevärde och kväveöverskott kan de gårdar som utnyttjar sitt kväve bra och de som utnyttjar kvävet sämre plockas fram. När växtnäringsbalanserna för dessa grupperingar jämförs kan skillnader i hantering av växtnäring iakttas.

Material och metoder

Växtnäringsbalanserna för gårdarna i de södra länen (Halland, Skåne, Blekinge, Kalmar och Gotland) har plockats fram. Dessa har kategoriserats efter brukningsinriktning på gården, mjölk, växtodling, svin etc. Ett urval av de gårdar med höga resp låga kväveöverskott har tagits fram i resp. kategori för att se vilka kännetecken som karakteriserar resp grupp. För att vara oberoende av djurtäthet och grödfördelning har skillnaden mellan gårdens kväveöverskott och jämförelsevärde studerats. Jämförelsevärdet är beräknat utifrån det genomsnittliga kväveöverskottet för ett hektar av en speciell gröda resp. en djurenhet av ett speciellt djurslag för hela databasen. Gårdens jämförelsevärde utgör den kvävebalans som gården skulle fått om lantbrukaren hanterade sina grödor och djur som genomsnittet av lantbrukarna gör. Ju större skillnaden är mellan gårdens kväveöverskott och jämförelsetal desto mer skiljer sig gården från hur lantbrukarna gör i allmänhet. I det här fallet har de 20% med störst avvikelse resp. riktning studerats. Genom att titta på kvävebalanserna, in- och utposter, grödfördelning samt tidpunkter för stallgödselspridning och jordbearbetning kan vissa slutsatser dras.

Resultat och diskussion

Växtodlingsgårdar

Resultaten för växtodlingsgårdarna visar inte oväntat att det finns en signifikant skillnad i kväveöverskott mellan gårdar med klart mindre kväveöverskott än genomsnittet jämfört med gårdar med klart högre kväveöverskott än genomsnittet. Skillnaden uppstår till viss del genom olika utförsel men till mycket större del pga olika införseln av kväve till gården (se diagram 1).

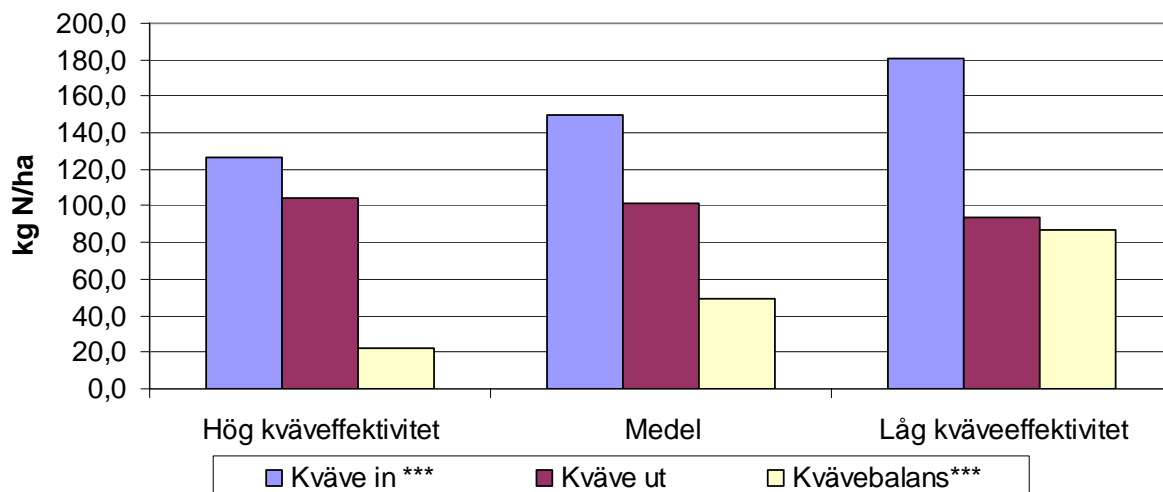


Diagram 1. Infört, utfört kväve resp kvävebalans på växtodlingsgårdar i södra Sverige. Stjärnorna visar på signifikanta skillnader mellan hög och låg kväveeffektivitet.

En närmare analys av införseln visar att gårdarna med stora kväveöverskott har en större införsel av både mineralgödsel och inköpt mängd stallgödsel.

Det är inga stora skillnader i grödfördelning mellan de båda grupperna, men det finns mer grönsaker på gårdarna med stora överskott. Det finns också en skillnad i fördelningen av jordarter med en större andel lättlera på gårdar med låga överskott och en större andel sandjordar på gårdar med höga överskott.

Detta karakteriserar en växtnäringseffektiv växtodlingsgård jämfört en gård med höga kväveöverskott

- Ingen stor skillnad i utflöde men effektivare utnyttjande av den växtnäring som köps in
- Större andel lättlera och mindre andel lättjord
- Större andel specialodling (grönsaker och potatis)

Mjölkgårdar

När det gäller mjölkgårdar är det samma första intryck som för växtodlingsgårdarna, det vill säga skillnaden i överskott beror på införseln av kväve till gårdarna (se diagram 2).

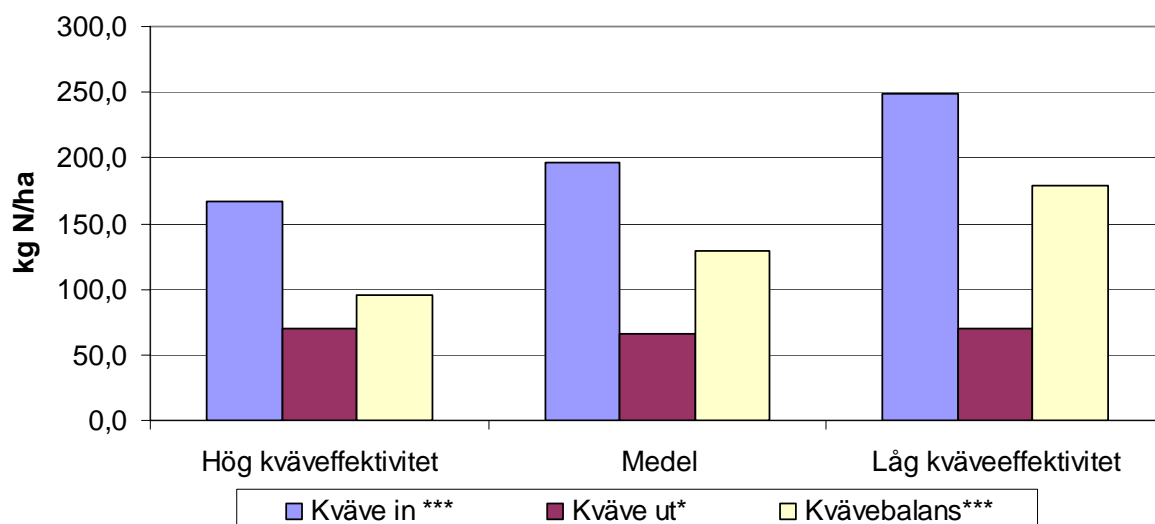


Diagram 2. Kvävebalans Infört, utfört kväve resp kvävebalans på mjölkgårdar i södra Sverige. Stjärnorna visar på signifikanta skillnader mellan hög och låg kväveeffektivitet.

Vid en granskning av införselposterna finns de stora skillnaderna i inköpt foder till djuren och mineralgödsel. Gårdarna med låg kväveeffektivitet har ca 60 kg/ha större inköp av mineralgödselkväve och ca 13 kg/ha större inköp av foderkväve och samtidigt en större kvävefixering (7 kgN/ha).

Det är ung. samma djurtäthet i de båda grupperna och samma intensitet i mjölkproduktionen. Vilken typ av jord som finns på gårdarna i de båda grupperna skiljer och så även vid vilken tidpunkt jordbearbetningen sker. Hög effektivitetsgruppen har större andel lättlera medan lågeffektivitetsgruppen har mer antingen styvare jordar eller jordar av mer enkelkornskaraktär.. Högeffektivitetsgruppen hade en större andel vall, skillnaden är dock inte signifikant.

Detta karakteriserar en växtnäringseffektiv mjölkgård:

- Låg andel mellan – styv lera och sandjord
- Ingen skillnad i utflöde men effektivare utnyttjande av den växtnäring som köps in
- Troligen högre andel vallodling (ej statistiskt säkerställt)
- Jordbearbetning och vallbrott sker i hög grad på våren

YARAS HANDSENSOR – AKTUELL TEKNIK FÖR ATT FINNA MILJÖMÄSSIGT OCH EKONOMISKT OPTIMAL KVÄVEGIVA

Gunilla Frostgård, Anders Anderson, Carl-Magnus Olsson, Yara AB, Landskrona
Ingemar Gruvæus, HUSEC AB
E-post: gunilla.frostgard@yara.com

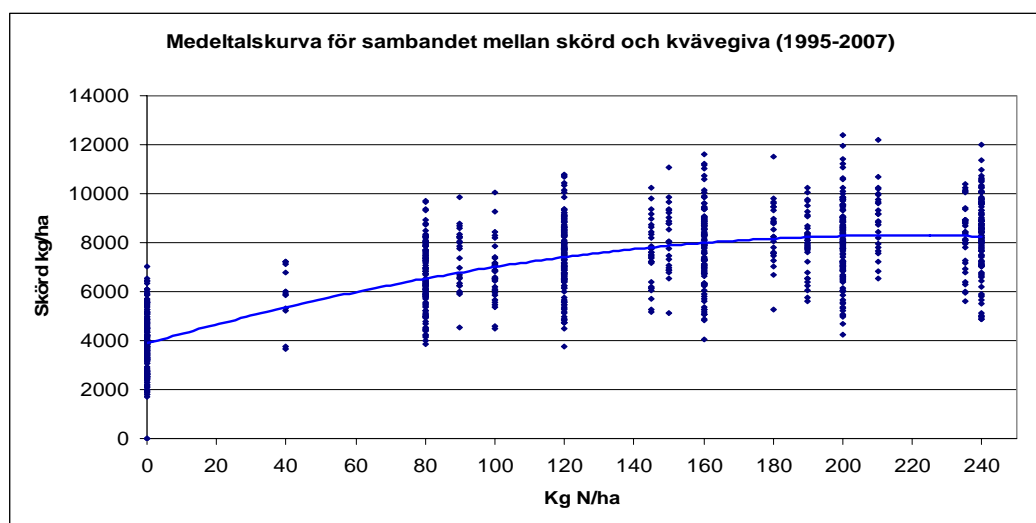
Sammanfattning

Yaras handsensor har använts i försök under flera år. Resultaten visar god överensstämmelse med sensorvärde och upptagen mängd kväve i växten.

- Handsensorn visar att Yara N-Sensor fungerar som ett tillförlitligt redskap för bedömning av kvävegödslingsbehovet
- Vid mätning i nollruta blir sensorn en hjälp att bedöma markens förmåga att leverera kväve. Genom att vi kan få ett mått på mineraliseringsförmågan, ökar möjligheten att uppskatta behovet av mineralgödselkväve i det enskilda fältet.
- I framtiden kommer absolut kalibrering att användas för den traktorburna sensorn. Detta innebär att den ger direkta råd för hur mycket kväve som behöver tillföras vid ett visst utvecklingsstadium. Systemet utgår från det index, så kallat Sn-värde, som har provats i försök med handsensor under -08.
- Handsensorn förmodas också kunna bli ett användbart redskap för att bedöma försök. Sensorn bör kunna ersätta klippningar, vilket sparar tid och pengar. Detta användningsområde utvärderas.
- I praktiken kan kunskapen om mineraliseringspotentialen ligga till grund för gödslingsplaneringen. Sedan anpassas givan efter årsmån med hjälp av Yara N-sensor.

Inledning och bakgrund

Dagens rekommendationer för kvävegödsling är skörderelaterade. Vi vet dock att spridningen i kvävegödslingsoptimum är mycket stor, se figur 1. Att okritiskt använda de generella rekommendationerna som grund för kvävegödsling ger i stort sett alltid fel resultat, såväl miljömässigt som ekonomiskt. Olika metoder och redskap har tagits fram för att användas som hjälpmedel vid gödslingsrådgivningen; 0-rutor, stålängdsmätningar, nitratstickor, Kalksalpetermätare, Yara N-Sensor osv.



Figur 1 Samband mellan kvävegiva och skördens storlek i höstvetete (85 försök i hela landet)

Yaras handsensor

Handsensorn togs ursprungligen fram för att vara en hjälp vid utvecklingen av N-sensortekniken i försök. Principen är den samma, en uppåtriktad sensor för att kunna ta hänsyn till infallande ljus och en riktad snett neråt mot grödan. Den senare mäter återspeglat ljus av en viss våglängd och kan härigenom visa starkt förenklat hur grön grödan är och hur mycket kväve den innehåller. (Bild 1)

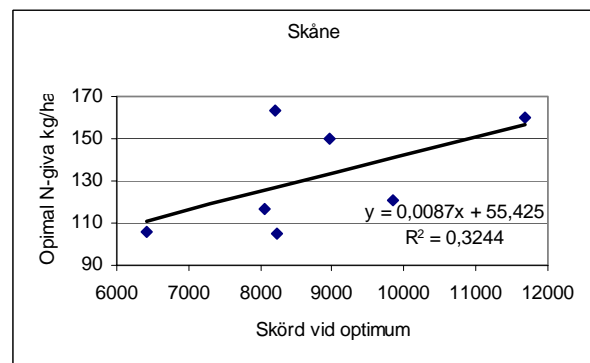
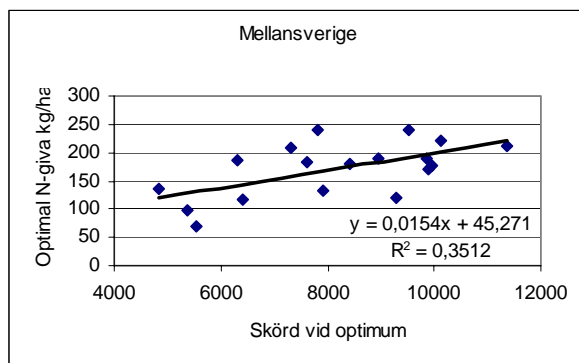


Bild 1. Yaras handsensor. En uppåtriktad sensor mäter infallande ljus och en riktad snett neråt mäter hur mycket ljus som reflekteras från grödan. Data registreras i en handdator kopplad till själva sensorn.

Kvävegödslingsoptimum i försök

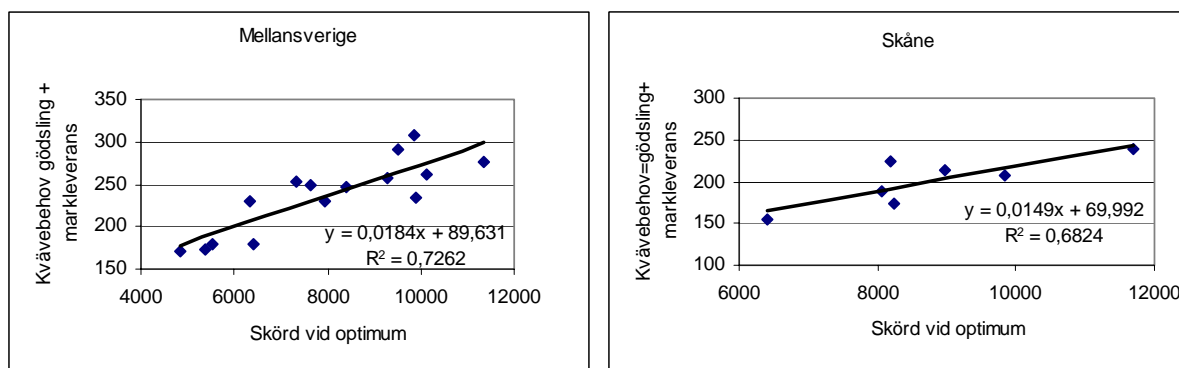
De kvävestegar som årligen genomförs, såväl i det mellansvenska försökssamarbetet som i Skåneförsöken, utgör ett gott underlag för att diskutera kväveoptimum. De optimala kvävegivor som visas i det följande är bara beräknade för fodervara, dvs. ingen hänsyn till proteinhalt har tagits. Förhållandet mellan kvävekostnad och kärnskördens nettopris har satts till 8.

I figurerna 2 och 3 ser vi spridningen i försöksmaterialet. Optimal kvävegiva jämförs med skörd vid optimum. Överensstämmelsen med medeltalslinjen är dålig. (r^2 -värdena är låga)



Figur 2 och 3. Optimal kvävegiva i förhållande till skörd vid optimum. (18 försök i Mellansverige år 2002-2008, 7 försök i Skåne 2006-2008) Försöken är utförda på fastmarksjordar, utan djurhållning, sorten Harnesk exkluderad.

Om man lägger samman den mängd kväve som marken levererar med tillförd mängd kväve via mineralgödsel, förbättras överensstämmelsen med skördenivån väsentligt, bild 2. Att det fortfarande finns en variation i materialet kan förklaras av vissa sortskillnader (Gruvaeus, 2007) samt årsmånsvariation, framförallt vattentillgång samt att en optimumberäkning i ett fältförsök aldrig kan ge exakta resultat, utan ger en del spridning.

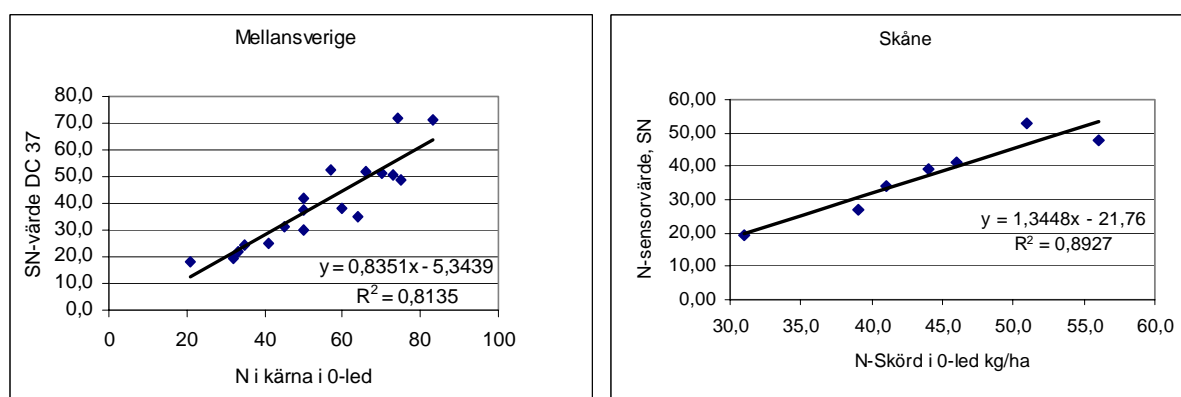


Figur 4 och 5. Överensstämmelsen med skörd blir bättre när hänsyn tas till markens mineralisering (15 försök i Mellansverige 2006-2007 och 7 försök i Skåne 2006-2008 Försöken utförda på fastmarksjordar, utan djurhållning, sorten Harnesk exkluderad)

Handsensorn finner markens kväveleverans

Markens förmåga att leverera kväve, mineraliseringspotentialen är alltså viktig att känna till för att kunna uppskatta behovet av mineralgödselkväve vid en viss förväntad skördenivå.

Under några år har handsensorn använts i kvävegödslingsförsöken för att se om den kan ge tillförlitliga upplysningar om mineraliseringen. Framför allt har mätningar gjorts i de mellansvenska serierna, men under de senaste åren även i Skåne. Handsensormätningarna har gjorts i DC 37. Mätningarna visar god överensstämmelse mellan uppmätt sensorväde i nollrutan och upptagen mängd kväve i kärnan vid skörd. (Figur 6 och 7)



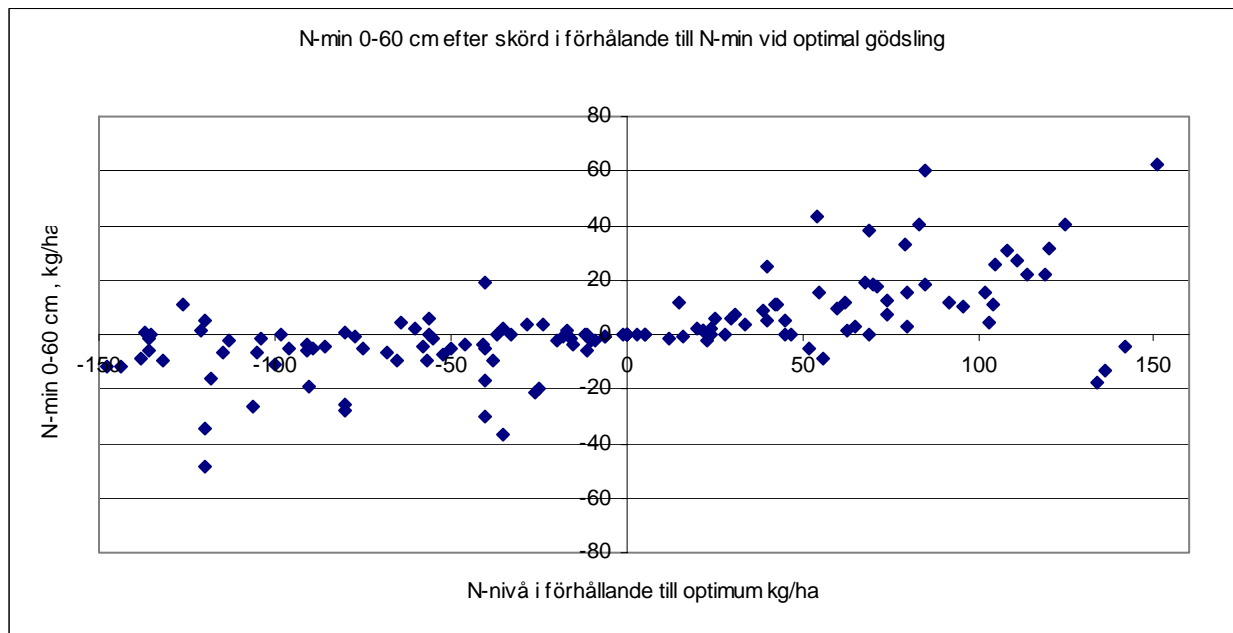
Figur 6 och 7. Diagrammen visar att överensstämmelsen mellan N-sensornvärde och upptagen mängd kväve i kärnan i 0-rutan är mycket god. (18 försök i Mellansverige 2006-2007 och 7 försök i Skåne 2006-2008)

Diskussion

Intresset för en ökad precision i kvävegödslingen har ökat markant. Under det senaste året såldes 12 stycken traktorburna N-sensorer. Totalt finns nu 50 sensorer i Sverige.

Det viktigaste incitamentet till det ökade intresset för anpassad kvävegiva är ekonomiskt. Kvävepriset är högt och man vill inte gödsla mer än nödvändigt. Så låg giva som möjligt, men man ska inte heller tappa i skörd under ekonomiskt optimum.

En annan viktig anledning är miljödiskussionen. Om vi gödslar över ekonomiskt optimum ökar restkvävemängden i marken efter skörd. Det finns däremot ingen anledning att av miljöskäl gödsla underoptimalt, eftersom restkvävemängden endast blir försumbart lägre vid kvävenivåer under ekonomiskt optimum. Brytpunkten för när restkvävemängden ökar ligger strax under dagens ekonomiska optimum. (Figur 7)



Figur 7. Restkvävemängd i marken beroende på gödsling jämfört med optimal kvävegiva.

N-sensortekniken utvecklas fortlöpande och till nästa säsong kommer det att finnas möjlighet att använda så kallad absolut kalibrering. Denna utgår ifrån det index, S_n -värdet, som testats i försöken. Med hjälp av detta index samt kunskap om gröda, förväntad skördenivå, förfrukt mm kommer sensorn att ge ett direkt råd om gödslingsbehov. I dag, måste användaren själv ta ställning till grundnivå att variera utifrån, vilket ofta görs med hjälp av Kalksalpetermätaren.

Testverksamhet pågår från och med i år i västra Sverige, där rådgivare i praktisk odling anlagt noll-rutor i fält och sedan mätt med handsensorn. Genom att följa samma gårdar och skiften över flera år, räknar man med att få en indikation på hur konstant mineraliseringen är på olika ställen och om vi genom att under något eller några år med 0-rutor kan få grepp om mineraliseringspotentialen. Denna kunskap kan ge god vägledning vid gödslingsplaneringen. För att sedan kunna ta hänsyn även till årsmånsvariationen lägger man en låg huvudgiva. Om behov sedan föreligger, vilket kan bedömas med Yara N-sensor, kompletteringsgödsas.

Referenser

Gruvaeus, I. 2007. Kvävegödsling av olika sorters höstvet. Försöksrapport 2007 för Mellansvenska försökssamarbetet, 120-124.

DE VIKTIGASTE ORSAKERNÄ TILL ÅRETS LÅGA PROTEINHALTER I VALL OCH HÖSTVETE

Börje Lindén

KVÄVEGÖDSLING TILL MALTKORN

Magnus Olsson, HIR Malmöhus, 237 91 Bjärred
Lennart Mattsson, SLU, 750 07 Uppsala
E-post: magnus.olsson@hush.se

Sammanfattning

- 2008 är ett år med höga proteinhalter
- Inga effekter av radmyllning i årets tre försök
- Ekonomiskt kväveoptimum nås vid 54 kg N per ha

Inledning

I Skåne har det sedan 1999 genomförts försök med kvävestege i malkorn. Syftet med försöksserien är att bestämma optimal kvävegödsling med stråsäd eller sockerbetor som förfrukt.

Försöksupplägg 2008

Försöket kvävegödslas vid en tidpunkt och radmyllats eller bredspridits beroende på led. Kvävestegen är utförd med NS 27-4, som jämförelse finns led med N 34.

Försöken finansieras av Skåneförsöken, Yara och SJV. Sorten är Prestige och förfrukten är sockerbetor i två av försöken och spannmål i det tredje.

Försöksplatser: Fjälkinge, Trelleborg och Skivarp

Resultat

Vid beräkningar av gödslingsnetto har följande priser använts:

Malkorn:	160 kr/dt+ Lantmännens proteinhaltsjustering
Foderkorn	110 kr/dt
NS 27-4	2,92 kr/kg (10,81 kr/kg N)
N 34	3,18 kr/kg (9,35 kr/kg N)

Från priserna har 15 kr/dt dragits för rörliga skördeberoende kostnader.

Gödseln har tillförts vid ett tillfälle men med olika metoder. I de ekonomiska beräkningarna görs ingen skillnad i kostnad mellan kombi och bredspridning. Merkostnaden för att lägga kväve vid kombisådd är likvärd med vad det kostar att sprida ut den med en separat spridare.

Odlingsnetto = intäkt skörd – kostnad för gödsling

Kväve 2008

Årets försök präglas av höga proteinhalter. Skördenivån ligger under det normala. På en av försöksplatserna, Fjälkinge är skördenivån väldigt hög medan på de andra två ligger den under det normala. I Fjälkinge nås inte 12% protein förrän vid 175 kg kväve. För de övriga två passeras den gränsen redan vid 75 kg kväve.

Skördenivån är stigande genom hela kvävestegen vilket gör att avkastningsoptimum inte går att ta fram. Malkornsutbytet har en tendens att sjunka med en ökad kvävegödsling.

Tabell 1. L3-2275, 2008, Kvävestege i malkorn.

Skörd, proteinhalt, stråstyrka, utbyte, kväveskörd och kväveutnyttjande.

Mängd	Gödsel-		Skörd	Rel	Proteinhal	Malkorns	Kväveskör	Kväve-
kg	medel	Sprid	Kg/ha	.	t % av ts	-	d	utnyttjand
N/ha						utbyte	kg/ha	e %
0			4027	100	10,50	>2,5 98,50	57,5	-
50	NS 27- 4	Komb i	5537	138	11,21	98,57	84,4	169
75	NS 27- 4	Komb i	5940	148	12,21	98,07	98,6	131
100	NS 27- 4	Komb i	6157	153	12,79	97,70	107,1	107
125	NS 27- 4	Komb i	6310	157	13,40	97,43	115,0	92
150	NS 27- 4	Komb i	6217	154	13,81	97,43	116,8	78
175	NS 27- 4	Komb i	6323	157	14,50	95,93	124,7	71
100	NS 27- 4	Bred Komb	6283	156	12,67	96,97	108,2	108
100	N 34	i	6117	152	12,81	97,20	106,6	107

Tabell 2. L3-2275, 2008, Kvävestege till malkorn.

Skörd proteinhalt och netto.

Mängd	Gödsel-		Skörd	Proteinhalt	Netto		
kg	medel	Sprid	Kg/ha	Rel.	% av ts	Kr/ha	Rel.
0			4027	100	10,50	5738	100
50	NS 27- 4	Kombi	5537	138	11,21	7308	128
75	NS 27- 4	Kombi	5940	148	12,21	6013	109
100	NS 27- 4	Kombi	6157	153	12,79	5934	108
125	NS 27- 4	Kombi	6310	157	13,40	5836	107
150	NS 27- 4	Kombi	6217	154	13,81	5475	101
175	NS 27- 4	Kombi	6323	157	14,50	4115	80
100	NS 27- 4	Bred	6283	156	12,67	5998	109
100	N 34	Kombi	6117	152	12,81	6026	109

Ekonomiskt resultat 2008

Prisnivån har sjunkit sedan toppåret 2007. I årets beräkningar har priset på malkorn satts till 160 kr/dt och för foderkorn 110 kr/dt. Priset på kväve är hämtat från hösten 2007. Kvävepriset

har stigit och i beräkningarna ligger det kring 13 kr/ kg N. I och med att proteinhalten når 12% snabbt hamnar året ekonomiska optimum på 54 kg N.

Val av gödselmedel och spridningssätt

Även årets försök har inte gett några effekter av att tillföra svavel. Gödsling med NS 27-4 eller N34 har inte gett några skillnader i skörd eller proteinhalt. Tittar man på hela försöksperioden (99-08) ger den inte heller någon skillnad mellan gödselmedlen.

Kombisådd jämfört med bredspridning har inte gett någon merskörd i årets försök. Det är förvånande att vi inte sett ett större utslag för kombisådd med tanke på den torra våren. Bredspridningen har till och med gett en något högre skörd men det är endas tre försök och där finns ingen statistisk skillnad.

Tabell 3. L3-2275. Jämförelse av gödselmedel och spridningssätt.

Mängd	Gödsel- medel	Sprid	Skörd Kg/ha	Rel. % av ts	Proteinhalten >2,5	Malkorns- utbyte	Kväveskörd kg/ha	Netto Kr/ha
100	NS 27- 4	Kombi	6157	100	12,8	97,7	107,1	6836
100	NS 27- 4	Bred	6283	102	12,7	97,0	108,2	6917
100	N 34	Kombi	6117	99	12,8	97,2	106,6	6924

Flerårsresultat

Nu har kvävestegen legat i 9 år och det finns resultat från 49 st försök att räkna på. Under de första åren var förfrukterna blandade inom varje år men under den senare delen har det vissa år varit samma förfrukt i alla försök. Detta medför att vid jämförelse mellan spannmål och sockerbetor som förfrukt får årets förutsättningar en viss påverkan. Fortsätter försöksserien kommer dessa fel att jämnas ut med tiden.

En sammanslagning av alla försöken ger ett ekonomiskt optimum på 95 kg N/ha. Ekonomiskt optimum med sockerbetor som förfrukt blir också 96 kg N/ha (25 försök) och vid spannmål som förfrukt blir det 96 kg N/ha. Där är i princip ingen skillnad mellan de olika förfrukterna.

En ökning av kvävepriset till 18 kr/ kg N ger en marginell sänkning av gödslingen till 93 kg N/ha. Eftersom vi har en gräns vid 12% proteinhalt får inte priset på kväve en så betydande effekt som den får i andra grödor. Det är viktigare att ta hänsyn till gårdens förutsättningar och gödsla därefter för att hamna på rätt sida om 12 % gränsen.

Sortspecifik gödsling

Under de senaste fyra åren har gödslingsförsöken legat med sorten Prestige vilket är sort med hög proteinhalt. Dagens nya sortmaterial har betydligt lägre proteinhalter vilket gör att det är aktuellt med mer sortspecifik gödsling. Det är viktigt att anpassa gödslingen efter varje enskild sort för att hamna rätt i skörd och proteinhalten.

KONSEKVENSER FÖR SVENSK ODLING AV NY EU-FÖRORDNING (STUPSTOCKSKRITERIER) FÖR GODKÄNNANDE AV PESTICIDER

Göran Gustafsson¹, Gunilla Berg², Lovisa Eriksson³, Henrik Hallqvist², Bodil Jönsson²

¹Jordbruksverkets växtskyddscentral, 581 86 Linköping

²Jordbruksverkets växtskyddscentral, Box 12, 230 53 Alnarp

³Jordbruksverket, Vallgatan 8, 551 82 Jönköping

E-post: goran.gustafsson@sjv.se

Sammanfattning

Jordbruksverket har analyserat effekterna för svensk odling av det nya EU-förslaget om godkännande av växtskyddsmedel. Analysen bygger på de slutsatser om verksamma ämnen i växtskyddsmedel som KemI, och den motsvarande engelska myndigheten PSD gjort. Analysen visar att tillgången av växtskyddsmedel i landet kommer att minska ifrån en redan tidigare låg nivå, vilket i vissa fall kommer att leda till stora praktiska problem och ökad risk för resistens. Exempel på bekämpningssituationer där preparatvalet kan bli mycket begränsat är bekämpning av Septoria och snömoegel i höstvet, betning mot dvärgstinksot och markburen smitta av stinksot i höstvet, betning mot flygsot i korn och bekämpning av pyretroidresistenta rapsbaggar. Bekämpning av örtogräs i storskalig odling av sådd lök blir omöjlig och i morötter kommer nattskatta och bägarnattskatta inte att kunna bekämpas. Hur stora effekterna slutligen blir beror på resultatet av de pågående EU-förhandlingarna, samt i förlängningen vilken praxis som kommer att utvecklas i godkännandeprocessen.

Inledning och bakgrund

Regelverket om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden inom EU genomgår för närvarande en förändring. Kommissionen lämnade 2006 ett förslag till ny förordning om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden till europeiska rådet. Tanken är att det ska ersätta det nuvarande rådskdirektivet 91/414/EEG. Förhandlingar pågår och Parlamentet och Rådet har behandlat förslaget i en första omgång.

Kommissionens förslag innehåller flera nya delar som helt saknas i nuvarande direktiv 91/414/EEG. Två nya delar i förslaget är:

- Kriterier för godkännande av verksamma ämnen i växtskyddsmedel (s.k. stupstockskriterier),
- Möjlighet till substitution av vissa utpekade verksamma ämnen genom jämförande bedömningar (den s.k. substitutionsprincipen). Även ämnen som inte har pekats ut kan bli substituerade om det finns icke-kemiska metoder som i den jämförande bedömningen visar på mindre risk.

KemI har bedömt 271 verksamma ämnen och gjort tolkningen att i rådets förslag² omfattas 8 % av ämnena av stupstockskriterierna. KemI:s bedömning har enbart gällt om de olika ämnena omfattas av stupstockskriterierna eller inte. PSD har bedömt nästan 300 verksamma ämnen och gjort tolkningen att i kommissionens förslag omfattas 5-15 % av ämnena av stupstockskriterierna och 24 % av kriterierna för substitution.

² Gemensam standpunkt antagen av rådet den 15 september 2008 inför antagandet av Europaparlamentets och rådets förordning om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden och om upphävande av rådets direktiv 79/117/EG och 91/414/EEG.

Analysmetod

För att få en bild av vilka effekter stupstockskriterierna och kriterierna för substitution kan få för den svenska odlingen har Jordbruksverket analyserat kommissionens och rådets förslag. Parlamentets förslag har endast behandlats översiktligt. Analysen bygger på de slutsatser om verksamma ämnen i växtskyddsmedel som Kemikalieinspektionen, KemI, och Pesticides Safety Directorate, PSD³, gjort. KemI:s och PSD:s bedömning skiljer sig åt i vissa avseenden och därför har vi valt att presentera dem var för sig. Jordbruksverket har inte bedömt om någon av tolkningarna är mer trolig än den andra eftersom vi inte har tillgång till information eller underlag för att göra en sådan bedömning.

Analyserna är gjorda för ett begränsat antal grödor; höstvetete, vårkorn, oljeväxter, potatis, lök och morötter. Analyserna ger därför inte en heltäckande bild av hur den svenska odlingen skulle kunna påverkas av de nya kriterierna.

Resultat och diskussion

Höstvetete, effekter av KemI:s tolkning, enbart stupstockskriterier.

- Bitertanol är inte bedömt men eftersom difenokonazol kommer att finnas kvar bör betning mot dvärgstinksot och markburen smitta av stinksot inte bli något problem.
- Prokloraz är inte bedömt men om det försvinner kommer inte snömögel att kunna bekämpas på ett hållbart sätt när endast ett ämne, tiofanatmetyl, återstår.

Höstvetete, effekter av PSD:s tolkning, stupstockskriterier och substitution

- Betning mot dvärgstinksot och markburen smitta av vanlig stinksot blir omöjlig när bitertanol och difenokonazol försvinner. Risken blir stor att betydande delar av skörden måste kasseras.
- Bekämpning av svartpricksjuka och vetets bladfläcksjuka kan bli omöjlig eftersom det endast finns ett ämne tillgängligt, protiokonazol, och detta är inte bedömt av PSD. Om endast ett ämne finns tillgänglig är det ohållbart eftersom risken för resistens ökar.
- Snömögel kommer inte att kunna bekämpas på ett hållbart sätt när endast ett ämne, tiofanatmetyl, återstår.
- Om diflufenikan försvinner blir viol och veronika mer svårbekämpade och på sikt kommer de att öka.
- Om mesosulfuron försvinner blir renkavle svårbekämpad i områden där renkavle funnits länge och där det finns resistens och minskad känslighet mot andra ämnen.

Vårkorn, effekter av PSD:s tolkning, stupstockskriterier och substitution

- Bekämpning av kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka blir beroende av protiokonazol, cyprodinil och strobilurinpreparat. Cyprodinil är en kandidat för substitution och skulle kunna försvinna. I längden kan detta bli ohållbart eftersom risken för resistens ökar när det finns få ämnen.

³ Pesticides Safety Directorate i Storbritannien, ansvarar för utvärdering och registrering av växtskyddsmedel.

- Utsädesbetning mot kornets flygsot blir omöjlig när tritikonazol försvinner. Det leder sannolikt till svårigheter med tillgång till tillräckliga mängder friskt utsäde.

Oljeväxter, effekter av Keml´s tolkning, enbart stupstockskriterier.

- Bekämpning av rapsbaggar kommer att bli mycket besvärligt, eftersom endast acetamiprid kommer att kunna användas i områden med pyretroidresistens. Situationen är inte enbart en följd av införandet av stupstockskriterier utan också p.g.a. att ämnen försvinner från marknaden av andra skäl.
- När iprodion försvinner blir utsädesbetning mot svampsjukdomar omöjlig, vilket kan innebära försämrad grobarhet och ökade sekundära bladangrepp samt att produktion av friskt utsäde försvåras. Effektiv bekämpning av bomullsmögel och svartfläcksjuka blir enbart möjlig med azoxystrobin, eftersom prokloraz kan försvinna av andra orsaker.

Oljeväxter, effekter av PSD´s tolkning, stupstockskriterier och substitution

- Bekämpning av rapsbaggar kommer att bli mycket besvärligt, eftersom endast acetamiprid och tiaklopid kommer att kunna användas i områden med pyretroidresistens. Situationen är inte en följd av införandet av stupstockskriterier utan p.g.a. att ämnen försvinner från marknaden av andra skäl.
- När iprodion försvinner blir utsädesbetning mot svampsjukdomar omöjlig, vilket kan innebära försämrad grobarhet och ökade sekundära bladangrepp samt att produktion av friskt utsäde försvåras. Effektiv bekämpning av bomullsmögel och svartfläcksjuka blir enbart möjlig med azoxystrobin.
- Om metazaklor uppfyller stupstockskriterierna och försvinner kommer örtogräs att bli svårbekämpade. Det är det enda ämnet med bred verkan på örtogräs. Blir det däremot en kandidat för substitution bedömer vi att det får fortsatt godkännande eftersom det inte finns några motsvarande alternativ.

Potatis, effekter av Keml´s tolkning, enbart stupstockskriterier.

- En förutsättning för att få en fungerande bekämpning av potatisbladmögel är att de övriga ämnena som finns med som blandningspartners till mankozebpreparaten kommer att finnas kvar i andra preparatformuleringar.
- Direktbekämpning av bladlöss kan bli omöjlig när tiaklopid försvinner eftersom resistens mot organiska fosforföreningar, pirimikarb och pyretroider har uppträtt vissa år

Potatis, effekter av PSD´s tolkning, stupstockskriterier och substitution

- En förutsättning för att få en fungerande bekämpning av potatisbladmögel är att de övriga ämnena som finns med som blandningspartners till mankozebpreparaten kommer att finnas kvar i andra preparatformuleringar.
- Utsädesbetning mot potatisstrit kan bli omöjligt beroende på hur man kommer att hantera imidaklopid som är kandidat för substitution.
- Om metribuzin uppfyller stupstockskriterierna och försvinner kommer örtogräs att bli svårbekämpade. Blir det däremot en kandidat för substitution bedömer vi att det får fortsatt godkännande, eftersom det inte finns några motsvarande alternativ.

Lök, effekter av Keml's tolkning, enbart stupstockskriterier.

- När ioxynil och pendimetalin försvinner finns ingen möjlighet att klara bekämpningen av örto­gräs i storskalig odling av sådd lök.
- Bekämpningen av svampsjukdomar i lök kommer inte att vara hållbar om endast fluazinam och azoxystrobin finns kvar och om inte övriga blandningspartners till mankozeb finns kvar i andra formuleringar.

Lök, effekter av PSD's tolkning, stupstockskriterier och substitution

- När ioxynil och pendimetalin försvinner finns ingen möjlighet att klara bekämpningen av örto­gräs i storskalig odling av sådd lök.
- Bekämpningen av svampsjukdomar i lök kommer inte att vara hållbar om endast fluazinam och azoxystrobin finns kvar och om inte övriga blandningspartners till mankozeb finns kvar i andra formuleringar.

Morötter, effekter av Keml's tolkning, enbart stupstockskriterier.

- Nattskatta och bågarnattskatta kommer inte att kunna bekämpas när pendimetalin försvinner. Det finns ett stort behov av att kunna bekämpa bågarnattskatta eftersom den angrips av potatisblad­mög­el och därför kan vara en källa för smittspridning till potatis.

Morötter, effekter av PSD's tolkning, stupstockskriterier och substitution

- Nattskatta och bågarnattskatta kommer inte att kunna bekämpas när pendimetalin försvinner. Det finns ett stort behov av att kunna bekämpa bågarnattskatta eftersom den angrips av potatisblad­mög­el och därför kan vara en källa för smittspridning till potatis.
- Om metribuzin omfattas av stupstockskriterierna och försvinner kommer örto­gräs att bli svår­bekämpade. Om metribuzin däremot blir en kandidat för substitution bedömer vi att det får fortsatt godkännande eftersom det inte finns några motsvarande alternativ.
- Om dimetoat försvinner kommer insektsbekämpningen inte att kunna utföras efter behov där morotsminerare och morotsfluga förekommer. Odlare kan behöva överge utsatta odlingsområden om inte kvalitetskraven sänks. Om dimetoat däremot blir en kandidat för substitution bedömer vi att det får fortsatt godkännande eftersom det inte finns några motsvarande alternativ.

Kommentarer till Parlamentets förslag

Parlamentet har i sin första läsning föreslagit skärpningar och ytterligare kriterier för godkännandet av verksamma ämnen. Om Parlamentets förslag blir genomfört innebär det mycket stora konsekvenser för möjligheten att bekämpa allvarliga skadegörare. PSD:s tolkning av Parlamentets förslag innebär att 35-40 % av de verksamma ämnena omfattas av stupstockskriterierna och 71 % av kriterierna för substitution. För svensk del innebär detta följande ytterligare större förändringar gentemot vad som har beskrivits tidigare i analysen:

- Samtliga pyretroider, utom tau-fluvalinat, samt dimetoat, imidaklopid, merkaptodimetyl och pirimikarb omfattas av stupstockskriterierna. Tau-fluvalinat, acetamiprid och tiaklopid blir kandidater för substitution. Det finns inte några ämnen som inte berörs. Detta innebär en situation där i princip alla insektspreparat försvinner. Det kommer inte att gå att skapa långsiktigt fungerande bekämpningsstrategier för några av grödorna med de få verksamma ämnen som finns kvar.

- Samtliga strobiluriner, fenpropimorf, fenpropidin och tiofanatmetyl blir kandidater för substitution. Övriga fungicider i stråsäd omfattas av stupstockskriterierna med undantag av imazalil och karboxin för utsädesbetning. Bekämpning av viktiga sjukdomar som svartpricksjuka och vetets bladfläcksjuka går inte att göra. På kort sikt fungerar bekämpning av t.ex. rost, mjöldagg och kornets bladfläcksjuka men det går att förutse stora resistensproblem för flera av sjukdomarna.
- För svampbekämpning i oljeväxter blir enbart azoxystrobin tillgängligt, men ämnet är en kandidat för substitution. Det är ingen hållbar situation, men det kan fungera på kort sikt.
- För potatis och lök innebär parlamentets förslag att det blir något färre ämnen att kombinera för att bekämpa bladmögel. En fortsatt viktig förutsättning för att få en fungerande bekämpning av bladmögel är att de övriga ämnena som finns med som blandningspartners till mankozebpreparaten kommer att finnas kvar i andra preparatformuleringar
- När diflufenikan försvinner blir viol och veronika mer svårbekämpade i höstvetete och vårkorn. På sikt kommer de också att öka. Gullkrage kommer inte att kunna bekämpas när metsulfuronmetyl försvinner. Att mesosulfuron försvinner gör att det blir mycket svårt att bekämpa renkavle i de områden där det finns resistens eller minskad känslighet för andra kemiska ämnen.
- Att metazklor försvinner gör att örtogräs i oljeväxter och andra kålväxter blir mer svårbekämpade. Det är det enda ämnet med bred verkan på örtogräs.
- Både metribuzin och aklonifen omfattas av stupstockskriterierna vilket innebär att kemisk bekämpning av örtogräs i morotsodling nästan blir omöjlig. Att metribuzin försvinner gör också att örtogräs i potatis blir mycket svårbekämpade.

Referens

Utdrag ur Jordbruksverkets Rapport 2008:22. Analys av hur förslaget till ändringar i EU:s regelverk för växtskyddsmedel påverkar svensk odling. Opublicerad. Rapporten finns dock på Jordbruksverkets hemsida www.sjv.se under Nyhetsarkiv, oktober 2008.

ØGET BETYDNING AF HVEDERUST LOKALT OG GLOBALT – HERUNDER RASUDVIKLING OG VIRULENSTESTER I SVERIGE

Seniorforsker Mogens St. Hovmøller
Institut for Plantebeskyttelse og Skadedyr
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet, Flakkebjerg
4200 Slagelse, Danmark
E-post: mogens.hovmoller@agrsci.dk

Sammenfatning

Gulrustangreb forårsages af den parasitiske svamp *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, som udelukkende formerer sig ukønnet. Det er en alvorlig skadegører på hvede i det meste af verden. I områder med relativt kolde vintre, som i Nord Europa, kan der være stor årsvariation for forekomst af gulrust. I Danmark er der specielt to forhold, som har betydning: gennemsnitlig temperatur i vintermånederne og sortens resistensniveau. I de senere år er svampens epidemiologi imidlertid ændret mange steder i verden, således at angreb forekommer oftere og kraftigere end tidligere, samt i nye områder som før i tiden var anset for at være for varme og tørre for epidemier. De milde vintre i de senere år i nordvest Europa har tillige betydet, at svampen overvintrer i større omfang end tidligere, således at epidemierne i modtagelige sorter kan begynde tidligere om foråret og dermed udvikle sig voldsommere i den primære vækstsæson.

Et betydeligt antal isolater blev i vækstsæsonen 2008 indsamlet i Sverige, og undersøgt ved Århus Universitet, Flakkebjerg (DK). Hovedparten af de undersøgte isolater fra hvede havde en bestemt virulens-profil (patotype eller race), bl.a. med virulens på Tulsa og Gnejs. Patotypen var også hyppig blandt danske isolater i 2008, - og i øvrigt ikke observeret i Danmark siden 1995. Den var tillige hyppig i Frankrig i 2008, hvor den ikke tidligere er observeret. De fleste danske hvedesorter var helt- eller delvist resistente mod den pågældende patotype. Der blev også indsamlet isolater fra triticale, men disse havde typisk en markant anderledes virulensprofil. Disse triticale-patotyper manglede virulens på de betydende hvedesorter, men kunne undertiden, højst overraskende, angribe vårbyg. De kraftige angreb på vinterhvede i det sydlige Sverige i 2008, sammenholdt med de sporadiske angreb i Danmark, kan forklares med fjernsmitte af luftbårne sporer over store dele af Nordvest Europa i efteråret 2007, efterfulgt af en mild vinter som tillod overvintring af etableret gulrust i mange marker. En stor del af fjernsmitten bestod af sporer, som havde virulens på bl.a. Tulsa og Gnejs, samtidig med at de manglede virulens i forhold til resistensen i de fleste danske hvedesorter.

Disse foreløbige resultater stammer fra et nyt samarbejde mellem växtskyddscentralerne i Sverige og Århus Universitet, Flakkebjerg, Danmark, med fokus virulens-test af gulrust fra marker og markforsøg, samt undersøgelse af resistensniveau af svenske sorter via markforsøg i Danmark, hvor der tilføres kunstig gulrustsmitte af udvalgte patotyper (forår 2009).

FUNGICIDFÖRSÖK I STRÅSÄD 2008

Torbjörn Ewaldz och Gunilla Berg
Växtskyddscentralen, Box 12, 230 53 Alnarp
E-post: Torbjorn.Ewaldz@sjv.se

Sammanfattning

- I årets fungicidförsök var angreppen av olika bladfläcksjukdomar, såsom svartpricksjuka, kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka, mycket svaga. Utslagen för olika svampbehandlingar blev därför i många försök små eller obefintliga och därmed olönsamma oavsett om lågt eller högt inlösenpris användes i beräkningarna.
- Under 2008 var det i första hand **gulrosten** som orsakade stora skördeförluster i höstvetet.
 - De stora angreppen i Skåne kan förklaras av att en ”ny” ras förekom vilken flera sorter i större odling (främst Tulsa, men även SW Gnejs) var mycket mottagliga för, stor smittspridning hösten 2007 och en mild vinter.
 - Gulrost är en av de allvarligaste svampsjukdomarna i vete och skördeökningen för behandling i sortförsök med starka angrepp varierade mellan 28 och 53 dt/ha. Mycket stora sortskillnader konstaterades i såväl angreppsgrad som skördeförlust.
 - Fungicidförsök visar att bäst effekt erhöles vid trippelbehandlingar och att bekämpningstidpunkt är viktigare än dos.
- **Mjöldagg** förekom i mottagliga sorter, men bland de redovisade försöken förekom större angrepp endast i ett försök i H-län. Skördeökningarna för behandling var stora i detta försök, speciellt för tidiga och/eller upprepade behandlingar. Talius (ej registrerat) uppvisade mycket god långtidseffekt och högst merskörd. Även upprepade behandlingar med Tilt Top eller Tern gav hög merskörd.
- I flera veteförsök där stora merskördar erhöles höjde svampbekämpning proteinhalten trots att avkastningen ökade samtidigt.
- Fungicidförsöken i råg och rågvete gav små merskördar. Brunrost förekom i något sortförsök i råg, som då gav större merskördar för behandling. Merskörderna för behandling i sortförsöken i vårvete var också relativt stor.
- I några av fungicidförsöken i vårkorn förekom måttliga angrepp av kornrost. En enkel svampbehandling i DC 37 gav bäst lönsamhet. I höstkorn utfördes inga fungicidförsök men sortförsöken visar på stora merskördar för behandling mot huvudsakligen kornrost.
- Årets försök har återigen visat att tidpunkten för behandling är mycket viktig för att uppnå god effekt. Bekämpningsstrategierna måste anpassas efter sort, angrepp och årsmån för optimal lönsamhet.

Inledning

Resultat från fältförsök med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2008 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer Crop Science, Du Pont Makteshim Agan, Syngenta, Skåneförsöken, SLF och SJV.

I höstvete redovisas resultat från L15-1011, L15-1050, L15-1070 samt LA113 (ett försök specifikt för bekämpning av gulrost), i rågvete och råg från L15-2010 respektive L15-2015. I vårkorn redovisas resultat från L15-4010 och L15-4030. I havre (L15-5010) utfördes två försök (M och N), tyvärr kasserade. Övriga försök hänvisas till FFEs hemsida, se nedan.

Vi har valt att visa sammanställningar av de viktigaste sjukdomarna och uppmätta effekter av preparaten. Enskilda graderingsresultat för andra svampar kan i övrigt hämtas på FFEs hemsida www.ffe.slu.se (pdf-filer).

Förutsättningar för svamp- och insektsangrepp 2008

Den milda vintern medförde att övervintringen blev god. Till skillnad från förra året noterades inga angrepp av rödsotvirus. Den torra försommaren medförde att angreppen av svartpricksjuka blev de lägsta som uppmätts under 2000-talet. Mot slutet av säsongen ökade dock angreppen, men det var så pass sent att skördenivåerna inte påverkades. Mjöldagg förekom och utvecklades vidare i mottagliga sorter, främst Tulsa men även Opus. Fysiologiska fläckar förekom under stråskjutningen främst i vissa sorter såsom ex Skalmeye. I höstvetete utvecklades brunrosten först sent på säsongen och slutangreppen blev små. I råg och rågvete var brunrosten av betydelse i vissa fält. Kornrost förekom och angreppen blev mycket stora i höstkornet, medan i vårkorn förekom angrepp i vissa mottagliga sorter. Angreppen av sädesbladlöss var ganska små, medan havrebladlöss förekom i många vårsädesfält.

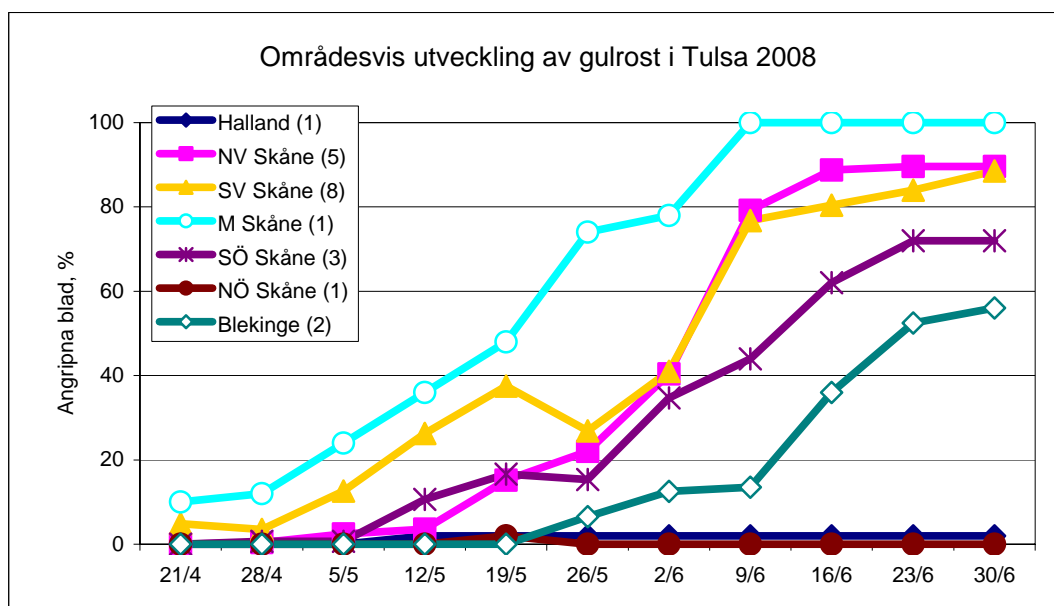
Gulrost

Angreppen av gulrost blev mycket stora 2008 med angreppsnivåer jämförbara med gulroståret 1990. De stora angreppen kan delvis förklaras av att en ”ny” ras av gulrost uppträdde för vilken vissa av de odlade sorterna (främst Tulsa men även SW Gnejs) visade sig vara mycket mottagliga. En synnerligen viktig del i angreppens storlek är den stora smittspridningen som skedde redan under hösten 2007 samt den milda vintern då gulrosten kunde fortsätta att uppföras med flera nya generationer. Den ”nya” rasen har troligen inte förekommit på många år i Sverige och observerades senast i Danmark 1995.

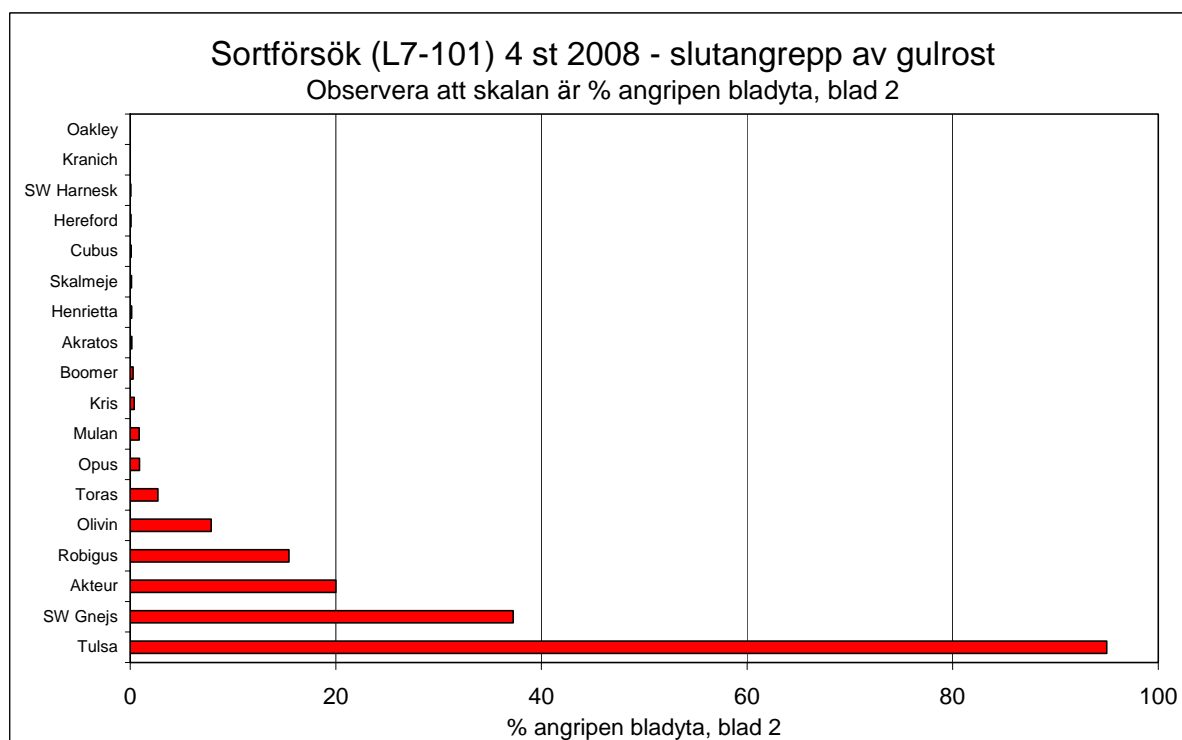
Betydande angrepp av gulrost noterades redan i början av april. Angreppen förekom oftast inte i *foci* (punktvisa smitthärdar), vilket brukar vara den normala bilden tidigt på våren, utan var redan då väl spridda ute i fälten. I slutet av april hade angrepp noterats i hela Skåne utom i den NÖ delen. Gulrosten fortsatte att utvecklas under hela säsongen och även axangrepp förekom. En viss skillnad i angreppsgrad konstaterades mellan olika områden, med störst angrepp i de södra och västra delarna av Skåne (se figur 1). Angreppen i Halland och Blekinge blev små. Mycket stora skillnader i mottaglighet mellan sorterna konstaterades. I fyra av sortförsöken (L7-101) var angreppen mycket stora, vilket visas i figur 2. Merskörden för den behandling som görs i sortförsöken (Stereo 2,0 DC 32 samt Proline 0,6 + Comet 0,25 DC 47-51) blev här i genomsnitt 38 dt/ha (variation 28–53 dt/ha). Störst angrepp noterades i Tulsa följt av SW Gnejs, Akteur och Robigus.

Även i rågvete konstaterades gulrost mycket tidigt under våren. Gulrost förekom främst i sorten Dinaro där angreppen utvecklades något under försommaren för att sedan stagnera och blev således inte alls lika betydande som i höstvetesorten Tulsa.

Ovanligt för året var att det även i vårkorn konstaterades angrepp av gulrost i flera sorter, både i Skåne och i Blekinge. Angreppen utvecklades dock måttligt och dess betydelse blev liten.



Figur 1. Utveckling av gulrost i höstvetesorten Tulsa i olika områden 2008. Källa: VSC Alnarps varningsfält.



Figur 2. Höstvete sortförsök L7-101 i Skåne, medeltal för fyra försök med stora gulrostangrepp 2008 (Ängelholm, Vallåkra, Uppåkra och Klagstorp). Gradering DC 77 (7-11 juli), % angripna bladyta på blad 2.

Lönsamhetsberäkningar – inlösenpris, kostnader och lönsamhet

I beräkningarna av det ekonomiska resultatet (i L15-1050, L15-1070 och L15-4010) användes 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

- 5 kr/dt per %-enhet avvikande proteinhalt i kvarnvetet (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 kvarnvetete och råg.
- 1,5 kr/dt per %-enhet avvikande stärkelsehalt i stärkelsevetete.
- Inget avdrag för frakt- och hanteringskostnader
- Inget avdrag för torkning, falltal eller avrens.

Inlösenpriser

Då inlösenpriserna sjunkit kraftigt under säsongen används här två priser för varje kategori, där det lägsta symboliserar prisläget under hösten (oktober) och det högsta priset prisläget i början av mars: Kvarnvetete: 160 och 200 kr/dt. Stärkelsevetete: 150 och 185 kr/dt. Fodervetete: 110 och 180 kr/dt. Råg: 120 och 200 kr/dt. Rågvete: 110 och 210 kr/dt.

Malkorn: 150 och 235 kr/dt. Foderkorn: 120 och 190 kr/dt.

Preparatpriser och körkostnader

Preparatpriserna är beräknade till 92 % av Lantmännens/Svenska Foders listpriser. För ännu ej registrerade preparat beräknades inget netto. I kostnaden för behandling ingår förutom preparatkostnad även körkostnad med **120** kr/tillfälle, samt körskada med 0,3-1,0 % beroende på tidpunkter.

I tabellen anges vilka priser som använts i beräkningarna av lönsamheten.

Preparat	Listpris, kr/l	Preparat	Listpris, kr/l	Preparat	Listpris, kr/l	Preparat	Listpris, kr/l
Acanto	448	Comet Plus	360	Sportak	266	Tern	305
Acanto Prima	254	Forbel	321	Stereo	194	Tilt 250	305
Amistar	499	Proline	630	Stratego	350	Tilt Top	270
Comet	449						

Preparat – förkortningar

A=Amistar (azoxystrobin), **Ac**=Acanto (picoxystrobin), **AcCr**= Acanto Credo (picoxystrobin + klortalonil), **AcP**=Acanto Prima (picoxystrobin + cyprodinil), **Ar**=propikonazol+ difenkona-zol), **B**=Bravo (klortalonil), **C**=Comet (pyraklostrobin), **Cp**=Comet Plus (pyraklostrobin + fenpropimorf), **Del**=Delaro (protiokonazol + trifloxystrobin), **F**=Forbel (fenpropimorf), **Fl**=Flexity (metrafenon), **J**=Juventus (metkonazol), **P**=Proline (protiokonazol), **Sp**=Sportak (prokloraz), **St**=Stereo (propikonazol + cyprodinil), **Str**=Stratego (trifloxystrobin + propikonazol), **T**=Tilt 250 EC (propikonazol), **Ta**= Talus (proquinazid), **TT**= Tilt Top (propikonazol + fenpropimorf).

Resultat

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

Fem av försöksserierna, L15-1050, L15-2010, L15-2015, L15-4010 och L15-4030, är gemensamma för hela Sverige. I kommentarerna beskrivs dock endast försöken i SJFD.

Höstvetete

Stråknäckare

I tabell 1 visas att angreppen av stråknäckare i försöken var små till mycket små. Effekten av behandlingarna låg på ca 50 % oavsett preparat eller tidpunkt och inga skillnader mellan behandlingarna kunde således påvisas.

Tabell 1. Stråknäckarindex i serierna L15-1050 och L15-1070 2008. 4+4 försök i Skåne samt 3 i Mellansverige.

Nr	Behandling	Dos vid DC	Stråknäckare, index 0-100															
			L15-1070							L15-1050					Totalt			
			32	39	51	59	L2	M1	M2	H	4försök	L1	L2	M1	M2	4 Skåne	3 MSv	11 f
1	Obehandlat				4,4	12,5	6,0	23,1 a	11,5 a	25,0	6,0	6,9	15,6 a	13,4 a	3,8 a	10,1 a	12,4 a	
2	St & P+C	2,0		0,6+0,25	3,8	7,5	7,0	8,1 b	6,6 a	12,0	3,0	6,3	6,9 b	7,1 b			6,8 b	
3	St & P+C		2,0		0,6+0,25	3,1	4,4	3,0	8,8 b	4,8 a	11,0	4,0	5,6	7,5 b	7,0 b	1,7 a	4,8 b	5,9 b
4	P & P		0,4		0,4	0,0	8,1	4,0	9,4 b	5,4 a	11,0	4,0	3,8	8,1 b	6,7 b	1,1 a	4,7 b	6,1 b
5	P & P	0,4		0,4	1,3	8,8	5,0	7,5 b	5,7 a									
6	P & P	0,6		0,4	5,6	4,4	8,0	11,9 b	7,5 a									
7	P+Sp & P		0,2+0,5	0,4						10,0	5,0	3,8	5,6 b	6,1 b	4,0 a			
	Probvärde				0,21	0,06	0,42	0,0077	0,07	0,05	0,8	0,8	0,0042	0,016	0,2	0,0004	0,0005	
	CV				106	48	62	47	44	52	90	87	35	34	63	45	37	
	LSD				4,8	5,5	4,9	8,1	4,6	11,0	5,9	7,1	4,7	4,2	3,3	2,6	3,0	

L15-1011 Effektjämförelser i höstvetete (SLF-projekt) Tabell 2 4 försök

L1=Kristianstad (Gnejs); L2=Tomelilla (Gnejs) kasserat; M1=Trelleborg (Gnejs); M2=Staffanstorps (Gnejs) ej skörd

I stort sett inga angrepp av svartpricksjuka eller mjöldagg, små eller inga angrepp av brunrost och måttliga angrepp av gulrost kombinerat med mycket torra förhållanden under sommaren medförde att merskörden för behandling uteblev. Preparaten tillfördes vid två tidpunkter, förebyggande, vilket bidrog till att goda effekter uppnåddes mot rostangreppen.

Effekt mot gulrost: Små till måttliga angrepp förekom i två försök. Under dessa förhållanden, med små angrepp och förebyggande behandlingar, uppnåddes goda effekter (>80 %) för samtliga behandlingar. Bäst effekt hade dock Comet och Armure följt av Proline, Juventus och Tilt. Sportak hade sämst effekt.

Effekt mot brunrost: Små angrepp av brunrost förekom i ett försök. Mycket god effekt erhöles av Comet, Juventus, Proline och Armure. Precis som under 2007 var effekten sämst för Tilt och Sportak.

Skörd: Inga skördeökningar.

L15-1050 Behandlingsstrategier i höstvetete, främst Septoria Tabell 3-4 4+3 försök

L1=Ängelholm (Gnejs); L2=Löderup (Gnejs); M1=Staffanstorps (Gnejs); M2=Trelleborg (Gnejs); E=Skänninge (Gnejs); R1=Grästorps (Harnesk); R2=Mariestad (Harnesk).

Måttliga angrepp av svartpricksjuka i försöken i E och R-län men inga angrepp i övriga försök. Små till måttliga angrepp av gulrost konstaterades i alla de skånska försöken. L2-försöket drabbades av torkskador varför skörderesultatet från detta försök är något osäkert och medräknas inte i medeltal för serien.

Effekt mot gulrost: Vid dessa låga till måttliga angreppsnivåer hade flertalet behandlingar mycket god effekt. De små angreppen medförde även att tillsats av en strobilurin (Comet eller Amistar) inte ökade effekten nämnvärt. Prolines effekt mot gulrost var god som förebyggande behandling redan vid den lägsta dosen och ökade endast marginellt med högre dos. Däremot konstaterades en betydligt sämre effekt när preparatet tillfördes som engångsbehandling på ett redan etablerat angrepp (dålig kurativ effekt). I övrigt registrerades en sämre preventiv effekt för led C (Acanto+Bravo i DC 37 och Acanto+Proline i DC 59). (Tabell 3)

Effekt mot svartpricksjuka (2 försök i MSv):

Bäst effekt uppnåddes av led C (Acanto+Bravo i DC 37 och Acanto+Proline i DC 59) Förväntad effekthöjning med ökad dos av Proline, dessutom ungefär samma effekt för enkel- som dubbelbehandling (0,4 eller 2x0,2 l/ha). Tillsats av strobilurin (Amistar 0,25 l/ha) ökade effekten marginellt (+4 %-enheter). Ytterligare tillsats av 2xTilt Top ökade effekten med 11 %-enheter.

Skörd: Inga säkra skillnader förutom i medeltal av sex försök, där alla behandlingarna gav signifikant större skörd än obehandlat. Dock inga skillnader mellan behandlingarna.

Lönsamhet: Ingen behandling var lönsam.

L15-1070 Behandlingsstrategier i höstvetete – olika tidpunkter (Tabell 5-8) 5 försök

L1=Kristianstad (Tulsa) ej skörd; L2=Bollerup (Skalmeje); M1=Landskrona (Tulsa); M2=Trelleborg (Tulsa); H=Borgholm (Tulsa).

Prognosled (led N):

	T1 (DC och l/ha)	T2 (DC och l/ha)	T3 (DC och l/ha)
L1		37: Proline+Comet 0,2+0,25	59: Proline 0,2
L2		37: Proline 0,4	59: Proline+Comet 0,4+0,25
M1	31: Tern+Tilt Top 0,3+0,5	37: Comet Plus+Proline 0,5+0,2	59: Proline+Comet 0,2+0,25
M2	31: Tilt Top 0,5	37: Comet Plus+Proline 0,5+0,2	61: Proline+Comet 0,2+0,25
H	31: Tern 0,5		57: Proline+Comet+Forbel 0,4+0,25+0,5

I två av de skånska försöken (M1 och M2) förekom mycket kraftiga angrepp av gulrost samt mjöldagg i början av säsongen i M1. I försöket i H-län (på Öland) förekom kraftiga angrepp av mjöldagg under större delen av säsongen. De kraftiga angreppen medförde stora skördeökningar i dessa tre försök som alla var utlagda i sorten Tulsa. Inte heller i denna serie konstaterades några angrepp av svartpricksjuka. L1 ej skördat pga torkskador.

Effekt mot gulrost. (Tabell 5). I serien ingick endast dubbel- eller trippelbehandlingar med olika preparatkombinationer och alla behandlingarna uppvisade mycket god effekt mot gulrosten, dock inga skillnader mellan behandlingarna. Allra bäst effekt, 99 %, uppvisades av trippelbehandlingarna.

Effekt mot mjöldagg (kommentarer avser endast försöket i H-län). Allra bäst effekt uppnåddes av Talius-ledet (led G) och trippelbehandlingen med Tilt Top (led H), samt trippelbehandlingar där Tern (led L och M) ingick, vilka alla höll i stort sett rent från mjöldagg. Prognos-ledet hade något sämre effekt, troligtvis beroende på för långt intervall mellan behandlingarna (31»57). Led J och K (Sportak+Comet Plus samt Juventus +Comet) hade tendens till något sämre effekt än övriga led oavsett om behandlingen sattes in i DC 31+49 eller DC 37+57.

Skörd (tabell 6).

Höga merskördar i de tre försöken med stora angrepp av gulrost eller mjöldagg, men inga säkra skillnader mellan behandlingarna förutom i H-län där Talius-ledet gav större merskörd än övriga behandlingar (dock ej statistiskt skiljt från trippelbehandlingen med Tilt Top). De stora merskördarna i försöket i H-län visar att kraftiga mjöldaggsangrepp kan ge stor skördesänkning och att nya preparat (t ex Talius) med långvarig mjöldaggseffekt ger större skördeökning jämfört med dagens registrerade preparat, där effekten är mera kortvarig. Merskördarna i gulrostförsöken är också mycket stora, vilket visar på vikten av att bekämpa gulrost.

I medeltal av fyra försök gav alla behandlade led statistiskt säkra merskördar gentemot obehandlat men inga skillnader mellan behandlingarna. Tillsats av strobilurin (led D och led O) gav 300 kg/ha i merskörd i H-län men ingen merskörd för de två försöken med mycket gulrost. Högre skörd för 32/51- än 37/59-varianten av sortförsöksbehandlingen.

Lönsamhet: (Tabell 7-8)

Trots stora merskördar påvisades inte någon statistiskt säker merintäkt för behandling vid 150 kr/dt i inlösenpris förutom i medel av de två gulrostförsöken. Vid den höga prisnivån hade

alla behandlingar i försöket i Landskrona signifikant bättre lönsamhet än obehandlat. Detsamma gäller för medeltalet av de två gulrostförsöken.

Tendenser (osäkra): Bättre lönsamhet för 32/51- än 37/59-varianten av sortförsöksbehandling. Ingen klar tendens för tidpunkt/dos för 2xProline. Tendens till bättre lönsamhet för dubbel- än trippelbehandlingen med Tilt Top – den högre kostnaden för extra behandling + högre dos av Proline (som inte lönade sig när angreppen av Septoria uteblev), drog ner nettot för trippelbehandlingen. Tern har bra effekt mot mjöldagg men sämre mot gulrost och försöken visar att dubbelbehandling med Tern jämfört med enkelbehandling lönar sig endast när det förekommer *mycket* mjöldagg såsom i försöket i H-län. Prognosledet i H-län gav bäst lönsamhet.

Rågvete

L15-2010 Strategier i rågvete försök	(Tabell 9)	2+5
---	------------	------------

D=Eskilstuna (Fidelio); E=Skänninge (Dinaro); H=Kalmar (Dinaro); M=Skurup (Dinaro); R1= Lundsbrunn (Dinaro); R2=Falköping (Dinaro); ABC=Örsundsbro (Dinaro).

Led H Öppet led:

D: Obehandlat; **E:** DC 32: Tilt Top 0,2 l/ha & DC 45-49: Stereo + Comet 0,4+0,25 l/ha.

H: Obehandlat; **M:** DC 32: Tilt Top 0,25 l/ha & DC 45-49: Stereo + Comet 0,4+0,25 l/ha.

R1: DC 32: Tilt Top 0,25 l/ha & DC 45-49: Stereo + Comet 0,4+0,25 l/ha; **R2:** Obehandlat;

ABC: Obehandlat.

I försöket i M-län (sorten Dinaro) förekom gulrost redan i mitten av april, men angreppen utvecklades mycket långsamt och slutangreppen blev små. Även i övrigt, små angrepp av alla sjukdomar – därför ej redovisade, se www.ffe.slu.se. På grund av de små angreppen blev också skördeökningarna små eller obefintliga – inga skillnader mellan behandlat och obehandlat. Inte heller några skillnader i lönsamhet. R2 ej med i medeltalsberäkningar pga torkskador och ogräsförekomst.

Råg

L15-2015 Strategier i råg försök	(tabell 10-12)	2+3 försök
---	----------------	-------------------

E=Skänninge (Picasso); H=Mörbylånga (Amilo); M=Löberöd (Rorik); R1=Mellerud (Amilo); R2=Vinninga (Matador).

Små eller inga angrepp av sjukdomar men måttliga skördeökningar i vissa av försöken. Högst merskörd för Juventus+Comet och Proline+Comet som i medeltal av fem försök var signifikant bättre än obehandlat.

Ingen säker merintäkt för behandling förutom Proline+Comet i R2-försöket.

Vårkorn

L15-4010 Behandlingsstrategier i vårkorn försök	(Tabell 13-16)	5+6
--	----------------	------------

L=Löderup (Quench); M1=Furulund (Sebastian); M2=Klagstorp (Prestige); I= Visby (Otira); N=Eldsberga (Prestige); ABC=Tärnsjö (Filippa); U=Uppsala (Astoria); E=Norrköping (Astoria); T=Kumla (Makof); R1=Sollebrunn (Otira); R2=Grästorp (Astoria).

10 av de 11 försöksleden är identiska i hela landet men två varianter av led K – dock innefattar båda varianterna behandling vid två tidpunkter.

Sjukdomar, effekter

Kornrost förekom bara i de sydsvenska försöken och angreppsnivån var ganska låg (2-3 % yta) varför det inte kan dras några säkra slutsatser om skillnader i effekt. För flertalet behandlingar var effekten god (> 90 %). I två av försöken hade Acanto Prima sämre effekt – tendens finns att även Stratego haft något sämre effekt.

Angreppen av kornets bladfläcksjuka var obefintliga i de skånska försöken och små i försöket på Gotland (7 % yta på blad 2). I medeltal av fyra försök (I+3MSv) hade alla preparaten ganska bra effekt, men tendens till sämre effekt för leden som innehåller trifloxystrobin (led C och D).

De flesta försöken var utlagda i sorter med mlo-resistens vilket medför att mjöldaggsangreppen i dessa försök var obefintliga. I den normalt känsliga sorten Sebastian låg angreppen av mjöldagg i obehandlat på ca 5 %. Behandlingseffekten varierade här mellan 63 och 83 %. Den tidiga mjöldaggsbehandlingen i led K (Tilt Top 0,25) ökade effekten med ca 20 %-enheter jämfört med enbart Stereo 0,4+Amistar 0,25 (led H).

I ett av försöken (ABC) förekom sköldfläcksjuka med ca 15 % i obehandlat. Effekterna av behandlingarna var mycket goda (90-98 %). Den tidiga behandlingen med Proline i DC 32 ökade effekten med 7 %-enheter jämfört med enbart Acanto Prima i DC 39.

Skörd

Små eller måttliga skördeökningar i flertalet försök men än en gång ganska stora i L-län, det senare trots ganska små sjukdomsangrepp. Nästan inga signifikanta merskördar och inga genomgående tendenser.

Lönsamhet

Ingen statistiskt säker lönsamhet.

L15-4030 Sortspecifika odlingsstrategier i malkorn (tabell 17-21)	3+2 försök
--	-------------------

E=Klostergården; R=Nossebro; L=Borrby; M1=Staffanstorp; M2=Trelleborg

Syftet med serien är att belysa behov och lönsamhet av olika bekämpningsstrategier i olika typer av malkornsorter. I försöken ingick således tre olika typsorser 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 medan sort 3 (NFC Tipple) är en sort som har ganska god resistens mot samtliga sjukdomar. I jämförelserna används Amistar+Stereo med beteckningen standardbeh. För att kunna jämföra lönsamheten för de olika strategierna har det i led C använts ett fiktivt listpris (560 kr/l, ungefär motsvarande ett pris i Tyskland) för Flexity eftersom detta preparat inte är godkänt i Sverige.

Mjöldagg och kornrost förekom endast i Skåne medan kornets bladfläcksjuka noterades framförallt i R-län. Angreppen av mjöldagg var små och förekom endast i de skånska försöken.

Effekt mot mjöldagg

Som väntat erhöles inga angrepp i Quench, mycket små i NFC Tipple och signifikant större angrepp i Sebastian. Effekten var som väntat bäst i Flexity-ledet dock inte signifikant bättre än övriga behandlade led. Även Proline-ledet var bättre än standardbeh.

Effekt mot kornrost

Angreppen var störst i Quench som också tidigare konstaterats vara känslig för kornrost. Angrepp noterades även i de två övriga sorterna, dock signifikant mindre än i Quench. Effekterna var mycket goda för alla behandlingarna, >95 %.

Skörd

I de enskilda försöken uppnåddes de högsta skördarna i olika behandlingar men samtliga i sorten Quench som även i genomsnitt, både totalt och över de tre skåneförsöken, gav störst merskörd för behandling. Merskördarna förklaras huvudsakligen av angreppen av kornrost som bekämpades väl med en standardbeh.

I Skåne, i medeltal över sorter (tabell 21) gav behandlingarna signifikant högre skörd än obehandlat. I MSv gav dubbelbehandlingarna även högre skörd än standardbeh.

Lönsamhet

I medeltal av tre försök i Skåne kan inga säkra slutsatser dras. Tendensen pekar på att bästa lönsamheten för Quench uppnås med standardbehandlingen, för Sebastian med Flexity+standard, för NFC Tipple med standardbehandlingen.

I medeltal över alla tre behandlingarna gav Quench bättre lönsamhet än övriga sorter (tabell 21), i MSv dock endast bättre än Sebastian. Ingen av behandlingarna gav signifikant bättre lönsamhet än obehandlat.

LA113 Gulrost – preparatjämförelse vid tidig behandling

Tabell 22-23

Ett försök: Trelleborg (Tulsa), angripet av gulrost redan vid utläggning.

Bekämpningstidpunkter: DC 31: 6/5, DC 37: 16/5 och DC 61-65: 9/6.

De ovanligt starka och tidiga angreppen av gulrost ställde många frågor, t ex vilket preparat som har bäst bekämpningseffekt vid den första behandlingen. För att belysa denna frågeställning lades ett försök ut i ett starkt angripet Tulsafält i SV Skåne. Första behandlingen gjordes med nio olika preparat i halv dos i DC 31 (led B-J). I ett led (K) gjordes dubbelbehandling ¼ dos i DC 31 och ¼ dos i DC 37. För att få fram effektskillnader mellan de olika preparaten gjordes den sista behandlingen (Proline 0,4 + Comet 0,25 l/ha) först i DC 61-65, vilken var gemensam för alla leden. Bekämpningen av gulrost blev därmed inte optimal, eftersom angreppen redan hunnit sprida sig till flaggbladet i alla leden innan sista behandlingen gjordes.

Skördeökningen blev mycket stor för alla behandlingarna, 20-29 dt/ha. Merskörderna var minst för Ternledet, men även Stereo och Forbel gav något mindre skördeökning. Effektmässigt påvisades stora skillnader mellan de olika preparaten. Folicur (ej registrerat) hade den bästa effekten (ca 80 %) medan Tern (ca 45 %) hade den sämsta av de här testade preparaten. Övriga preparat hade alla god effekt (60-70 %).

Den upprepade behandlingen (led K) 2xTilt top 0,25 l/ha vid DC 31+37 gav signifikant bättre effekt än enkelbehandlingen med halv dos (led C), Tilt Top 0,5 l/ha DC 31. Detta följdes dock inte av ökad merskörd, då skörden blev densamma för de två leden. Förklaringen är förmodligen att angreppet av gulrost redan hade spridits vidare till flaggbladet även i led K. Intervallet mellan de olika behandlingarna blev drygt tre veckor mellan DC 37 och DC 61, vilket är för långt. För optimal bekämpning skulle sista behandlingen ha gjorts en vecka tidigare. Detta visar hur viktig tajmingen är för att bra bekämpningseffekt ska erhållas.

Tabell 2. Skörd och merskörd, kg/ha, i två försök i L15-1011 2008, samt angrepp av brunrost och gulrost (M1, M2). SNK-test: Led med gemensam bokstav är inte signifikant åtskilda

Led	Behandling	Dos kg./ha vid DC 37&59	Skörd och merskörd, kg/ha				Angripen yta på blad 2, % och effekt,%			
			L1		M1		Brunrost M2	Gulrost M1+M2		
			Gnejs	Gnejs	Gnejs	Gnejs		DC 73	Effekt	DC 83
A	Obehandlat		9400 a	12200 a		1,75 a	7,5 a	0 b	9,0 a	0 b
B	T&T	0,25&0,25	-60 a	130 a		0,88 ab	1,7 b	78 a	1,1 a	92 a
C	Sp&Sp	0,5&0,5	120 a	-370 a		1,13 ab	2,2 b	72 a	2,1 a	81 a
D	P&P	0,4&0,4	-20 a	-20 a		0,03 b	1,1 b	86 a	1,0 a	92 a
E	J&J	0,5&0,5	-290 a	90 a		0,00 b	1,2 b	85 a	0,8 a	87 a
F	C&C	0,5&0,5	10 a	-120 a		0,00 b	0,7 b	90 a	0,3 a	97 a
G	Ar&Ar	0,5&0,5	-90 a	130 a		0,03 b	0,9 b	88 a	0,5 a	97 a
H	B+P&P	1,0+0,4&0,4	130 a	-170 a		0,10 b	0,9 b	86 a	0,8 a	94 a
Probv			0,9738	0,7870		0,0004	0,0042	0,0001	0,1509	0,0001
CV			6,0	3,8		108,9	52,2	6,9	141,9	7,3
LSD			820	680		0,78	2,5	12	6,5	14

Tabell 3. Angrepp av gulrost och svartpricksjuka i L15-1050 2008, 7 försök i LMER-län.

Led	Behandling	Dos, kg./ha vid DC				Gulrost DC 75		Svartpricksj DC 85	
						Skåne 3f blad 2-3		MSv 2f blad 2-3	
		31-32	37-39	47-51	55-59	Yta, %	Effekt %	Yta, %	Effekt %
A	Obehandlat					6,8 a	0 d	13,6 a	0 c
B	P		0,4			1,6 bc	76 b	4,2 bc	71 a
C	AcCr & P+Ac	0,75		0,4+0,25		2,4 b	64 c	1,1 c	93 a
D	Del & P	0,5		0,4		0,3 c	96 a	2,0 bc	87 a
E	St & P+C	2,0		0,6+0,25		0,3 c	96 a	2,2 bc	82 a
F	St & P+TT	2,0		0,2+0,5		0,4 c	95 a	2,5 bc	82 a
G	P & P	0,1		0,1		0,5 c	93 a	6,8 b	48 b
H	P & P	0,2		0,2		0,4 c	94 a	3,5 bc	74 a
I	P & P	0,4		0,4		0,3 c	96 a	1,8 bc	89 a
J	P+A & P	0,2+0,25		0,2		0,3 c	96 a	3,1 bc	78 a
K	P+A+TT & P+TT	0,2+0,25+0,5		0,2+0,5		0,3 c	96 a	1,8 bc	89 a
L	P+Sp & P	0,2+0,5		0,4		0,4 c	95 a	2,4 bc	81 a
M	St & P+C	2,0		0,6+0,25		0,8 c	89 a		
Probv						0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV						61,9	8,0	37,9	10,6
LSD						1,2	11	3,1	17

Tabell 4. Skörd och merskörd, kg/ha, i L15-1050 2008. 6 försök LMER-län. Inga signifikanta skillnader förutom i medeltal av sex försök. *L2 ej med i medeltal pga torkskador. Ingen lönsamhet redovisad (inga signifikanta skillnader).

Led	Behandling	Dos, kg./ha vid DC				Skörd och merskörd, kg/ha									
						L1					L2*				
		31-32	37-39	47-51	55-59	Gnejs	Gnejs	Gnejs	Gnejs	Gnejs	Harnes	Harnesk	6 försök	3 Skåne	3 MSv
A	Obehandlat					10240	10850	11010	11290	12410	9660	8340	10490 b	10850 a	10130 a
B	P		0,4			-80	1210	420	330	420	-100	600	260 a	230 a	310 a
C	AcCr & P+Ac	0,75		0,4+0,25		380	1240	150	120	640	190	630	350 a	220 a	490 a
D	Del & P	0,5		0,4		470	1450	290	310	160	270	640	350 a	360 a	350 a
E	St & P+C	2,0		0,6+0,25		440	790	130	180	340	240	500	300 a	250 a	360 a
F	St & P+TT	2,0		0,2+0,5		340	550	290	220	130	580	670	370 a	290 a	460 a
G	P & P	0,1		0,1		170	670	480	310	430	10	240	270 a	320 a	230 a
H	P & P	0,2		0,2		280	1110	430	340	120	250	430	310 a	350 a	270 a
I	P & P	0,4		0,4		260	600	390	150	190	300	490	300 a	270 a	330 a
J	P+A & P	0,2+0,25		0,2		-20	1040	590	350	220	140	750	340 a	310 a	370 a
K	P+A+TT & P+TT	0,2+0,25+0,5		0,2+0,5		370	230	50	310	430	90	540	300 a	250 a	350 a
L	P+Sp & P	0,2+0,5		0,4		580	700	260	220	370	330	550	380 a	350 a	420 a
M	St & P+C	2,0		0,6+0,25		560	890	230	440					410 a	
Probv						0,042	0,467	0,927	0,993	0,327	0,194	0,1	0,024	0,458	0,161
CV						2,8	4,9	4,5	4,1	2,6	3,1	2,9	1,5	1,6	1,6
LSD						430	1240	730	670	470	430	440	190	290	290

Tabell 5. Angrepp av mjöldagg och gulrost i L15-1070 2008, 5 försök HLM-län.

Led	Behandling	Dos, kg/l/ha vid DC				Mjöldagg bl 2 DC 75				Gulrost bl 2 DC 75	
						H		Skåne 3f		Skåne 2f	
		31-32	37-39	47-51	55-59	Yta, %	Effekt %	Yta, %	Effekt %	Yta, %	Effekt %
A	Obehandlat					25,0 a	0 c	4,2 a	0 b	26,2 a	0 b
B	St & P+C	2,0		0,6+0,25		1,8 b	92 ab	1,1 b	78 a	1,2 b	95 a
C	St & P+C		2,0		0,6+0,25	0,7 b	98 a	0,7 b	85 a	0,9 b	96 a
D	P & P		0,4		0,4	0,5 b	97 a	0,8 b	84 a	0,7 b	97 a
E	P & P	0,4			0,4	3,5 b	78 ab	1,3 b	73 a	1,8 b	93 a
F	P & P	0,6			0,4	1,5 b	92 ab	1,5 b	70 a	1,5 b	94 a
G	Ta+P & Ac+P	0,2+0,2			0,25+0,4	0 b	100 a	0,4 b	92 a	2,1 b	92 a
H	TT & TT+P & TT+P	0,5	0,5+0,4		0,5+0,4	0 b	100 a	0,2 b	96 a	0,6 b	97 a
I	TT+P & TT+P		0,5+0,2		0,5+0,2	0,2 b	99 a	0,6 b	89 a	0,7 b	97 a
J	Sp+Cp & J+C	0,2+0,5		0,5+0,25		5,5 b	71 b	1,1 b	77 a	0,8 b	96 a
K	Sp+Cp & J+C		0,2+0,5		0,5+0,25	4,8 b	75 ab	1,0 b	77 a	0,8 b	97 a
L	Te & P & P	0,5	0,4		0,4	0,1 b	99 a	0,5 b	89 a	0,3 b	99 a
M	Te & P+Te & P	0,5	0,4+0,5		0,4	0,2 b	99 a	0,3 b	93 a	0,3 b	99 a
N	Prognosled					3,0 b	84 ab	0,7 b	84 a	0,3 b	99 a
O	P+C & P		0,4+0,25		0,4	0,2 b	98 a	0,6 b	87 a	0,6 b	97 a
Probv						0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV						146,3	12,8	48,7	11,7	76,9	2,1
LSD						6,5	16	0,8	15	4,2	4

Tabell 6. Skörd och merskörd, kg/ha, i L15-1070 2008. 4 försök HLM-län. L1 ej skördat pga torkskador.

Led	Behandling	Dos, kg/l/ha vid DC				Skörd och merskörd, kg/ha					
						L2		M1		M2	
		31-32	37-39	47-51	55-59	Skalmjeje	Tulsa	Tulsa	Tulsa	4 försök	2 Skåne
A	Obehandlat					10520 a	9100 b	8290 c	10550 c	9620 b	8700 b
B	St & P+C	2,0		0,6+0,25		230 a	2210 a	1530 ab	1400 b	1340 a	1870 a
C	St & P+C		2,0		0,6+0,25	200 a	1970 a	1600 ab	1270 b	1260 a	1780 a
D	P & P		0,4		0,4	130 a	1710 a	1380 ab	1040 b	1060 a	1540 a
E	P & P	0,4			0,4	-20 a	1530 a	1560 ab	1120 b	1050 a	1550 a
F	P & P	0,6			0,4	-40 a	1880 a	670 b	1290 b	950 a	1280 a
G	Ta+P & Ac+P	0,2+0,2			0,25+0,4	-410 a	2120 a	1370 ab	2260 a	1340 a	1750 a
H	TT & TT+P & TT+P	0,5	0,5+0,4		0,5+0,4	440 a	1820 a	1420 ab	1720 ab	1350 a	1620 a
I	TT+P & TT+P		0,5+0,2		0,5+0,2	-340 a	1980 a	1230 ab	1440 b	1080 a	1610 a
J	Sp+Cp & J+C	0,2+0,5		0,5+0,25		110 a	1930 a	1930 a	760 b	1180 a	1930 a
K	Sp+Cp & J+C		0,2+0,5		0,5+0,25	160 a	1680 a	1240 ab	800 b	970 a	1460 a
L	Te & P & P	0,5	0,4		0,4	-220 a	2190 a	1590 ab	1250 b	1200 a	1890 a
M	Te & P+Te & P	0,5	0,4+0,5		0,4	0 a	2100 a	1490 ab	1480 b	1270 a	1790 a
N	Prognosled					180 a	2100 a	1430 ab	1540 b	1310 a	1770 a
O	P+C & P		0,4+0,25		0,4	240 a	1620 a	1350 ab	1340 b	1140 a	1490 a
Probv						0,9651	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005	0,0002
CV						6,8	4,3	4,5	3,3	3,2	2,3
LSD						1020	670	620	560	490	510

Tabell 7. Merintäkt för behandling, kr/ha, i L15-1070 2008. 4 försök, 150 kr/dt i inlösenpris.

Led	Behandling	Dos, kg/l/ha vid DC				Netto och merintäkt, kr/ha, vid 150 kr/dt					
						L2		M1		M2	
		31-32	37-39	47-51	55-59	4 försök	2 Skåne				
A	Obehandlat					15780 a	13650 b	12430 a	15830 a	14420 a	13040 b
B	St & P+C	2,0		0,6+0,25		-760 a	2210 a	1370 a	890 a	930 a	1790 a
C	St & P+C		2,0		0,6+0,25	-860 a	1840 a	1290 a	720 a	750 a	1570 a
D	P & P		0,4		0,4	-590 a	1790 a	1290 a	800 a	820 a	1540 a
E	P & P	0,4			0,4	-870 a	1520 a	1580 a	880 a	780 a	1550 a
F	P & P	0,6			0,4	-960 a	1930 a	80 a	1070 a	530 a	1010 a
G	Ta+P & Ac+P	0,2+0,2			0,25+0,4						
H	TT & TT+P & TT+P	0,5	0,5+0,4		0,5+0,4	-550 a	1430 a	830 a	1330 a	760 a	1130 a
I	TT+P & TT+P		0,5+0,2		0,5+0,2	-1460 a	2160 a	1020 a	1290 a	750 a	1590 a
J	Sp+Cp & J+C	0,2+0,5		0,5+0,25							
K	Sp+Cp & J+C		0,2+0,5		0,5+0,25						
L	Te & P & P	0,5	0,4		0,4	-1460 a	2260 a	1350 a	730 a	720 a	1810 a
M	Te & P+Te & P	0,5	0,4+0,5		0,4	-1140 a	2000 a	1030 a	1050 a	730 a	1510 a
N	Prognosled					-690 a	1980 a	1050 a	1070 a	950 a	1510 a
O	P+C & P		0,4+0,25		0,4	-570 a	1530 a	1110 a	1090 a	790 a	1320 a
Probv						0,9136	0,0031	0,0506	0,1850	0,4033	0,0212
CV						8,0	4,3	5,1	3,7	3,14	2,5
LSD						1730	950	980	900	690	800

Tabell 8. Merintäkt för behandling, kr/ha, i L15-1070 2008. 4 försök, 185 kr/dt i inlösenpris.

Led	Behandling	Dos, kg/l/ha vid DC				Netto och merintäkt, kr/ha, vid 185 kr/dt					
		31-32	37-39	47-51	55-59	L2	M1	M2	H	4 försök	2 Skåne
A	Obehandlat					19460 a	16840 b	15330 b	19530 a	17790 a	16090 b
B	St & P+C	2,0		0,6+0,25		-710 a	2950 a	1930 ab	1350 a	1380 a	2440 a
C	St & P+C		2,0		0,6+0,25	-820 a	2490 a	1820 ab	1130 a	1150 a	2150 a
D	P & P		0,4		0,4	-590 a	2350 a	1740 ab	1120 a	1160 a	2050 a
E	P & P	0,4			0,4	-900 a	2030 a	2100 a	1240 a	1120 a	2060 a
F	P & P	0,6			0,4	-1010 a	2550 a	290 ab	1490 a	830 a	1420 a
G	Ta+P & Ac+P	0,2+0,2			0,25+0,4						
H	TT & TT+P & TT+P	0,5	0,5+0,4		0,5+0,4	-440 a	2030 a	1290 ab	1890 a	1190 a	1660 a
I	TT+P & TT+P		0,5+0,2		0,5+0,2	-1620 a	2810 a	1420 ab	1750 a	1090 a	2120 a
J	Sp+Cp & J+C	0,2+0,5		0,5+0,25							
K	Sp+Cp & J+C		0,2+0,5		0,5+0,25						
L	Te & P & P	0,5	0,4		0,4	-1570 a	2990 a	1880 ab	1120 a	1100 a	2430 a
M	Te & P+Te & P	0,5	0,4+0,5		0,4	-1180 a	2690 a	1510 ab	1530 a	1140 a	2100 a
N	Prognosled					-670 a	2670 a	1520 ab	1980 a	1370 a	2090 a
O	P+C & P		0,4+0,25		0,4	-520 a	2060 a	1550 ab	1520 a	1150 a	1810 a
	Probv					0,9435	0,0011	0,0256	0,0959	0,1621	0,0112
	CV					7,8	4,2	4,9	3,7	3,08	2,5
	LSD					2100	1170	1190	1110	840	978,2

Tabell 9. Skörd och merskörd, kg/ha, i rågvete L15-2010 2007. 7 försök varav 2 i HM-län. R2 ej med i medeltalsberäkningarna.

Led	Behandling	Dos, kg/l/ha DC 45-49	Skörd och merskörd, kg/ha							6 försök	MSv 4f	SSv 2f
			D Fidelio	E Dinaro	H Dinaro	M Dinaro	R1 Dinaro	R2* Dinaro	ABC Dinaro			
A	Obehandlat		6880 a	10670 a	11000 a	8750 a	9980 a	7760 a	7660 a	9160 a	8800 a	9880 a
B	AcP	1,0	350 a	410 a	230 a	-120 a	450 a	-100 a	220 a	260 a	360 a	50 a
C	J+C	0,5+0,25	190 a	220 a	240 a	20 a	50 a	-380 a	250 a	160 a	180 a	130 a
D	Str	0,5	140 a	-270 a	-140 a	-230 a	310 a	-480 a	140 a	-10 a	80 a	-190 a
E	Del	0,4	160 a	290 a	60 a	-650 a	630 a	260 a	120 a	100 a	300 a	-300 a
F	P+C	0,4+0,25	220 a	290 a	400 a	-200 a	650 a	330 a	200 a	260 a	340 a	100 a
G	St+C	0,4+0,25	330 a	20 a	290 a	-130 a	390 a	-470 a	310 a	200 a	260 a	80 a
H	Öppet		270 a	-10 a	-140 a	-230 a	420 a	-580 a	30 a			
	Probv		0,7882	0,2744	0,046	0,8189	0,6461	0,601	0,7838	0,0504	0,0277	0,3105
	CV		4,3	3,5	2,3	6,9	5,4	9,0	3,7	1,9	1,7	1,9
	LSD		450	560	370	870	830	1200	420	210	230	450

Tabell 10. Skörd och merskörd, kg/ha, i råg L15-2015 2008. 5 försök varav 2 i HM-län.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha DC 45-49	Skörd och merskörd, kg/ha							5 försök	Msv 3f	SSv 2f
			E Picasso	H Amilo	M Rorik	R1 Amilo	R2 Matador					
A	Obehandlat		8980 a	9050 b	9420 a	6980 b	8180 b	8520 b	8050 a	9240 a		
B	AcP	1,0	460 a	530 a	30 a	-80 b	160 b	220 ab	180 a	280 a		
C	J+C	0,5+0,25	150 a	720 a	250 a	950 a	370 ab	490 a	490 a	490 a		
D	P+C	0,4+0,25	200 a	510 a	390 a	300 b	660 a	410 a	390 a	450 a		
E	St+C	0,4+0,25	30 a	590 a	110 a	-30 b	80 b	160 ab	30 a	350 a		
	Probv		0,1664	0,0048	0,261	0,0036	0,0065	0,0215	0,2072	0,1803		
	CV		2,9	2,3	2,7	4,5	2,6	2,5	3,3	1,7		
	LSD		410	330	410	500	330	300	510	460		

Tabell 11. Merintäkt för behandling, kr/ha, L15-2015 2008. 5 försök varav 2 i HM-län. 120 kr/dt i inlösenpris.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha DC 45-49	Netto och merintäkt, kr/ha vid 120 kr/dt							5 försök	Msv 3f	SSv 2f
			E	H	M	R1	R2					
A	Obehandlat		10770 a	10870 a	11310 a	8380 a	9820 ab	10230 a	9660 a	11090 a		
B	AcP	1,0	150 a	190 a	-390 a	-520 a	-260 b	-160 a	-210 a	-100 a		
C	J+C	0,5+0,25										
D	P+C	0,4+0,25	-280 a	50 a	-60 a	-160 a	270 a	-40 a	-50 a	-10 a		
E	St+C	0,4+0,25	-300 a	320 a	-210 a	-390 a	-310 b	-180 a	-330 a	60 a		
	Probv		0,2165	0,3912	0,3913	0,2773	0,0039	0,4766	0,3535	0,8886		
	CV		3,1	2,5	2,9	4,7	1,8	2,1	2,4	1,8		
	LSD		520	440	530	610	280	290	460	650		

Tabell 16. Merintäkt för behandling, kr/ha, L15-4010 2008. 190-235 kr/dt i inlösenpris. 11 försök varav 5 i ILMN-län. Inga signifikanta skillnader. Obs! Led K är inte samma behandling i Sydsverige som i Mellansverige.

Led	Behandling	Dos, kg./l/ha		Netto och merintäkt, kr/ha, vid högt pris (M=235 kr/dt, F=190 kr/dt)													
		vid DC		L	M1	M2	I	N	ABC	U	E	T	R1	R2	11 försSsv 5fMSv 6f		
		31-32	37-39	Quench	Sebastian	Prestige	Otira	Prestige	Filippa	Astoria	Astoria	Makof	Otira	Astoria			
A	Obehandlat			18410	15870	15240	13340	15440	7110	13980	13960	14670	7360	7490	12990	15660	10760
B	AcP	0,75		1920	850	-210	-110	-140	170	560	380	-210	300	-340	290	460	150
C	Del		0,4														
D	Str	0,5		1340	700	-920	-360	-60	160	-50	-180	190	-430	650	100	140	60
E	Cp+Sp	0,5+0,25		1070	510	-480	-70	-760	140	-180	-220	-350	150	0	-20	60	-80
F	P+C	0,2+0,125		980	460	-60	-190	-240	420	90	-50	-200	-210	320	120	190	60
G	St+Ac	0,4+0,25		1540	850	-990	-310	-550	410	320	310	-50	-220	650	180	110	230
H	St+A	0,4+0,25		1740	60	-700	-500	-350	440	-140	-90	20	70	460	90	50	130
I	St+A	0,8+0,25		620	420	-340	-130	410	100	-60	550	0	100	-70	150	200	110
J	St+C	0,4+0,25		1580	260	-550	-60	-640	-660	310	80	-470	70	210	10	120	-80
K	TT & St+A	0,25	0,4+0,25	1160	-180	-520	-450	150									30
K	P & AcP	0,2	0,75						200	-220	240	-330	-30	340			30
Probv				0,28	0,42	0,97	0,54	0,70	0,89	0,83	0,06	0,28	0,37	0,08	0,49	0,83	0,64
CV				5,1	4,2	8,5	2,8	5,8	9,5	4,9	2,5	2,5	4,7	4,9	2,5	2,5	2,5
LSD				1450	1000	1820	530	1270	1560	1010	510	520	580	650	280	510	320

Tabell 17. Angrepp av mjöldagg och kornrost i L15-4030 2008. Urval av 5 försök varav tre i Sydsverige (LMM).

Led	Sort	Behandling	Dos, l/ha, vid DC			Angripen bladyta, %. M-tal 3 försök (LMM)				
						Mjöldagg		Kornrost		
			31-32	37-39	55-59	Blad 2	Blad 3	Effekt%	Blad 2	Blad 3
A	Quench	Obeh				0 b	0 b	6,21 a	13,3 a	
B	Quench	A+St		0,25+0,4		0 b	0 b	0,03 b	0,03 b	
C	Quench	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0 b	0 b	0,01 b	0,02 b	
D	Quench	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0 b	0 b	0,01 b	0,03 b	
E	Sebastian	Obeh				4,24 a	9,33 a	0	1,05 b	1,6 b
F	Sebastian	A+St		0,25+0,4		0,64 b	2,68 b	71	0,02 b	0,01 b
G	Sebastian	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0,08 b	0,41 b	96	0 b	0,02 b
H	Sebastian	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0,21 b	0,84 b	91	0 b	0,01 b
I	NFC Tipple	Obeh				0,03 b	0,19 b		0,31 b	0,5 b
J	NFC Tipple	A+St		0,25+0,4		0 b	0 b		0,01 b	0,02 b
K	NFC Tipple	Fl & A+St	0,25	0,25+0,4		0 b	0 b		0 b	0 b
L	NFC Tipple	A+St & P		0,25+0,4	0,4	0 b	0 b		0 b	0 b
Probv						0,0002	0,0001		0,0001	0,0001
CV						198,2	164,8		178,6	168,4
LSD						1,45	3,13		1,93	3,69

Tabell 18. Skörd och merskörd, kg/ha, i L15-4030 2008. 5 försök varav 3 i LM-län.

Led	Sort	Behandling	Skörd och merskörd, kg/ha							
			E	R	L	M1	M2	5 försök	MSv 2f	Skåne 3f
A	Quench	Obeh	6710 a	3330 a-d	7690 a	8880 a	7350 bc	6790 abc	5020 ab	7980 abc
B	Quench	A+St	180 a	110 a-d	800 a	620 a	1190 a	580 a	150 ab	870 a
C	Quench	Fl & A+St	70 a	40 a-d	1110 a	640 a	400 abc	450 ab	60 ab	720 ab
D	Quench	A+St & P	320 a	390 a	1010 a	180 a	860 ab	550 a	350 a	680 ab
E	Sebastian	Obeh	6440 a	2470 f	7470 a	8350 a	7700 abc	6490 c	4460 c	7840 bc
F	Sebastian	A+St	90 a	690 cd	210 a	-230 a	-140 abc	120 bc	390 abc	-50 bc
G	Sebastian	Fl & A+St	330 a	590 de	360 a	590 a	280 abc	430 abc	460 abc	410 abc
H	Sebastian	A+St & P	80 a	880 a-d	480 a	390 a	-10 abc	360 abc	480 abc	290 abc
I	NFC Tipple	Obeh	6390 a	2810 e	7290 a	9100 a	6380 d	6390 c	4600 bc	7590 c
J	NFC Tipple	A+St	380 a	410 bcd	490 a	-200 a	560 cd	330 abc	390 ab	290 bc
K	NFC Tipple	Fl & A+St	490 a	850 ab	500 a	-340 a	1020 bc	500 abc	670 a	390 abc
L	NFC Tipple	A+St & P	660 a	750 abc	90 a	-470 a	1120 abc	430 abc	700 a	250 bc
Probv			0,0611	0,0001	0,0274	0,0991	0,0001	0,0001	0,0026	0,0024
CV			4,6	5,2	8,2	7,0	5,1	4,7	3,1	4,3
LSD			450	290	940	890	660	410	340	590

Tabell 19. Merintäkt för behandling, kr/ha, vid 150 kr/dt i L15-4030 2008. 5 försök varav 3 i LM-län.

Led	Sort	Behandling	Lönsamhet och merintäkt vid 150 kr/dt, kr/ha							
			E	R	L	M1	M2	5 försök	MSv 2f	Skåne 3f
A	Quench	Obeh	10000 a	4870 a	11430 a	13260 a	10930 abc	10100 ab	7430 a	11870 ab
B	Quench	A+St	-150 a	-160 ab	860 a	580 a	1430 a	510 a	-160 ab	950 a
C	Quench	FI & A+St	-570 a	-510 abc	1070 a	370 a	0 abc	70 ab	-540 ab	480 ab
D	Quench	A+St & P	-110 a	-100 ab	770 a	-490 a	550 ab	120 ab	-110 ab	280 ab
E	Sebastian	Obeh	9570 a	3590 d	11140 a	12480 a	11500 ab	9650 ab	6580 b	11710 ab
F	Sebastian	A+St	-170 a	730 abc	-20 a	-700 a	-550 abc	-140 b	280 ab	-420 b
G	Sebastian	FI & A+St	-160 a	320 cd	-30 a	280 a	-190 ab	50 ab	80 ab	20 ab
H	Sebastian	A+St & P	-600 a	640 abc	-10 a	-200 a	-740 bc	-180 b	20 ab	-320 b
I	NFC Tipple	Obeh	9460 a	4120 bc	10890 a	13600 a	9500 c	9510 b	6790 ab	11330 b
J	NFC Tipple	A+St	250 a	300 abc	360 a	-670 a	510 bc	150 ab	270 ab	70 b
K	NFC Tipple	FI & A+St	500 a	690 ab	150 a	-1120 a	940 bc	230 ab	600 ab	-10 b
L	NFC Tipple	A+St & P	410 a	430 abc	-620 a	-1460 a	950 bc	-60 b	420 ab	-380 b
Probv			0,3136	0,0001	0,0868	0,0673	0,0006	0,0072	0,0099	0,0106
CV			4,9	5,8	8,4	7,2	5,3	5,0	3,0	4,5
LSD			810	430	1390	1330	980	630	470	880

Tabell 20. Merintäkt för behandling, kr/ha, vid 235 kr/dt i L15-4030 2008. 5 försök varav 3 i LM-län.

Led	Sort	Behandling	Lönsamhet och merintäkt vid 235 kr/dt, kr/ha							
			E	R	L	M1	M2	5 försök	MSv 2f	Skåne 3f
A	Quench	Obeh	15670 a	7640 a	17920 a	20780 a	17130 ab	15830 ab	11650 a	18610 ab
B	Quench	A+St	-70 a	-80 a	1510 a	1070 a	2420 a	970 a	-70 a	1670 a
C	Quench	FI & A+St	-590 a	-480 ab	1990 a	890 a	320 ab	430 ab	-530 ab	1070 ab
D	Quench	A+St & P	200 a	210 a	1570 a	-390 a	1230 ab	560 ab	200 a	800 ab
E	Sebastian	Obeh	14990 a	5630 c	17460 a	19550 a	18020 ab	15130 b	10310 b	18340 ab
F	Sebastian	A+St	-90 a	1310 ab	150 a	-920 a	-690 ab	-50 b	610 ab	-490 b
G	Sebastian	FI & A+St	60 a	820 b	270 a	750 a	20 ab	380 ab	440 ab	350 ab
H	Sebastian	A+St & P	-570 a	1380 ab	350 a	70 a	-790 ab	90 b	400 ab	-130 ab
I	NFC Tipple	Obeh	14820 a	6460 b	17060 a	21310 a	14890 c	14910 b	10640 ab	17750 b
J	NFC Tipple	A+St	560 a	650 ab	750 a	-880 a	980 bc	410 ab	600 ab	280 ab
K	NFC Tipple	FI & A+St	1090 a	1400 a	550 a	-1440 a	1780 bc	680 ab	1250 a	300 ab
L	NFC Tipple	A+St & P	1020 a	1050 a	-600 a	-1910 a	1870 bc	280 b	1040 a	-220 b
Probv			0,3029	0,0001	0,0719	0,0925	0,0005	0,0047	0,0057	0,0097
CV			4,9	5,6	8,3	7,1	5,2	4,9	3,0	4,4
LSD			1260	670	2170	2080	1530	980	730	1380

Tabell 21. Tvåfaktoriella effekter (sort och behandling) på svampangrepp, skörd och lönsamhet i L15-4030 2008.

Sort/Behandling	Skörd och merskörd, kg/ha			Lönsamhet och merintäkt, kr/ha						Angripen bladyta, %. M-tal 3 försök			
				150kr/dt			235 kr/dt			Mjöldagg		Kornrost	
	5 försök	MSv 2 f	Skåne 3f	5 försök	MSv 2 f	Skåne 3f	5 försök	MSv 2 f	Skåne 3f	Bl 2	Bl 3	Bl 2	Bl 3
Samspel SxB?	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	JA	JA	JA
1 Quench	7190 a	5160 a	8540 a	10270 a	7230 a	12300 a	16320 a	11550 a	19490 a	0,00 b	0,00 b	1,57 a	3,33 a
2 Sebastian	-470 b	-370 c	-540 b	-690 b	-560 b	-780 b	-1080 b	-880 b	-1220 b	1,29 a	3,31 a	0,27 b	0,42 b
3 NFC Tipple	-480 b	-120 b	-720 b	-680 b	-120 a	-1050 b	-1070 b	-190 a	-1650 b	0,01 b	0,05 b	0,08 b	0,13 b
Probvärde	0,0001	0,0018	0,0001	0,0001	0,0006	0,0002	0,0001	0,0006	0,0002	0,0014	0,0002	0,008	0,0025
CV	4,7	3,1	4,3	5,0	3,0	4,5	4,9	3,0	4,4	198	165	178	168
LSD	210	110	230	310	150	340	490	230	540	0,6	1,2	0,75	1,4
1 Obehandlat	6560 b	4690 c	7800 b	9760 a	6930 a	11640 a	15290 a	10870 a	18230 a	1,4 a	3,2 a	2,52 a	5,13 a
2 A+St	340 a	310 b	370 a	170 a	130 a	200 a	440 a	380 a	490 a	0,2 b	0,9 ab	0,02 b	0,02 b
3 FI & A+St	460 a	400 ab	510 a	120 a	50 a	160 a	500 a	380 a	570 a	0,0 b	0,1 b	0,00 b	0,01 b
4 A+St & P	450 a	510 a	400 a	-40 a	110 a	-140 a	310 a	550 a	150 a	0,1 b	0,3 b	0,00 b	0,01 b
Probvärde	0,0007	0,0009	0,0283	0,6144	0,6914	0,4999	0,3016	0,0795	0,4169	0,0061	0,0071	0,0001	0,0001
CV	4,7	3,1	4,3	5,0	3,0	4,5	4,9	3,0	4,4	198	165	178	168
LSD	240	120	260	363	170	395	568	266	619	0,65	1,40	0,86	1,65

Tabell 22. Skörd och merskörd samt netto och merintäkt, kr/ha, i LA1113 Gulrostbekämpning i höstvetete. Ett försök (Trelleborg), sort Tulsa.

Led	Behandling	Dos kg l/ha vid DC			Skörd och merskörd, kg/ha		Netto och merintäkt, kr/ha	
		31	37	61-65	Rel.tal	Rel.tal	150kr/dt	185kr/dt
A	Obehandlat				7660 c	100 c	11480 c	14160 c
B	Forbel	0,5	-	x	2430 ab	132 ab	3150 ab	4000 ab
C	Tilt Top	0,5	-	x	2830 a	137 a	3720 a	4710 a
D	Tern	0,5	-	x	2060 b	127 b	2570 b	3290 b
E	Stereo	1,0	-	x	2450 ab	132 ab	3100 ab	3960 ab
F	Comet Plus	1,0	-	x	2590 a	134 a	3150 ab	4060 ab
G	Proline	0,4	-	x	2600 a	134 a	3240 ab	4150 ab
H	Juventus	0,5	-	x	2680 a	135 a		
I	Opus	0,5	-	x	2820 a	137 a		
J	Folicur	0,5	-	x	2930 a	138 a		
K	2xTilt Top	0,25	0,25	x	2810 a	137 a	3480 a	4440 a
Probvärde					0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV					2,4	2,5	2,8	2,7
LSD (P=.05)					350	5	580	710

x= Proline 0,4+Comet 0,25

Tabell 23. Angrepp av gulrost och effekt av bekämpning, %, i LA1113. Ett försök (Trelleborg), sort Tulsa.

Led	Behandling	Dos kg l/ha vid DC			Gulrost - angrepp i obehandlat och effekt av preparat %, vid DC					
		31	37	61-65	37 BI 3	43 BI 2	55 BI 2	61 BI 2	73 BI 2	77 BI 2
A	Obehandlat				15,0 c	11,3 f	40,0 c	58,8 d	72,5 e	83,8 e
B	Forbel	0,5	-	x	70 a	65 cd	73 b	55 c	64 c	68 bc
C	Tilt Top	0,5	-	x	82 a	70 bcd	73 b	64 bc	69 bc	67 bc
D	Tern	0,5	-	x	34 b	44 e	65 b	53 c	45 d	47 d
E	Stereo	1,0	-	x	75 a	52 de	74 b	58 bc	67 bc	59 cd
F	Comet Plus	1,0	-	x	88 a	83 abc	74 b	64 bc	65 c	66 bc
G	Proline	0,4	-	x	83 a	67 bcd	68 b	58 bc	60 c	58 cd
H	Juventus	0,5	-	x	86 a	53 de	65 b	51 c	67 bc	64 bc
I	Opus	0,5	-	x	84 a	75 abc	85 a	69 bc	71 bc	67 bc
J	Folicur	0,5	-	x	89 a	87 ab	87 a	74 b	78 b	80 b
K	2xTilt Top	0,25	0,25	x	75 a	91 a	93 a	94 a	97 a	96 a
Probvärde					0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV					14,2	15,7	7,0	14,5	9,2	13,6
LSD (P=.05)					14	14	7	12	8	12

x= Proline 0,4+Comet 0,25

POTITISBLADMÖGEL ALLT SVÅRARE ATT BEKÄMPA? ERFARENHETER FRÅN DANMARK

Bent J. Nielsen

Århus Universitet, Institut for Plantesygdomme og Skadedyr

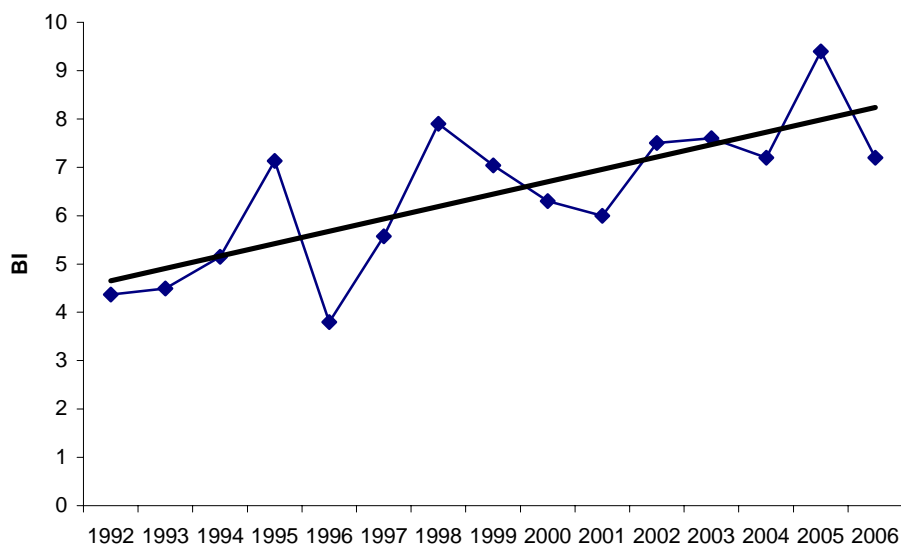
Forskningscenter Flakkebjerg

Forsøgsvej 1, DK-4200 Slagelse, Danmark

E-Post: Bent.Nielsen@agrsci.dk

Kartoffelskimmel (Potatisbladmögel)

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) er den mest udbytte- og kvalitetsforringende skadegører i kartofler i Danmark. Den mest almindelige smittekilde er inficerede knolde, mens smitte fra *oosporer* i jord forekommer lejlighedsvis, men i lav frekvens. De første angreb ses normalt fra 1. juni til ca. 1. juli. Under fugtige og varme vejrforhold kan svampen ødelægge en hel mark i løbet af 10-14 dage, og det er vores erfaring, at kartoffelskimmel kun kan begrænses ved *forebyggende* sprøjtninger med effektive svampemidler. Omfanget af sprøjtning i de danske kartoffelmarker har været stigende de sidste år (fig. 1), bl.a. som følge af mere favorable vejrforhold for svampens udvikling.



Figur 1. Udvikling i behandlingsindeks (BI, antal standardbehandlinger pr. ha) for fungicider i kartofler 1992-2006. (Bekæmpelsesmiddelstatistik 2006).

For at støtte landmanden i bekæmpelsen af kartoffelskimmel formidles information om gunstige betingelser for skimmeludvikling via Internettet i Danmark (www.planteinfo.dk) kombineret med vejledning om integreret bekæmpelse inklusive anvendelse af fungicider. Landmanden eller konsulenten kan følge med i vejrudsigten og ændre middelvalg og dosering i forhold til risikoen for kartoffelskimmel. I Danmark betegner vi det som "skimmelvejr" (højrisiko), når temperaturen er >10°C i 10 timer ved en relativ luftfugtighed >88 % i to dage.

Angreb af kartoffelskimmel i Danmark 2008

Vejret spiller som nævnt ovenfor en afgørende rolle for forekomst og betydning af kartoffelskimmel. Det var også tilfældet i 2008, hvor en relativ kølig og tør maj måned samt efterfølgende kølig juni forhindrede tidlige angreb af kartoffelskimmel. Vi har ellers set tidlige angreb fra oosporer andre år, men i 2008 udeblev de helt som følge af de tørre forhold

ved kartoffelplanternes fremspiring. Vejret i juni var også ugunstig for sporeproduktion og infektion og det var først omkring 18. juni, at de første perioder med risiko for infektion af kartoffelskimmel blev noteret. Risiko for første primære angreb af kartoffelskimmel fra inficerede knolde (efter NegFry, www.planteinfo.dk) blev estimeret til omkring 1. juli og de første angreb i marken blev set 3. juli i det sydlige Danmark. Der blev set få spredte angreb rundt omkring, men det var først i sidste halvdel af juli, at der blev set mere udbredte angreb som følge af en periode med høj risiko for angreb af kartoffelskimmel omkring midten af juli. August blev meget favorabel for kartoffelskimmel som følge af megen nedbør (mere information på www.euroblight.net; country report)

Virkning af Shirlan i danske forsøg

I 2006 og 2007 blev der i forsøg ved Forskningscenter Flakkebjerg og enkelte andre steder i Danmark set en reduceret virkning af Shirlan mod kartoffelskimmel. Forsøgene blev udført med 0,4 l Shirlan pr ha med kunstig smitte af kartoffelskimmel og under skimmelfavorable forhold med kraftigt smittetryk og sprøjteinterval på ca. 7 dage. Den reducerede effekt i forsøgene ved Flakkebjerg var specielt udtalt i modtagelige sorter. Der blev også set en svagere virkning af andre produkter, men ikke så udtalt som det blev set ved brug af Shirlan. I andre danske forsøg, hvor der blev anvendt mere resistente sorter under lavt smittetryk, var der en mere tilfredsstillende bekæmpelseeffekt af Shirlan.

Forsøg med Shirlan blev fortsat i 2008 med 0,4 l/ha og sprøjtning hver uge. Der blev i forsøgene på Flakkebjerg fundet en lidt bedre virkning mod kartoffelskimmel end i 2006-2007. Virkningen var på niveau med 2 kg Dithane NT (*mancozeb*). Forsøg i stivelsessorten Dianella ved Flakkebjerg viste, at lange sprøjteintervaller (10 dage) gav en meget ringe virkning af Shirlan, mens den bedste effekt blev opnået med de meget korte intervaller (3-4 dage). Virkningen af 0,4 l Shirlan med 7 dages sprøjteinterval var på niveau med Dithane NT, hvor der blev anvendt 7 dages interval (fig 2)

I forsøg ved Jyndevad i det sydlige Danmark blev der fundet en svagere virkning af Shirlan.

Den markant nedsatte effekt af Shirlan, som især blev set på Flakkebjerg 2006-2007, er ikke set i andre udenlandske forsøg. Resultater fra tidligere forsøg ved Flakkebjerg og resultater fra Syngentas database over forsøg fra hele Europa viser en variation i virkning over for kartoffelskimmel af Shirlan, men ikke så udtalt som set i de danske forsøg 2006-2007.

Der er blevet indsamlet skimmelisolater fra forsøgene på Flakkebjerg 2007-2008 og disse er testet af Syngenta for fungicidresistens. Resultaterne viser en variation i følsomhed over for *fluazinam* (Shirlan), men der er, ud fra de isolater som er testet, intet som tyder på en generel selektion af resistente isolater efter sprøjtningen.

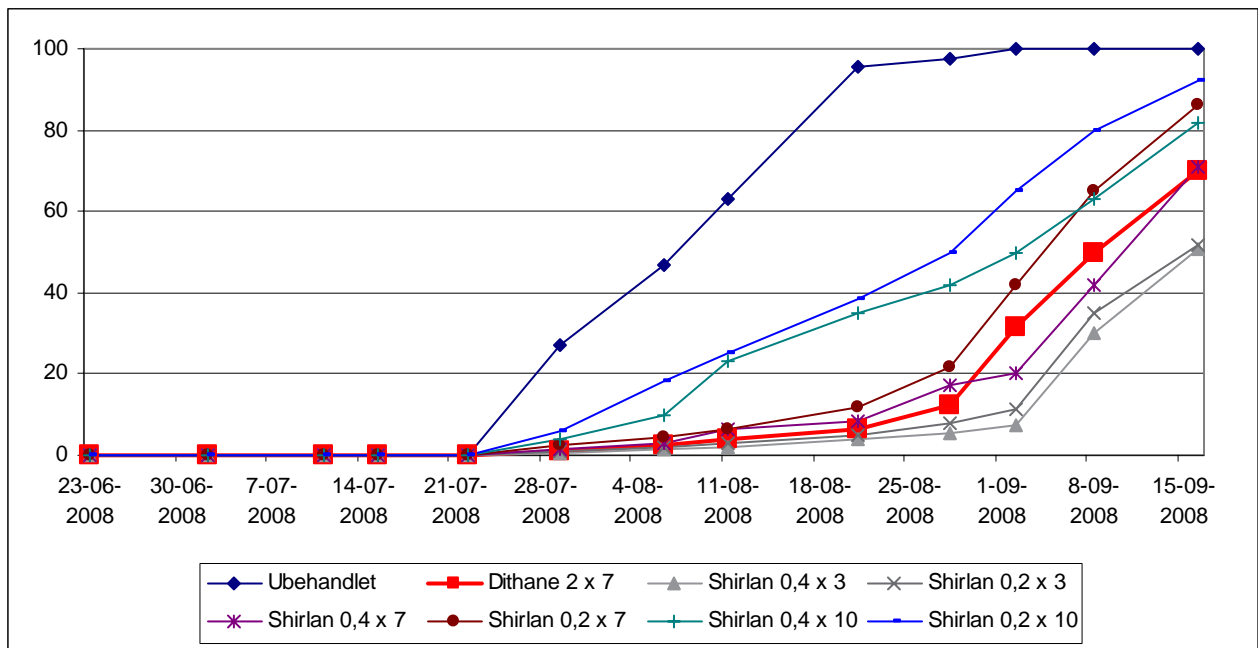


Fig 2. % angreb af kartoffelskimmel (Potatisbladmøgel). Der er sprøjtet med Duthane NT (mancozeb) 2,0 kg/ha 7 dages interval, Shirlan (fluazinam) 0,4 l/ha og 0,2 l/ha med 3 dages interval, 7 dages interval og 10 dages interval. Sort Dianella, Flakkebjerg, Danmark 2008.

Forsøg med præventiv og kurativ bekæmpelse af kartoffelskimmel

Der er i 2008 udført forsøg ved Flakkebjerg med henblik på at vise, hvor godt forskellige fungicider beskytter de nye blade, samt hvor god virkning der er af fungiciderne, når de anvendes efter infektion af kartoffelskimmel (kurativ effekt).

Forsøgene viste, at Ranman (cyazofamid) og Revus (mandipropamid) havde en god beskyttende virkning 6 dage efter sprøjtning på de helt nye blade (der var i knopstadiet ved selve sprøjtningen).

I forsøg, hvor der blev sprøjtet 33 timer efter infektion af kartoffelskimmel, blev der set en god kurativ virkning af Tyfon (propamocarb+fenamidon), proxanil (propamocarb+cymoxanil) og Ridomil Gold (metalaxyl+mancozeb), men hvis sprøjtning først blev foretaget 5½ døgn efter infektion (sidst i latensperioden), var virkningen meget svag, selv af ellers gode ”kurative” produkter. Forsøgene vil blive nærmere omtalt på konferencen.

Konklusion

I Danmark findes en række svampemidler på markedet til bekæmpelse af kartoffelskimmel (www.planteinfo.dk under kartoffelskimmel), og ved kendskab til midlernes særlige egenskaber kan der stadigvæk sammensættes en effektiv bekæmpelsesstrategi. Kartoffelskimmel er som sådan ikke blevet sværere at bekæmpe, men det har vist sig, at virkningen er meget afhængig af *timing* af de anvendte fungicider. Mange danske strategier bygger på anvendelse af billige kontaktmidler som grundbehandling i lavrisikoperioder. I højriskoperioder og ved kraftig plantevækst anbefales ofte systemiske midler (med bladoptagelse), hvor der kan opnås en bedre beskyttelse af de fremvoksende blade, men også mulighed for bekæmpelse af skimmel som er trængt ind i bladet. Forsøgene i 2008 har bekræftet, at midler som Revus og Ranman også kan give en god beskyttelse af nyttilvæksten.

Desuden at en præcis timing med et systemisk, kurativt fungicid lige før en skimmelfavorabel periode er meget vigtig for at opnå den bedste virkning.

Forholdene omkring virkningen af Shirlan vil blive yderligere undersøgt i 2009.

POTATISBLADMÖGEL – SITUATION OCH EFFEKTER

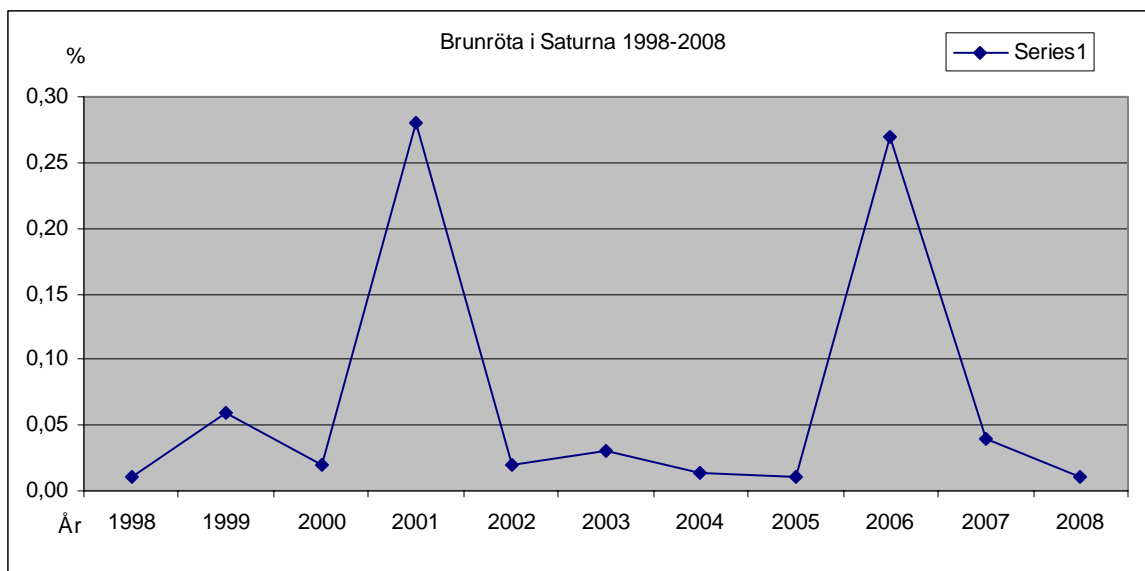
Johan Roth, Estrella AB, Agrocenter, Kuskavägen, 305 94 Halmstad

E-post: Johan.Roth@estrella.se

Sammanfattning

Potatisbladmögel är för oss en allvarlig sjukdom. Angripna potatisplantor kan sprida smittan vidare till potatisknölarna i form av brunröta och därmed göra dem oanvändbara för all typ av vidare förädling. Likaså kan brunröteangripna knölar orsaka stor förödelse om de kommer in i ett potatislager, där smittan kan spridas vidare till friska delar av ett potatisparti.

När vi går igenom våra kvalitetsanalyser och ser ett antal år bakåt, kan vi konstatera att brunröta generellt inte är vanligt förekommande i våra potatispartier vilket är positivt. Vissa år är förekomsten större än andra, antingen med stor andel i enskilda partier eller liten andel i ett flertal partier. Varför har vi en variation? Är det olika typer av potatisbladmögel de enskilda åren, är beredskapen för dålig för att upptäcka angreppen i tid eller använder vi oss av en bekämpningsstrategi som enbart fungerar med ”full” effekt vissa år?



All potatis från våra producenter lagras centralt för senare förmedling till produktion under året. Vi har därför stort fokus på att potatisplantorna skall skyddas mot angrepp av potatisbladmögel för att förhindra att potatispartier med brunröta kommer in i lager.



Förebyggande bekämpningsstrategi

Potatisplantorna behöver skyddas från uppkomst fram till blastdödning. Idag görs den första behandlingen vid 100% uppkomst och efterföljande behandlingar med 5-6 dagars intervall så länge vi har nytillväxt, från slutet av maj månad till mitten av juli månad. När potatisplantan är fullväxt görs behandlingar med 7-10 dagars intervall fram tills blastdödning i slutet av augusti månad. Intervallet är beroende av väder betingelser och utveckling av potatisbladmögel inom våra odlingsregioner.

Med resultat från de potatisbladmögelförsök som gjorts under perioden 1998-2006 visar det sig att veckovisa behandlingar inte tillräckligt då man i genomsnitt hade 97,6% effekt mot bladmögel och 77% effekt mot brunröta.

Utöver strategi med olika kemikalier och behandlingsintervall för att förhindra bladmögelangrepp finns även andra detaljer att beakta. Ett sunt utsäde och i övrigt frisk kultur med god näring och vattentillgång stärker säkerligen potatisplantans naturliga skydd. Likaså är det viktigt att den växtskyddspruta man använder sig av alltid är i bästa kondition och att framkomligheten i fält är genom att anlägga med fasta körspår.

Diskussion

Vi har helt klart en effekt av den bekämpningsstrategi vi har valt att använda, men den är inte alltid tillräcklig.

Vi har bra vetskap om vad som sker hos våra producenter. Det vi efterlyser är information om vad som sker i övriga potatisodlingar. Det finns instanser som samlar in rapporter och dessa går även att se på webben, frågan är om allt rapporteras in. Under årets odlingssäsong har vi fått utmärkt information från **Blajtbloggen** som kommit per e-post, där Lars Wiik kontinuerligt rapporterat vad som sker i de olika bladmögelförsöken och kommenterat om övriga rapporterade angrepp. Denna typ av information är till stor hjälp vid bestämmande av behandlingsintervall och vi hoppas på en fortsättning. Potatisbladmögel är ett gemensamt problem som kan drabba alla, drar alla sitt strå till stacken kanske problemen i framtiden blir mindre.

Referenser

Kvalitetsdatabas Estrella AB år1998-2008

Lars Wiik, SLU Alnarp, personligt meddelande

KEMIINDUSTRINS SYN PÅ BEHANDLING MOT POTATISBLADMÖGEL, EN ANALYS FRÅN SYNGENTA

Magnus Jeppsson, Syngenta Crop Protection
Ulf Gustafsson, Syngenta Crop Protection
Strandlodsvej 44
2300 Köpenhamn S

Sammanfattning

Erfarenheter från praktik och försök visar på att det utbud av fungicider som finns tillgängligt klarar de krav på kontroll av potatisbladmögel som krävs. I några försök under de senaste åren har strategier med enbart kontaktverkande produkt (Shirlan) visat på sviktande effektivitet. Undersökningar av isolat från försök såväl som praktiska odlingar nationellt och internationellt visar tydligt att det inte finns någon resistens mot Shirlan. Detta innebär att Shirlan har oförändrad mycket hög biologisk effekt på bladmögel.

Försöksmaterialet pekar på vikten av att behandlingsintervallen är anpassade efter förväntad utvecklingshastighet av bladmögel, plantans tillväxt och produktens inneboende egenskaper. I försök med mycket hastigt infektionsförlopp fungerar strategier med enbart kontaktverkande medel (Shirlan) i 7 dagars intervall sämre än i försök där utvecklingen av bladmögel i obehandlat är långsammare. Detta understryker vikten av att justera behandlingsintervallen och/eller val av produkt efter risken för angrepp och grödans utveckling.

För att säkerställa effekten även i de svåraste situationer kommer det framöver att vara en styrka att kunna använda sammansatta strategier. I dessa strategier alterneras kontaktverkande produkt med helsystemisk produkt eller produkt med hög translaminär funktion på ett sätt som anpassas till plantutveckling och betingelserna för bladmögel. Kravet på mycket hög biologisk effekt mot bladmögel samt lokal anpassning av strategier kvarstår som de viktigaste parametrarna.

Syngenta har inför 2009 en ny potatisprodukt, Revus, i sin redan breda produktportfölj. Revus är kontaktverkande och har förutom mycket hög biologisk effekt en full translaminär funktion samt skydd på nytillväxande bladyta.

Revus i kombination med Shirlan och Ridomil Gold ger en strategi som uppfyller de högt ställda kraven på framtida bladmögelsstrategier.

Inledning

Att kontrollera potatisbladmögel har alltid varit och kommer fortsatt att vara nyckeln till en lönsam potatisproduktion i alla avseenden, inte minst för att få önskvärd kvalitet. Av denna anledning har bladmögelstrategier alltid spelat en central roll och varit mycket väl undersökta och utvärderade både i försök och i praktiken.

Sviktande effekter av fungicider?

2008 är inget undantag vad gäller undersökningar och utvärderingar. Vi på Syngenta kan utifrån de praktiska erfarenheterna säga att året inte bjöd på några överraskningar. De fungicidstrategier som är förhärskande har fungerat tillfredsställande, ett indirekt mått på detta är att Syngenta inte fått några reklamationer under säsongen 2008. I perspektivet av denna information så kan 2008 betraktas som ett normalt år för bekämpning av potatisbladmögel och att de använda preparaten har givit önskvärd effekt.

Information som röner ett större intresse är resultaten från årets bladmögelförsök. De preliminära resultaten (Wiik, L 2008) visar att det fanns försök där alla strategier fungerade utmärkt men i ett försök visade sig strategier med enbart kontaktverkande produkt (Shirlan)

vid alla behandlingstillfälle ge sämre effekt än i strategier där Shirlan hade använts tillsammans med produkter med olika verkningsätt (Revus och Ridomil Gold).

Detta fenomen har också observerats på Flakkebjerg i Danmark 2006 och 2007 (Lise Nistrup Jørgensen & Bent J Nielsen. 2006, Lise Nistrup Jørgensen & Bent J Nielsen 2007).

I dessa försök framkommer det att strategier med enbart kontaktverkande medel har fungerat sämre än strategier där flera verkningsätt har kombinerats. Försöken är utförda under förutsättningar som stimulerar mycket kraftiga angrepp, d.v.s. inokuleras med *Phytophthora infestans* på sorter känsliga för potatisbladmögel.

Resistensundersökningar på isolat av *Phytophthora infestans* från försöken i Danmark och Sverige, där strategier med Shirlan har uppvisat sviktande effekt, säkerställer att orsaken inte beror på resistens. Dessa undersökningar visar att Shirlan har samma höga biologiska effekt som tidigare. Resistensundersökningar från vanliga odlingar i Skandinavien och övriga Europa visar inte heller på något resistensproblem. Det finns på global nivå inga inrapporterade fall av resistens mot *Phytophthora infestans*.

Med nuvarande kunskap tyder allting på att effektiviteten mot bladmögel av Shirlan inte har förändrats. De varierande effekterna av strategier med enbart kontaktverkande produkter (Shirlan) beror på en annan faktor.

Ändrad utvecklingshastighet av bladmögel?

Svaret på frågan om skillnaderna i effekt av olika strategier står mest troligt att finna i utvecklingshastigheten och styrkan av angreppen i förhållande till behandlingsintervallen i försöken.

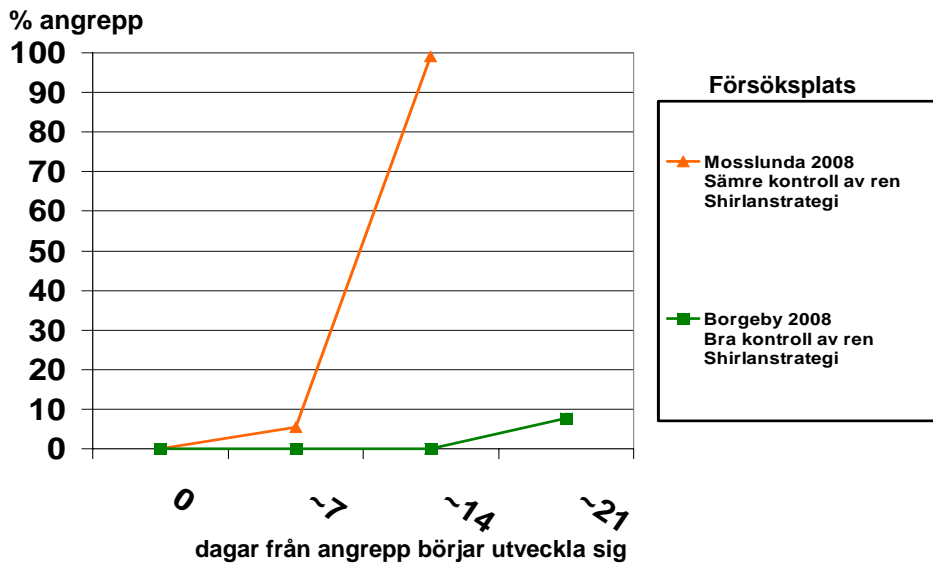
Vid en närmare analys visar det sig att en gemensam faktor för de försök som gav sviktande effekt av strategier med enbart kontaktverkande medel är en mycket snabb uppförökning av bladmögel under de första veckorna efter det att angreppet har börjat utvecklas. Studerar man skillnaderna i utvecklingen av bladmögel i obehandlat led mellan försöksplatserna Mosslunda och Borgeby 2008 (Wiik, L. 2008) framkommer denna skillnad tydligt, se figur 1. Samma snabba utveckling av bladmögel kan påvisas i de Danska försöken från 2007 (Lise Nistrup Jørgensen & Bent J Nielsen. 2007), se figur 2.

Den snabba etableringen av bladmögel i försöket på Mosslunda vidimeras av försöksledaren (Ljungars, A. 2008) som har uttryckt sin förvåning över hur snabb utvecklingen av bladmögel var.

I försöken på Flakkebjerg 2007 noterades det ”Forsøgene på Flakkebjerg blev smittet kunstigt med kartoffelskimmel om aftenen den 20 juni, og allerede den 25 juni kunne de første symptomer på angreb ses. Herefter gik det stærkt, og i ubehandlede forsøgspareceller af de modtagelige sorter var 80 – 90 % av planterne ødelagte af skimmel efter første uge af juli” (Nielsen, B. J. 2007).

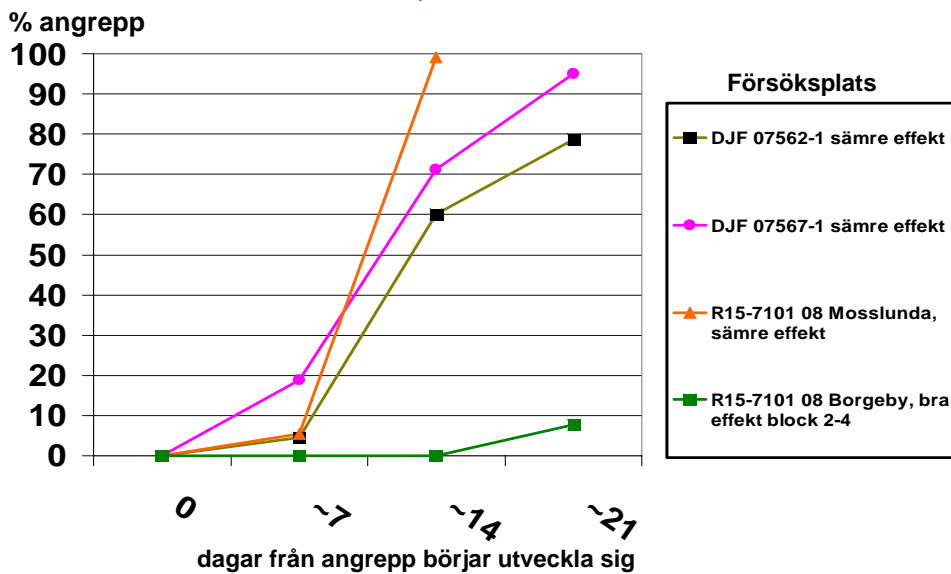
En liknande men inte lika tydlig skillnad som i figur 1 och 2 kan påvisas då ett större antal försök med god effekt och mindre god effekt jämförs, se figur 3.

Löpande bladmögelgradering i obehandlat Prel resultat R15-7101



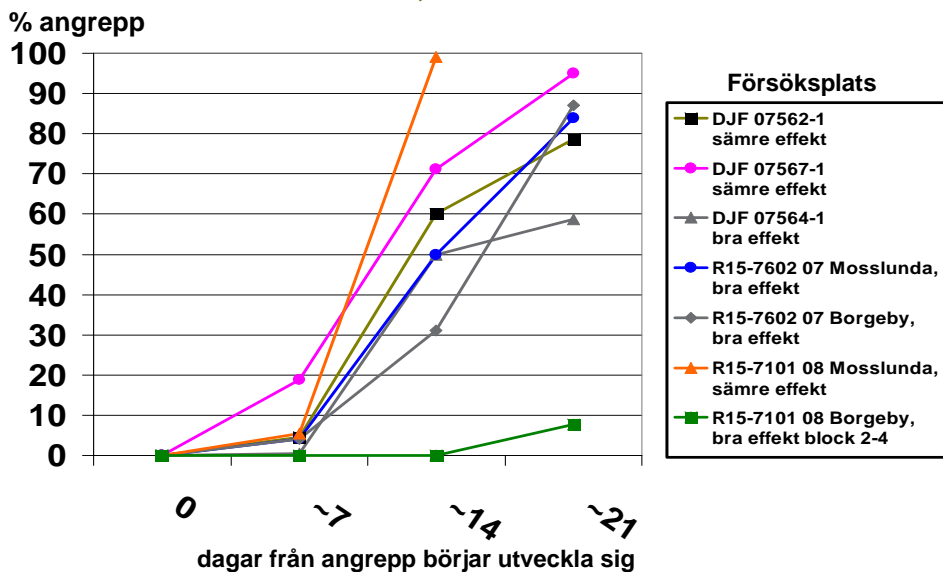
Figur 1 Utvecklingen av bladmögel i obehandlat led i försöken R15-7101 på Borgeby och Mosslunda. Diagrammet visar resultatet av graderingarna närmaste tiden efter det att angreppet har etablerat sig. Kurvorna beskriver ett snabbt (Mosslunda) och ett långsamt (Borgeby) infektionsförlopp.

Löpande bladmögelgradering i obehandlat Försök 2007 – 2008, SE och DK



Figur 2. Utvecklingen av bladmögel i obehandlat led i försöken R15-7101 på Borgeby och Mosslunda samt utvecklingen i två försök på Flakkebjerg 2007 med sämre effekt av Shirlan.

Löpande bladmögelgradering i obehandlat Försök 2007 – 2008, SE och DK



Figur 3 Utvecklingen av bladmögel i obehandlat led i försök 2008 och 2007 i Danmark och Sverige där det observerats både bra och sviktande effekt av strategier med enbart Shirlan.

Svaret på frågan om skillnaderna i effekt finns mest troligt att finna i utvecklingshastigheten av angreppen i kombination med ett behandlingsintervall på 7 dagar (varierande mellan 6 och 9 dagar beroende på försök) och att Shirlan är ett kontaktverkande medel som snabbt binds i bladets ytskikt.

Osökt leder detta oss in på en rad frågor om vad som påverkar bladmöglets utvecklingshastighet. Det finns en rad orsaker, såsom klimatförändringar, bladmöglets aggressivitet i form av tillväxthastighet på bladet, intensitet för sporulering, sorter m.m. Det är dock inte inom ramen för denna skrivning att diskutera detta.

Val av strategi för att kontrollera bladmögel

Resultaten från de senaste årens försök visar på att det finns strategier som klarar situationer med snabb utveckling av potatisbladmögel. I framtida strategier är det nödvändigt att blanda kontaktverkande medel med systemiska produkter eller produkter med god translaminär kapacitet.

Att välja strategier som innehåller produkter med mycket hög biologisk effekt mot bladmögel kommer fortfarande att vara ett av de viktigaste kriterierna.

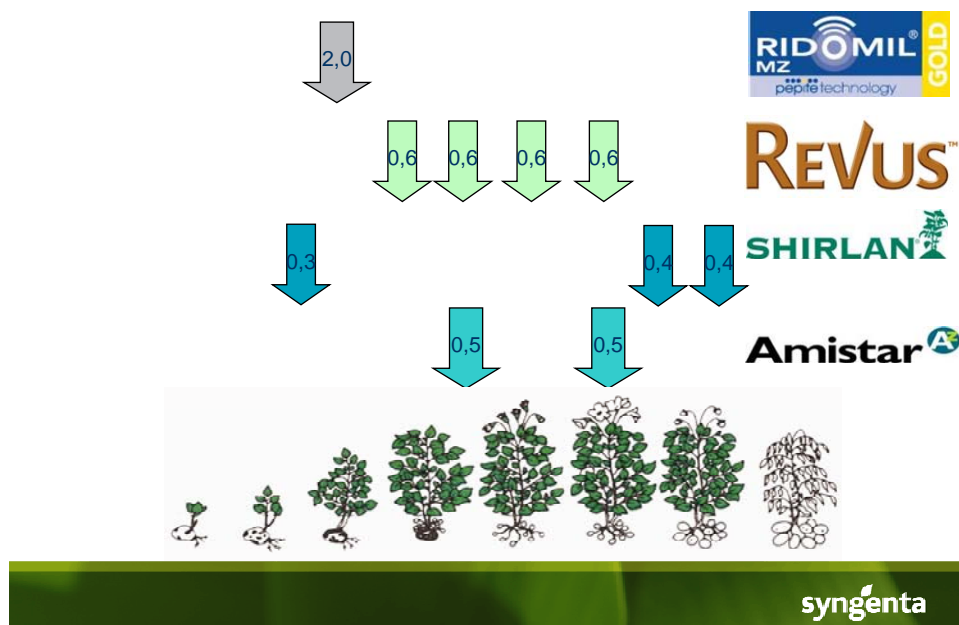
Syngenta har under hösten 2008 fått Revus godkänd som besitter just denna egenskap. Revus är kontaktverkande och fullt translaminär samt ger ett bra skydd på expanderande blad.

Produkten har i en mängd försök världen över visat goda resultat och inte minst i årets försök på Mosslunda där strategin med Revus i kombination med Ridomil Gold och Shirlan gav ett mycket bra skydd mot bladmögel (Wiik, L. 2008).

I en framgångsrik strategi mot potatisbladmögel framöver används rent kontaktverkande produkter, men under perioder med kraftig tillväxt och gynnsamma betingelser för bladmögel måste produkter med systemisk verkan och produkter med god translaminär verkan användas för att skydda hela bladet och dess nyttillväxt.

Revus, Ridomil Gold och Shirlan är effektiva produkter som uppfyller dessa krav, se figur 4.

Schematisk bild av bladmögelstrategi med Syngentaprodukter



Figur 4. I Syngentas produktportfölj finns produkter mot potatisbladmögel och Alternaria för en effektiv bekämpning.

Referenser:

Lise Nistrup Jørgensen & Bent J Nielsen. 2006, DIAS 06562-1, DIAS 06562-2, DIAS 06562-3. University of Aarhus, Faculty of Agricultural Sciences, Diseases and insects in arabale crops.

Lise Nistrup Jørgensen & Bent J Nielsen. 2007, DIAS 07562-1, DIAS 07564-1, DIAS 07567-1. University of Aarhus, Faculty of Agricultural Sciences, Diseases and insects in arabale crops.

Ljungars, A. 2008, Muntlig referens. Hushållningssällskapet, Kristianstad.

Nielsen, B. J. 2007, Pesticidafprøvning 2007, sid 72. Lise Nistrup Jørgensen & Bent J Nielsen et.al. DJF Markbrug nr.133 Januar 2008. Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Wiik, L. 2007, R15-7602. SLU

Wiik, L. 2008, Preliminär resultat från R15-7101. SLU

ÅRETS OGRÄSFÖRSÖK I SPANNMÅL OCH MAJS

Henrik Hallqvist, SJV Växtskydds-enheten, Box 12, 230 53 Alnarp

Statistisk bearbetning: Lennart Pålsson, SLU FFE, Box 44, 230 53 Alnarp

Robert Andersson SLU VPE, Box 7043 750 07, Uppsala.

E-post: Henrik.Hallqvist@sjv.se

Sammanfattning och slutord

Sex försöksserier utförda i Skåne och Animaliebältet under 2008 redovisas här (tabell 1 – 3).

Hösten hade ganska normalt väder, med återigen en mild och snöfattig vinter. Generellt sett fungerade ogräsbekämpningen på hösten bra i försöken. Februari och mars var nederbördsrika månader och vårsådden skedde i de flesta fall sent. Våren och försommaren var sedan relativt varm och nederbördsfattig. Förhållanden vid ogräsbekämpningen på våren var både i höstsäd och i vårsäd i de flesta fall gynnsamma. I slutet av juni och i juli föll en del nederbörd och de flesta försök har skördats med bra kvalitet.

Mot åkerven och örtogräs genomfördes i höstvetete L5-2424 i Skåne och i Animaliebältet. Skördeökningen blev relativt stor och varierade mellan 1380 – 2270 kg/ha i medeltal. De flesta godkända preparat/preparatkombinationer hade över 90 procents effekt på åkerven och örtogräs.

I försöksserien L5-2435 bekämpning av vitgröe i höstvetete utfördes två försök. I försöket med måttliga mängder vitgröe och örtogräs varierade skördeökningen mellan 530-1090 kg/ha. Bäst ogräseffekt och högst skörd hade höstbekämpning med 1,5 l Cougar eller 1,5 l Boxer+0,15 l Bacara. Även bekämpning med 1,0 l Boxer +0,25 l Bacara på hösten och 75 g Hussar+0,5 l Renol på våren hade lika bra resultat som de bästa höstbekämpningarna.

I försöksserien L5-2450 i höstvetete bekämpning av renkavle och örtogräs blev skördeökningen mellan 1270-2780 kg/ha i medeltal. Samtliga behandlingskombinationer med både höst- och vårbehandling hade över 90 procents effekt. Det nya preparatet Atlantis OD prövades i år vid en tidigare tidpunkt på hösten. Effekten på renkavle var lika bra som tidigare år. Nytt var också vårbehandling med en blandning av Atlantis OD och Attribut Twin. Effekten på renkavle av denna blandning var väsentligt bättre än Event Super+Express+Renol vid samma tidpunkt.

Mot örtogräs i höstvetete genomfördes försöksserien L5-3021 i Skåne. Skördeökningen blev mellan 710 – 1060 kg/ha i medeltal. Högst skörd och bäst ogräseffekt hade 0,3 l Bacara på hösten kompletterat med 0,075 l Primus +vätmedel eller 0,5-1,0 l Starane XL på våren.

Mot örtogräs i vårkorn genomfördes L5-400 i Skåne och i Animaliebältet. Mycket hög skördeökning uppmättes i ett försök på Gotland tack vare ett högt ogrästryck. Högst skörd och bäst ogräseffekt hade 2,0 l Ariane S och 0,5 tablett Express + 0,5 l Starane XL + 0,1 l vätmedel i detta försök.

I majs genomfördes en försökserie L5-840 i Skåne och i Animaliebältet. I försöken förekom rikligt med ogräs, som en följd av detta blev skördeökningen mycket hög. De nya preparaten Callisto och MaisTer gav en mycket hög skördeökning med en mycket bra ogräseffekt.

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

Försök 2008

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led. Ett stort tack till de företag som finansierat försöken. I tabell 1-3 redovisas genomförda serier samt försöksplatserna i de olika områdena. De enskilda försöken med statistik kan hämtas på följande hemsidor <http://www.ffe.slu.se/> och <http://www.skane-forsoken.nu/>.

Tabell 1. Försöksserier gräs- och örtogräs i stråsäd 2008.

L5-2424 Ört- och gräsogräs i höstvetete	L5-2435 Örtogräs och vitgröe i höstvetete	L5-2450, 2451 Örtogräs och renkavle i höstvetete
H-025/07 Boo gård, Kalmar LA-113/07 Helgegården, Kristianstad M-318/07 Tullingagården, Mörarp MC-837/07 Almåkra, Klagstorp	LB-271/07 Västergård, Hammenhög MC-834/07 Linelund, N Åby, Anderslöv	LC-429/07 Ängeltofta, Ängelholm MC-838/07 Brönnestad, Klagstorp MB 329/08 W. Gunnarstorp, Billesholm

Tabell 2. Försöksserier örtogräs i stråsäd 2008.

L5-3021 Örtogräs i höstvetete	L5-400 Örtogräs i vårkorn
LA-114/07 Helgegården, Kristianstad LB-259/07 Sandby Boställe, Borrbj M-319/07 Stävie Hage, Furulund* MC-839/07 Gislöv, Trelleborg	H-24/08 Ingelstorpsskolan, Kalmar* I-183/08 Dalhem, Visby LA-18/08 Helgegården, Kristianstad MC-937/08 Ågerup, Blentarp N—526/08 Marielund, Kvibille

* försöket kasserat

Tabell 3. Försöksserie majs 2008.

L5-840 Ogräsreglering i majs	
H-25/08 Bärby, Mörbylånga LA-031/08 Karsholm, Kristianstad	LA-032/08 Nygård, Vittskövle

Statistiska begrepp

I artikeln förekommer några statistiska begrepp som hjälpmedel att tolka resultaten. Nedan ges en förklaring till vad de betyder.

Variationskoefficient (CV %)

Anger hur stor variationen är i försöket. Högt CV kan bero på t.ex. variation i jordart eller i ogräsförekomst eller av andra orsaker. För skörd i stråsäd kan man ha följande riktvärden:

- <3 mycket jämnt försök
- 3-6 jämnt försök,
- 6-10 något ojämnt
- >10 Kasserat i de flesta fall ur sammanställningen.

I andra grödor t.ex. majs och oljevaxter är ofta variationskoefficienten betydligt högre än i stråsäd utan att försöken har sämre kvalitet.

Probvärde - P-värde

Anger sannolikheten för att det finns skillnader i försöket. Normalt används gränsen 0,05 för att man skall anse att det finns signifikanta skillnader i försöket. Är provvärdet över den gränsen är försöket inte signifikant och LSD-värdet redovisas ej.

- * signifikant på nivån 5 %
- ** signifikant på nivån 1 %
- *** signifikant på nivån 0,1 %

LSD-Minsta signifikanta skillnad

Anger hur stor skillnad det måste vara mellan två led för att de skall vara signifikant skilda. Anges för enstjärnig signifikans. Är försöket inte signifikant redovisas inte LSD värdet.

Ört- och gräsogräs i höstvet L5-2424

Allmänt om försöken

Försöken såddes mellan 16 och 25 september. Höstbekämpningen utfördes enligt plan mellan den 4 och 22 oktober. Vårbekämpningen utfördes också enligt plan mellan den 14 och 24 april.

Två försöksplaner

Fyra försök utfördes med en gemensam försöksplan i Skåne och i Animaliebältet (tabell 4). Den gemensamma försöksplanen kompletterades med ytterligare några led D-H, L och N. Dessa extra led förekom endast i Skåne (tabell 5).

Skördeeffekter

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till stora skördeökningar på 1380 – 2270 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat i medeltal (tabell 4-5).

Tabell 4. L5-2424 Skörd och ogräsvikt relativtal, 4 försök 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ- tal	S:a Örtogräs	Åker- ven
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	8120		836	125
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100
B. 1,25 l Bacara 1) M.	+1980	124	0	48
D. 1,5 l Boxer + 50 g Pico + 10 g Lexus 1)	+1970	124	1	0
E. 0,3 l Bac. 1) o 0,075 l Primus +12,5 g Monitor +0,2 vtm 2)	+2000	125	0	1
F. 0,3 l Bac. 1) o 30 g Attribut Tw. + 60 g Huss. + 0,2 vtm 2)	+2020	125	0	1
G. 0,3 l Bac. 1) o 60 g Attribut Tw. + 120 g Huss. + 0,2 vtm 2)	+1970	124	0	0
H. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	+2030	125	0	2
I. 1,5 l Boxer + 0,15 l Bac. 1) o 2,0 tab Harm.plus + 0,2 vtm 2)	+2030	125	0	0
J. 10 g Lexus + 1,0 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	+1810	117	1	0
K. 0,3 l Bac. + 60 g Attribut Tw. + 120 g Huss. + 0,2 vtm 2)	+1380	118	2	1
L. 0,3 l Bacara + 200 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	+1490	118	1	1
M. 20,0 g Monitor + 1.0 tab Express + 0,2 vtm. 2)	+1460	118	7	1
CV % Variationskoefficient	6,0			
Probvärde:	**			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	850			
Antal försök:	4	4	4	3

1) Höst grödan 1,5 blad 2) Vår tillväxtens början

Tabell 5. L5-2424 Skörd och ogräsvikt relativtal, 3 försök Skåne 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ- tal	S:a Örtogräs	Åker- ven
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	7120		931	135
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 1,25 l Bacara 1) M.	+2100	129	0	67
D. 1,5 l Boxer + 50 g Pico + 10 g Lexus 1)	+2100	129	1	0
E. 0,06 kg Sunimax 1)	+2150	130	4	112
F. 0,03 kg Sunimax + 1,0 l Boxer 1)	+1590	122	3	6
G. 0,06 l Sunimax L 1)	+2170	130	8	125
H. 0,03 l SIT 92530 H + 1,5 l Boxer 1)	+1750	125	17	3
I. 0,3 l Bac. 1) o 0,075 l Primus +12,5 g Monitor +0,2 vtm 2)	+2170	130	0	1
J. 0,3 l Bac. 1) o 30 g Attribut Tw. + 60 g Huss. + 0,2 vtm 2)	+2110	130	0	1
K. 0,3 l Bac. 1) o 60 g Attribut Tw. + 120 g Huss. + 0,2 vtm 2)	+2070	129	0	0
L. 0,3 l Bacara 1) o 150 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	+2090	129	0	6
M. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	+2200	131	0	2
N. 0,5 l Bacara 1) o 0,5 l Atlantis OD 2)	+2270	132	1	1
O. 1,5 l Boxer + 0,15 l Bac. 1) o 2,0 tab Harm.plus + 0,2 vtm 2)	+2150	130	0	0
P. 10 g Lexus + 1,0 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	+1860	126	2	0
Q. 0,3 l Bac. + 60 g Attribut Tw. + 120 g Huss. + 0,2 vtm 2)	+1290	118	1	1
R. 0,3 l Bacara + 200 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	+1480	121	1	2
S. 20,0 g Monitor + 1.0 tab Express + 0,2 vtm. 2)	+1390	119	7	1
CV % Variationskoefficient	6,6			
Probvärde:	**			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	980			
Antal försök:	3	3	3	2

2) Höst grödan 1,5 blad 2) Vår tillväxtens början

Ogräseffekter

Mängden ogräs och ogräsfloran varierade i försöken och särskilt i ett försök i Skåne förkom rikligt med örtogräs. I tre försök förekom åker-ven. Vanliga örtogräs var lomme, raps, snärjmåra, viol och våtarv.

Över 90 procents effekt mot åker-ven hade de flesta preparat/preparatkombinationer i genomsnitt (tabell 4-5). Höstbehandling med 1,25 l Bacara, 0,06 kg Sunimax och 0,06 l Sunimax L hade dock betydligt sämre effekt än 90 procent.

Endast ett led 0,03 SIT 92530 H + 1,5 l Boxer hade under 90 procents effekt på örtogräsen.

Behandlingskador

Övergående relativt stark gulfärgning förekom i alla behandlingskombinationer där Boxer blandades med andra preparat. Mycket stark gulfärgning, nekroser och tillväxthämning noterades det när 0,03 kg Sunimax blandades med 1,0 l Boxer.

Örtogräs och vitgröe i höstvet L5-2435

Allmänt om försöken

Försök 1 såddes i normal tid 17 september efter vårkorn. Höstbekämpningen utfördes enligt plan den 5 oktober. Vårbehandlingen utfördes den 14 april och den 24 april.

Försök 2 såddes också den 17 september efter inte plöjd höstraps. Höstbekämpningen utfördes enligt plan den 9 oktober. Vårbehandlingen utfördes den 18 april och den 30 april.

Skördeeffekt

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 530 – 1090 kg/ha i försök 1 och 860 – 4100 kg/ha i försök 2. Alla behandlingar utom ledet med endast bekämpning på våren är signifikant skilda från obehandlat (tabell 6 och 7).

Ogräseffekter

I försök 1 förekom måttligt med vitgröe och små till måttliga mängder av plister, veronika och viol.

Alla behandlingar utom ledet med dubbelbehandling med 12,5 g Monitor + vätmedel på våren hade över 90 procents effekt på vitgröe och örtogräs.

I försök 2 förekom det rikligt med vitgröe och rikligt med vallmo. Eftersom försöket inte plöjdes så var förmodligen (ingen notering) vitgröen lite för stor innan höstbekämpningen och det förklarar varför effekterna är såpass svaga. Utanför försöket hade lantbrukaren också besvär med vitgröen.

Tabell 6. L5-2435 Skörd och ogräsvikt relativtal, försök 1 2008 (LB-271/07).

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd relativtal	S:a Ört- ogräs	Vitgröe
A. Obehandlat, skörd kg/ha, ogräs g/m ²	13360		134	144
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 1,5 l Cougar 1) M.	+960	107	0	1
C. 1,0 l Boxer + 0,25 l Bac. 1) o 75 g Hussar + 0,5 Renol 3)	+930	107	0	1
D. 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 2) + 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 3)	+530	104	45	26
E. 0,5 l Bacara 1) och 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 2) + 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 3)	+940	107	1	8
F. 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	+1090	108	2	3
CV % Variationskoefficient	2,2			
Probvärde:	**			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	480			

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Vår tillväxtens början 3) 10 dagar senare efter tillväxtens början

Tabell 7. L5-2435 Skörd och ogräsvikt relativtal, försök 1 2008 (MC-834/07). Förfrukt inte plöjd höstraps.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd relativtal	S:a Ört- gräs	Vitgröe % mark- täckning
A. Obehandlat, skörd kg/ha, ogräs g/m ² , vitgröe % marktäckning	6940		604	80
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	
B. 1,5 l Cougar 1) M.	+4100	159	3	28
C. 1,0 l Boxer + 0,25 l Bac. 1) o 75 g Hussar + 0,5 Renol 3)	+3840	155	2	45
D. 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 2) + 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 3)	+860	112	38	83
E. 0,5 l Bacara 1) och 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 2) + 12,5 g Monitor+0,2 vtm. 3)	+3250	147	2	75
F. 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	+3410	149	38	63
CV % Variationskoefficient	4,2			
Probvärde:	***			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg /ha	600			

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Vår tillväxtens början 3) 10 dagar senare efter tillväxtens början

Renkavle och örtogräs i höstvetete L5-2450

Allmänt om försöken

Försöken såddes mellan 17 september och 27 september. Höstbekämpningen I mellan sådd och uppkomst utfördes mellan den 22 september och den 4 oktober. Höstbekämpning II vid grödans 1,5 bladstadium utfördes mellan 4 oktober och 22 oktober. Höstbekämpning III vid grödans 3-4 bladstadium utfördes mellan 21 oktober och 5 november. Bekämpningen på våren utfördes mellan 15 april och 25 april.

Skördeeffekt

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 1270 – 2780 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat (tabell 8). Även i årets försök blev skördeökningen av enbart bekämpning på våren betydligt lägre än när höstbekämpning också utförs. Renkavle konkurrerar kraftigt med grödan och höstbekämpning är viktig.

Ogräseffekt

I bägge försöken förekom det rikligt med renkavle och mycket lite örtogräs.

De flesta behandlingar/behandlingskombinationer hade över 90 procents effekt mot renkavle (tabell 8). Noteras kan att höstbehandling med Lexus hade betydligt sämre effekt än tidigare år. Orsaken till detta är okänt.

Tabell 8. L5 2450 Skörd och ogräsvikt relativtal, 2 försök 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Rel.tal	Ört- ogräs	Ren- kavle
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	6400		32	553
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100
B. 1,0 Event Super + 2,0 tab Express + 0,1 vtm 4) M.	+1270	120	12	57
C. 20 g Lexus 1)	+1580	125	21	69
D. 20 g Lexus 2)	+2240	135	28	42
E. 0,5 l Bacara + 1,0 l Event Super + 0,5 l Renol 2) o 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 4)	+2520	139	1	6
F. 0,5 l Bacara + 1,0 l Event Super + 0,5 l Renol 2) o 0,9 l Atlantis OD 4)	+2620	141	0	1
G. 0,5 l Bacara + 0,75 l Atlantis OD 2) o 1,0 l Event Super + 0,5 l Renol 4)	+2730	143	2	5
H. 0,45 l Atlantis OD + 60 g Attrib.+ 120 g Hussar + 0,1 vtm 4)	+2030	132	12	10
I. 0,9 l Atlantis OD + 30 g Attrib.+ 60 g Hussar + 0,1 vtm 4)	+1830	129	23	10
J. 10 g Lexus +2,0 l Boxer + 0,15 Bacara 2) och 0,9 l Axial 4)	+2780	143	27	1
K. 2,0 Boxer + 0,15 Bac 1) och 20 g Lexus 3)	+2570	140	2	8
L. 2,0 Boxer + 0,15 Bac 1) och 1,0 l Event Super 3)	+2470	139	10	9
CV % Variationskoefficient	4,9			
Probvärde:	**			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	920			

1) Höst, mellan sådd och uppkomst 2) Höst, grödan 1,5 blad 3) Höst, grödan 3-4 blad 4) Vår tillväxtens början

Bekämpning på våren av renkavle och örtogräs i höstvetete L5-2451

Allmänt om försöket

Försöken såddes sent den 12 oktober under besvärliga förhållanden med mycket dåligt utvecklad gröda. Den första behandlingen på våren utfördes den 23 april så fort fältet var farbart. Den andra behandlingen på våren utfördes den 7 maj.

Skörde- och ogräseffekt

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till inte signifikanta skördeökningar på 230 – 800 kg/ha (tabell 9).

I försöket förekom det måttligt med renkavle och mycket lite örtogräs vid ogräsräkningen i juli. Vid skörd gjordes även en gradering av hur stor yta som täcktes av ogräs. De arter som dominerade var näva och trampört.

Ogräsen och grödan var mycket svagt utvecklade på våren och förmodligen grodde en del renkavle i slutet av april. Därför har den sena tidpunkten gett bäst effekt på renkavle. Bäst ogräseffekt vid skörd hade 0,45 l Atlantis OD+60 g Attribut +120 g Hussar + vätningsmedel vid den sena tidpunkten.

Tabell 9. L5 2451 Skörd och ogräsvikt relativtal, 1 försök 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Rel.tal	Ren- kavle g/m ²	% Ogräs- täckning vid skörd
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	5130		282	86
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	
B. 0,9 l Atlantis OD +1,0 Starane XL 1)	+460	109	11	28
C. 0,9 l Atlantis OD +1,0 Starane XL 2)	+230	104	9	43
D. 0,45 l Atlantis OD + 60 g Attrib.+ 120 g Hussar + 0,1 vtm 1)	+800	116	23	19
E. 0,45 l Atlantis OD + 60 g Attrib.+ 120 g Hussar + 0,1 vtm 2)	+750	115	4	16
F. 0,9 l Atlantis OD + 30 g Attrib.+ 60 g Hussar + 0,1 vtm 1)	+580	111	7	29
G. 0,9 l Atlantis OD + 30 g Attrib.+ 60 g Hussar + 0,1 vtm 2)	+480	109	0	35
CV % Variationskoefficient	7,8			
Probvärde:	Ej sign.			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	-			

1) Vår tillväxtens början 2) 14 dagar senare efter tillväxtens början

Örtogräs i höstvetete L5-3021

Allmänt om försöken

Försöken såddes den 24 september. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladstadium utfördes mellan den 11 oktober och den 16 oktober. Bekämpningarna på våren utfördes mellan 14 april och 5 maj.

Ogräseffekter och skörd

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 710 – 1060 kg/ha och de är signifikant skilda från obehandlat (tabell 10).

I ett av försöken fanns det rikligt med ogräs, medan de andra hade måttligt med ogräs. Ogräsfloran var ganska olika mellan de olika försöksplatserna. Ogräsfloran dominerades av snärjmåra, vallmo, veronika, viol och våtarv.

Alla behandlingskombinationer med både höst- och vårbekämpning hade över 90 procents effekt (tabell 11).

Mätarledet 1,5 tablett Express och 0,6 l Starane + 0,1 l vätmedel på våren hade svag effekt på veronika och viol.

Tabell 10. L5-3021 Skörd och ogräsvikt relativtal, 3 försök 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd relativtal	Örtogräs
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	10460		350
A. Obehandlat. Relativtal		100	100
B. 0,75 l Bacara 1) M	+1010	110	4
D. 0,3 l Bacara 1) och 0,075 l Primus + 0,1 vtm 3)	+930	109	1
E. 0,3 l Bacara 1) och 0,5 l Starane XL 4)	+1010	110	1
E. 0,3 l Bacara 1) och 1,0 l Starane XL 4)	+1060	110	3
G. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 3) M	+710	107	23
CV % Variationskoefficient	3,1		
Probvärde:	*		
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	640		

1) Höst grödan 1,5 blad 3) Vår tillväxtens början 4) Vår vid normal tidpunkt på våren

Tabell 11. L5-3021: Överlevande ogräs relativtal försök 2008.

Försöksled	Samtliga Örtogräs	% Ogräs-täckning vid skörd	Snärjmåra	Vallmo	Viol
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	350	15	161	185	58
A. Obehandlat. Relativtal	100		100	100	100
B. 0,75 l Bacara 1) M	4	1	12	0	0
D. 0,3 l Bacara 1) och 0,075 l Primus + 0,1 vtm 3)	1	2	0	0	0
E. 0,3 l Bacara 1) och 0,5 l Starane XL 4)	1	1	0	0	0
E. 0,3 l Bacara 1) och 1,0 l Starane XL 4)	3	1	0	0	0
G. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 3) M	23	3	0	0	41
Antal försök:	3	3	1	1	2

1) Höst grödan 1,5 blad 3) Vår tillväxtens början 4) Vår vid normal tidpunkt på våren

Örtogräs i vårkorn L5-400

Allmänt om försöken

Försöken såddes i början av april till mitten av maj. Bekämpningarna utfördes enligt plan från mitten av maj till slutet av maj.

Skörde- och ogräseffekt försök på Gotland

I försöket på Gotland blev skördeökningen mycket hög, 4870 – 5160 kg/ha. Samtliga behandlingar var signifikant skilda från obehandlat (tabell 12).

Den dominerande ogräsarten vid ogräsräkningen i juli var svinmålla. Vid bedömningen i samband med skörd dominerade svinmålla i obehandlat och nattskatta i de behandlade leden (tabell 12).

Skörde- och ogräseffekt försök i Skåne och i Halland

Behandlingarna gav i genomsnitt upphov till små signifikanta skördeökningar, 240 – 390 kg/ha (tabell 13).

Ogräsfloran var väldigt olika på de tre försöksplatserna. Ogräs som förekom var målla, lomme, snärjmåra, dân, åkerbinda och åkerkål. Ogräseffekten i juli var relativt svag i genomsnitt och beror på relativt dåliga behandlingseffekter i försöket i Halland.

Tabell 12. L5-400 Skörd och ogräsvikt relativtal, 1 försök I-län 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd relativtal	Örtogräs juli relativtal	% Ogräs- täckning vid skörd
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	2490		2342	100
A. Obehandlat. Relativtal	-	100	100	-
B. 1,5 tab Express + 0,1 l vtm Mätare	+4870	296	1	16
C. 1,0 tab Express + 1,0 l Ariane S + 0,1 l vtm	+4900	297	1	5
D. 0,8 tab Ally + 1,0 l Ariane S + 0,1 l vtm	+4780	292	1	6
E. 2,0 l Ariane S	+5160	308	2	1
F. 0,5 tab Express + 0,5 l Starane XL + 0,1 l vtm	+4950	299	1	3
G. 10 g ANR 0601 + 0,1 l vtm	+4880	296	3	26
H. 10 g ANR 0601 + 0,4 l NA803 + 0,1 l vtm	+5010	301	1	4
CV % Variationskoefficient	6,2			
Probvärde:	***			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	620			

Behandling grödan DC 13-21

Tabell 13. L5-400 Skörd och ogräsvikt relativtal, 3 försök L-, M- och N-län 2008.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd relativtal	Örtogräs juli relativtal	% Ogräs- täckning vid skörd
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	5500		170	21
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	
B. 1,5 tab Express + 0,1 l vtm Mätare	+240	104	47	7
C. 1,0 tab Express + 1,0 l Ariane S + 0,1 l vtm	+320	106	32	6
D. 0,8 tab Ally + 1,0 l Ariane S + 0,1 l vtm	+330	106	22	3
E. 2,0 l Ariane S	+290	105	41	9
F. 0,5 tab Express + 0,5 l Starane XL + 0,1 l vtm	+310	106	27	8
G. 10 g ANR 0601 + 0,1 l vtm	+390	107	40	6
H. 10 g ANR 0601 + 0,4 l NA803 + 0,1 l vtm	+310	106	20	4
CV % Variationskoefficient	2,0			
Probvärde:	*			
LSD: Minsta signifikanta skillnad kg/ha	210			
Antal försök:	3	3	3	2

Behandling grödan DC 13-21

Ogräsförsök i majs L5-840

Allmänt om försöken

Försöken såddes i början till mitten av maj. Den första bekämpningen utfördes den 16-30 maj enligt plan. Den andra bekämpningen utfördes också enligt plan den 27 maj – 9 juni. Försöken utfördes i sorterna Burlı, Cerutti och Eurostar.

Skördeeffekt

Behandlingarna gav i genomsnitt upphov till mycket höga skördeökningar på 4,0 – 8,4 ton ts/ha. Skördeökningarna är signifikant skilda från obehandlat (tabell 14).

Ogräseffekt

Ogräsfloran dominerades av målla, nattskatta och åkerbinda samt relativt hög förekomst av höns-hirs i ett försök. De nya preparaten Callisto och MaisTer har gett en mycket hög effekt vid ogräsräkning i juli och vid skörd (tabell 14). Mätarledet med Titus och Harmony har också fungerat bra mot de flesta ogräs, dock inte nattskatta (tabell 15).

Behandlingsskador

Behandling med Spotlight Plus gav upphov till vita prickar och nekroser på majsbladen. Behandlingsskadorna försvann dock ganska snabbt. Gulfärgning av övriga behandlingarna förekom inte och planthöjden var betydligt större i de behandlade leden i juli (tabell 14).

Tabell 14. L5-840 Försök i majs, skörd, planthöjd, ogräs i juli och vid skörd. Tre försök 2008.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd relativtal	Plant-höjd juli (cm)	Ört-ogräs juli	% Ogräs-täckning vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, ogräs g/m ²	7,9		106	2800	68
A. Obehandlat. Relativtal		100		100	
B. 30 g Titus + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) + 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) M	+7,6	197	164	16	18
C. 0,25 l Spotlight Plus 2)	+6,3	179	153	13	19
D. 2,0 kg Lentagran 2)	+4,0	150	138	46	34
E. 2,0 kg Lentagran + 0,1 l Silwet Gold 2)	+4,2	153	139	31	34
F. 0,75 Callisto 1) +0,75 Callisto 2)	+8,1	202	170	1	2
G. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) + 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	+8,4	206	166	1	1
H. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) + 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	+7,9	200	166	2	3
CV % Variationskoefficient	14,2				
Probvärde:	**				
LSD: Minsta signifikanta skillnad ton ts/ha	3,4				

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

Tabell 15. L5-840 Försök i majs, överlevande ogräs, försök 2008.

Försöksled:	S:a Ört-ogräs	Målla	Natt-skatta	Åker-binda	Höns-hirs
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	2800	1997	444	257	343
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 30 g Titus + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) + 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) M	16	1	144	1	3
C. 0,25 l Spotlight Plus 2)	13	5	3	18	224
D. 2,0 kg Lentagran 2)	46	53	19	83	291
E. 2,0 kg Lentagran + 0,1 l Silwet Gold 2)	31	32	23	74	199
F. 0,75 Callisto 1) +0,75 Callisto 2)	1	0	0	5	2
G. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) + 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	1	0	0	5	0
H. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) + 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	2	2	0	6	4
Antal försök:	3	3	2	2	1

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

ALLELEOPATI – ANVÄNDBART VID BEKÄMPNING AV RENKAVLE?

Nils-Ove Bertholdsson
Inst. f växtförädling och bioteknik
Box 101, 230 53 Alnarp
E-post: nils-ove.bertholdsson@ltj.slu.se

Sammanfattning

Allelopati har framförts som ett intressant alternativ till kemisk bekämpning av ogräs när lämpliga herbicider inte finns att tillgå pga uppkomst av herbicidtoleranta ogräs. Sedan flera år tillbaka har undersökningar bedrivits med syfte att klargöra allelopatins roll i främst den ekologiska stråsädesproduktionen och möjligheten att förädla för detta. I höstvetete pågår även ett projekt att föra över gener från råg för ökad allelopatisk aktivitet. Här ges en kort sammanfattning av hittills uppnådda resultat och om resultaten även skulle kunna användas vid bekämpning av herbicidresistenta gräsogräs som renkavle. Ett nytt Partnerskap Alnarpsprojekt med SL-stiftelsen som medfinansier presenteras.

Inledning och bakgrund

Det blir allt svårare att kemiskt bekämpa en rad ogräs pga uppkomst av herbicidtoleranta bestånd, som inte bara är toleranta mot ett bekämpningsmedel utom kanske mot alla som finns att tillgå. Att hitta nya effektiva medel är svårt och nya alternativa metoder kommer att behövas. Grödan och sortens förmåga att bemästra ogräsen kommer säkerligen att öka. Främst tänker man då på ett mer konkurrensstarkt växtsätt men även den allelopatiska aktiviteten, d.v.s. produktionen av tillväxthämmande substanser som antingen utsöndras genom roten, avges som flyktiga gaser eller frigörs från strået efter skörd är viktig i sammanhanget. Sedan flera år tillbaka har i Sverige studier gjorts i korn och vårvetete med syfte att ta fram nya förädlingslinjer med snabb tillväxt på våren och hög allelopatisk aktivitet och i ett nu pågående projekt med höstvetete är målsättningen att öka både den initiala tillväxten och de allelopatiska egenskaperna med gener från rågen. Hittills har en mer generell ogräskonkurrens eftersträvat, men med tanke på ett allt större problem med herbicidtoleranta ogräs är det nu läge att välja och kanske förädla sorter med en specifikt hög konkurrensförmåga (inklusive allelopati) mot exempelvis renkavle.

Under det senaste årtiondet har ettåriga gräsogräs blivit ett allt större problem i framförallt höstsädesodlingen. Anledningen är en kombination av ett förändrat jordbruk med en ökad andel odling av hösttyper och en anpassning till ett mildare vinterklimat. Sen tidigare har åkerven (*Apera spica-venti*) varit ett problem i höstsäd och på senare tid har renkavle (*Alopecurus myosuroides*) kommit till Sverige och då främst i Skåne och på Gotland (Andersson och Milberg, 2002). Skåne utgör renkavlens klimatiska nordgräns och kommer med all sannolikhet flytta norr ut i takt med allt mildare vintrar. Årstemperaturen har ökat med en grad de senaste 80 åren och hela denna ökning beror i Skåne på mildare vintrar (Bertholdsson, 1997). Åkerven och renkavle är i sig svårbekämpade ogräs och då särskilt i en intensiv höstodling. Under senare år har det blivit än svårare att bekämpa renkavle då herbicidresistenta populationer utvecklats.

I Australien har sedan länge herbicidresistenta gräsogräs varit ett stort problem. Här är det främst *Lolium rigidum* som utvecklats resistens mot 6 huvudgrupper av herbicider (Wu et al. 2003). Man har därför tvingats hitta andra lösningar som inte innefattar herbicider. En sådan lösning är då allelopati. Wu et al. (2003) har visat att det finns en stor variation hos olika vetesorters grönings- och tillväxthämmande förmåga hos både herbicidkänsligt och resistent

rajgräs. En del av sorterna var effektiva mot bägge biotyperna medan andra endast mot den herbicidresistenta och *vice versa*. Huruvida något liknande föreligger i samspelet mellan vete och renkavle är inte väl studerat. I en aktuell undersökning med 6 vetesorter (Mathiassen et al. 2006) kunde det dock konstateras att sorten Astron inhiberande groningen av renkavle och Ritmo och Astron av åkerven. Tyvärr hade alla sorter en tendens till att stimulera tillväxten hos de renkavlefrön som grodde. I undersökningarna av Wu et al. och Mathiassen et al. har studierna gjorts med antingen extrakt från vetehalm eller inkorporering av vetehalm i jorden. Utsöndringen av tillväxthämmande substanser via roten kan också vara av intresse. Här finns inga kända undersökningar med åkerven och renkavle men väl med herbicidkänsligt rajgräs (Wu et al. 2000), samt interferens mellan ris och våtarv (Olofsdotter et al. 2002) och flera andra både mono-och dikotyledoner (Bertholdsson 2004, 2005, 2007; Belts 2007).

Metoder

Det finns olika metoder att studera sorters allelopatiska potential. Om man tänker sig använda en allelopatiske grüngödslingsgröda så görs vanligen en enkel extraktion och extraktet används därefter i ett tillväxttest med ogräset i fråga eller något modellogräs. För att studera sortens utsöndring av tillväxthämmande ämnen görs vanligen en samodling av t.ex. vete och något ogräs. Det finns olika exempel på använda substrat men på senare tid har agar blivit mycket vanligt och det har även ändvänder i undersökningarna gjorda i Svalöv och på SLU.. Metoden är ett enkel biotest där vete och ett modellogräs samodlas i plastburkar på ett agarmedium (Bertholdsson, 2004). Efter 7 dagars samodling (+ 3 dagar förgroning) avläses testet genom att titta på hur stor tillväxthämning vetet haft på ogräsets rottillväxt. Rottillväxten mäts med en bladytescanner.

En uppföljning av resultaten i jord är viktig. Denna kan göras i växthus i krukor eller baljor med jord eller i fält. Både i växthus och i fält studeras tillväxten av det eller de ogräs som såddes in i grödan.

Resultat och diskussion

Allelopatiska studier gjorda Svalöv Weibull AB.

Efter några inledande studier avseende ogräskonkurrens, sortskillnader och lämpliga förädlingskriterier påbörjades allelopatiska studier i korn 2002 och senare även i vårvete. Inledningsvis togs en enkel metod fram för att mäta den potentiella allelopatiska aktiviteten (PAA) med vars hjälp PAA studerades i gamla och nya kornsorter (Bertholdsson 2004) och om möjligheten att förädla för ökad allelopati för att uppnå en bättre konkurrensförmåga hos korn och vete (Bertholdsson 2005, 2007). Den allelopatiska aktiviteten är speciellt låg i det svenska vårvetet och i ett korsningsprojekt med utländska vårveten har PAA fördubblats och det har resulterat i en 20 % minskad ogräsmängd. Tyvärr har ingen förbättring gjorts av den initiala tillväxten vilket troligen är en förutsättning för en mer effektiv generell ogräskontrollen. Det bör dock vara betydligt mer effektivt att genom förädling påverka tillväxten hos ett specifikt ogräs. T.ex. är tillväxten av gräsen i vallinsådden starkt hämmad av det mer allelopatiska vårvetet.

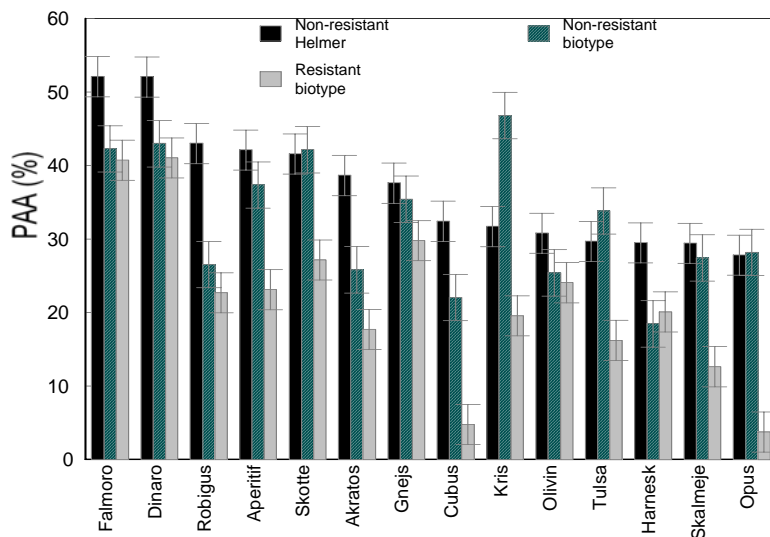
Pågående projekt på Inst. f. växtförädling och bioteknik, SLU, Alnarp

Sedan 2007 bedrivs med anslag från Formas/SLF ett projekt med huvudsyfte att hitta nya genkällor för ett högt PAA och tillväxt i höstvete. Dessa identifieras i ett omfattande material bestående av råg-translokationer i vetelinjer. I materialet finns linjer med delar av råggenomet från kromosom 1-7, långa respektive korta armen. Parallellt studeras även allelopatisins roll i ett ogräsförsök med olika höstvete, råg och rågvetesorter, samt PAA i gamla och nya sorter av vete, råg och rågvete. Resultaten från 1:a årets fältförsök visar att tillväxten på våren har en mycket stor betydelse för ogräsförekomsten, medan allelopatisin tycks spela en underordnad

roll åtminstone inom arten. Mellan arter har rågvetet en hög allelopatisk aktivitet och också mycket lite ogräs. Det dominerande ogräset i år var vallmo och frågan är om resultatet blivit detsamma om det funnits mer gräsogräs. Det är dessutom svårt, om än omöjligt, att särskilja tillväxt och allelopati. Rågvete har både en stark tillväxt på våren och hög allelopatisk aktivitet. En serie urval har även gjorts ur F2-populationer med delar av 4R, 5R och 7R från råggenomet. Materialet uppförökas nu i fält för vidare urval och selektion av allelopati och tidig tillväxt.

Planerade studier med renkavle

I ovan Formas-projekt är syftet att hitta nya genkällor för en generellt hög ogräskonkurrerande förmåga i svenskt höstvetete. Urval görs med rajgräs och senap som exempel på mono-och dikotyledona ogräs. I ett nytt 2-årsprojekt finansierat genom Partnerskap Alnarp och med SL-stiftelsen som medfinansier kommer dagens-och morgondagens höstvetesorter att rangordnas avseende förmågan att allelopatisk begränsa renkavlens tillväxt. Genom att välja direkt med renkavle som ogräs bör det vara möjligt att hitta genotyper som effektivt klarar konkurrensen med ogräset, dvs om den genetiska variationen finns i materialet. I ett samarbete med universitetet i Cordoba, Spanien har redan studier gjorts med herbicidtoleranta gräs, dock inte renkavle, men väl bl.a. italienskt rajgräs (*L. perenne*). Undersökningen visar på en överraskande stor variation mellan sorter beroende på om gräset är herbicidtolerant eller inte hos 12 aktuella höstveteten och två rågveten (Falmore och Dinaro) (se figur 1). Som jämförelse har även undersökningar gjorts med rajgrässorten Helmer. Denna påverkas mer av vetet än de två insamlade biotyperna, även om flertalet av sorterna påverkar rottillväxten hos Helmer och den herbicidkänsliga biotypen i samma uträkning. Cubus och Opus påverkar inte tillväxten hos den herbicidtoleranta biotypen medan Gnejs är bäst av alla studerade vetesorter. Allra bäst är dock de två rågvetesorterna. Frågan är således om det finns någon liknande påverkan på renkavle.



Figur 1. Allelopatisk aktivitet (PAA) uppmätt som % inhibering av rottillväxten hos resistent och icke-resistent rajgräs vid närvaro av olika sorter höstvetete och rågvete.

Renkavle är i sig allelopatiskt. Eftersom en samodling görs i biotestet kan även renkavlens inverkan på vetet studeras genom att mäta tillväxten hos både vetete och renkavle. Detsamma gäller även i planerade uppföljningsstudier i krukor.

Om inte nödvändig genetisk variation finns i marknadssorter, vilket kanske är mindre troligt, kommer sökandet fortsätta bland gamla sorter, förädlingslinjer och material med gener från råg.

Referenser

- Andersson, L. and Milberg, P. 2002. Vilka gräs blir ogräs – groningsegenskaper och klimat sätter gränser för annueller. Fakta Jordbruk nr 4.
- Beltz, R.G. 2007 Allelopathy in crop/weed interactions- an update. Pest Management Science 63, 308-326.
- Bertholdsson, N.O. 1997. Väderstationen i Svalöv under 76 år. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1, 33-42.
- Bertholdsson, N.O. 2004. Variation in allelopathic activity over 100 years of barley selection and breeding. Weed Research 44, 78-86
- Bertholdsson, N.O. 2005. Early vigour and allelopathy – two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness with weeds Weed Research 45, 94-102.
- Bertholdsson, N.O. 2007. Varietal variation in allelopathic activity in wheat and barley and possibilities to use this in breeding. Allelopathy Journal 19 (1): 193-202.
- Mathiassen, S.K., Kudsk, P, and Mogensen, B.B. (2006). Herbicidal effects of soil-incorporated wheat. J. Agric. Food Chem., 54, 1058-1063.
- Olofsdotter, M., L.B. Jensen and B. Courtois (2002). Review: Improving crop competitive ability using allelopathy – an example from rice. Plant Breeding 121, 1-9.
- Wu H, Pratley J, Lemerle D & Haig T (2000). Evaluation of seedling allelopathy in 453 wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*) by the equal-compartment-agar method. Australian Journal of Agricultural Research 51: 937-944.
- Wu, H., Pratley, J., and Haig, T. (2003). Phytotoxic effects of wheat extracts on herbicide-resistant biotype of annual ryegrass (*Lolium rigidum*). J.Agric. Food Chem., 51, 4610-4616.

FEM ODLINGSSYSTEM I HÖSTVETE, LS3-9009

Nils Yngveson
HIR Malmöhus, Borgeby Slottsväg 13, 237 91 Bjärred
E-post: Nils.Yngveson@hush.se

Sammanfattning

I en ny försöksserie provas fem odlingsstrategier i två höstvetesorter. Avsikten med försöken är att se om en förändrad odlingsintensitet, än den för närvarande praktiserade, kan öka lönsamheten inom höstveteodlingen. Årets försök kan sammanfattas i följande punkter.

- Hög skördenivå i 2008 års försök, högst i sorten SW Gnejs.
- Låg proteinhalt oavsett sort, enda parameter vilken påverkats av odlingsintensiteten.
- Rymdvikt och stärkelsehalt mycket hög 2008, oavsett sort och odlingsintensitet.
- De intensivare odlingsstrategierna har varit de lönsammaste vid kvarnveteproduktion.
- Vid stärkelseveteproduktion har en extensivare odlingsintensitet varit lönsammast.

Försöken fortsätter 2009.

Inledning och bakgrund

Spannmålsodlingen under de inledande åren av det 21:a århundradet kännetecknades av en mycket svag lönsamhet. För att bemöta den dåliga lönsamheten borde en mer anpassad användning av direkta insatsmedel, som sort, utsädesmängd, växtnäringstillförsel och växtskydd, kunna förbättra odlingsekonomin. Sorter med god sjukdomsresistens, hög skörd och stabila kvalitetsegenskaper skulle kunna ge en lönsammare produktion om de kunde odlas till en lägre kostnad, förutsatt att avräkningspriset bibehålls.

För att prova möjligheterna i denna tankegång anlades hösten 2006 försök i Skåneförsökens regi där fyra olika odlingsstrategier i höstvetesorterna SW Gnejs och Akratos provas. SW Gnejs representerar de sorter som gynnas av ett intensivt odlingsssystem, medan Akratos skulle vara ett exempel på en sort som gör sig bäst i en extensiv odlingsform.

Sorterna provas i fyra utsädesmängder, fem kväveregimer och fem växtskyddsstrategier i försöksserien. De specifika insatserna, tex de fem kväveregimerna, är inte jämförbara eftersom de inte provas oberoende av övriga insatser. Avsikten med försöken är inte att upprepa de 1-faktoriella försöken utan genom att prova kostnadsmässigt klart skilda odlingsstrategier komma fram till en lönsam odlingsintensitet.

Led E & J,
odlingsstrategi, utan växtskyddsinsatser, som den såg ut på 1960-talet (ej utsädesnivån!).

Led D & I,
extensiv odlingsstrategi, med ett gödslingstillfälle och en svampbehandling i mycket låg dos.

Led C & H,
nyformulerad strategi, med två gödslingar och två svampbehandlingar i låga doser.
Betydelsen av tidigt kväve antas ha liten betydelse i denna strategi, $\frac{2}{3}$ av kvävet tillförs i begynnande stråskjutning och resterande $\frac{1}{3}$ i DC 37 för säkra kvaliteten och öka skörden.

Led B & G,

intensiv odlingsstrategi, med tre gödslingstillfällen och två svampbehandlingar i robust doser. Strategin avses likna den praktiserade i skånsk brödveteodling, möjligen är kvävenivån något för hög.

Led A & F,

mycket intensiv odlingsstrategi, med tre gödslingar och tre svampbehandlingar i robust doser. Strategin återfinns knappast i praktisk odling men ingår i försöken för att testa om en intensitetshöjning är lönsam.

Ogräsbekämpningen har varit lika över alla försöksplatser och måste anses ha varit heltäckande. Ogräskontrollen ingår inte i försöksfrågeställningen eftersom det är starkt platsbundet med ett uttalat anpassningsbehov till lokala förhållande.

Led A – E avser sorten SW Gnejs och led F – J sorten Akrotos. Se tabell 1 för försöksplan.

Tabell 1. Odlingsstrategier i försöksserien LS3-9009, Skåne 2007 och 2008

Led	Utsäde		Kväve kg N/ha				Växtskydd l/ha				
	kärnor/m ²	totalt N/ha	tidpunkt				tidpunkt				
			tidigt	< DC 31	DC 39	DC 51	DC 31-32	DC 37-39	DC 51	DC 59	
E & J	200	120	-	120	-	-	-	-	-	-	-
D & I	200	150	-	150	-	-	-	0,13 Comet + 0,2 Proline	-	-	-
C & H	250	180	-	120	60	-	-	0,13 Comet + 0,4 Proline	-	0,2 Proline	-
B & G	300	210	60	120	-	30	1 Stereo	-	0,13 Comet + 0,6 Proline	-	-
A & F	350	240	60	120	-	60	1 Stereo	0,13 Comet + 0,6 Proline	-	0,4 Proline	-

För att beräkna lönsamheten i de olika strategierna har kostnader använts som redovisas i tabell 2. Priserna är de gällande för växtodlingsåret 2008 med rabatter motsvarande en 100 hektars gård. Körningarna förutsätts genomföras med egen maskinpark. Se tabell 2!

Tabell 2. Mängder och priser på insatsmedel i försöksserien LS3-9009, Skåne 2008.

Led	Utsäde kg- & kr/ha				N-gödsel kg- & kr/ha		Växtskydd totaldos /ha & kr/ha		Gödsling körning		Växtskydd körning		SW Gnejs totalkostnad		Akrotos totalkostnad	
	SW Gnejs		Akrotos		NS 27-4		dos	kr	ggr	kr	ggr	kr	∑	skill-nad	∑	skill-nad
	kg	kr	kg	kr	kg	kr										
E & J	102	388	113	430	444	1298	0	0	1	100	0	0	1786	-	1827	-
D & I	102	388	113	430	556	1622	0,4	160	1	100	1	150	2420	+ 634	2462	+ 635
C & H	128	485	141	537	667	1947	0,9	382	2	200	2	300	3314	+1528	3366	+1539
B & G	153	582	170	644	778	2271	1,4	553	3	300	2	300	4006	+2220	4068	+2241
A & F	179	679	198	752	889	2596	1,9	775	3	300	3	450	4799	+3013	4872	+3045

Använda priser i tabell 2:

Utsäde 3,80 kr/kg

Kväve (NS 27-4) 2,92 kr/kg

Stereo 171 kr/l

Comet 395 kr/l

Proline 554 kr/l

Gödning 100 kr/ha

Bekämpning 150 kr/ha

Försök och försöksplatser 2007

Försöksplatser:

Skottlandshus, Fjälkinge

Sandbygård, Borrby

Ö Vemmenhög, Skivarp

2008

Naturbruksgymnasiet, Önnestad

Sandbygård, Borrby

Sjöstorpsgård, Dalby

Hemmesdynge, Klagstorp

Resultat och diskussion

Resultatet från årets fyra försök redovisas som ett medeltal i tabell 3, 4 och 5!

I båda sorterna har avkastningen ökat vid stigande intensitet, med signifikanta skillnader mellan de extensivare och intensivare försöksleden. Sorten sw Gnejs infriar förväntningarna genom att svara för en markant avkastningsökning på närmare 2 ton/ha.

Stråstyrkan har inte satts på större prov under 2008 och odlingsintensiteten har under året varit betydelselös för stråstyrkan. Vald sort har däremot haft betydelse, de båda provade sorterna skiljer sig säkert åt.

Effekterna av intensiteten är större hos kvalitetsparametrarna rymdvikt och proteinhalt. Rymdvikt är förutom till odlingsåtgärder även starkt kopplat till sort. I årets försök har rymdvikten i sorten Akrotos varit högre än i SW Gnejs. Båda sorterna reagerar på insatserna med en säker skillnad i rymdvikt mellan de extensivare leden och leden som fått flera svampbehandlingar. Proteinhalten i årets försök är låga, inte förrän nivån 180 kg N/ha passeras nås proteinhalter så att höstvetet kan avräknas som kvarnvetet. De låga proteinhalten bekräftas från de skånska kväveförsöken i höstvetet 2008. Båda sorterna har reagerat likvärdigt med en proteinhaltsökning vid ökad intensitet. Intressant är den obetydliga skillnad i proteinhalt som finns mellan leden C och B respektive H och G trots att den totala kvävemängden är 30 kg N/ha högre i leden B och G. Den totala kvävemängden har säkerligen störst betydelse för den slutgiltiga proteinhalten, men även fördelningen har inverkan.

Stärkelsehalten varierar påfallande lite mellan leden och ligger rakt över på en mycket hög nivå. Erfarenhetsmässigt hade en större variation förväntats, med tydligare fallande stärkelsehalt med ökande proteinhalt.

Tabell 3. Medeltal av 4 försök i serien LS3-9009, Skåne 2008

Led	Avkastning			Stråstyrka			Rymdvikt			Proteinhalt			Stärkelsehalt		
	dt/ha	rel	rel	0-100	rel	rel	g/l	rel	rel	%	rel	rel	%	rel	rel
E	102,6 d	100		92 a	100		813 e	100		9,6 d	100		74,4 ab	100	
D	110,9 c	108		92 a	100		819 d	101		10,3 c	107		73,8 bc	99	
C	114,2 abc	111		92 a	100		826 c	102		10,9 ab	114		73,6 bc	99	
B	119,6 ab	117		92 a	100		823 cd	101		11,0 ab	115		73,6 bc	99	
A	121,0 a	118		92 a	100		827 c	102		11,4 a	119		73,3 c	99	
J	101,7 d	99	100	84 b	91	100	825 c	101	100	9,8 d	102	100	74,7 a	100	100
I	106,6 cd	104	105	85 b	92	101	829 bc	102	101	10,3 c	107	105	74,7 a	100	99

H	109,4 cd	107	108	84 b	91	100	834 ab	103	101	11,0 ab	115	112	73,9 abc	99	99
G	112,4 bc	110	111	82 b	89	98	833 ab	102	101	10,8 b	113	110	74,3 ab	100	99
F	113,8 abc	111	112	83 b	90	99	837 a	103	101	11,2 ab	117	114	73,9 bc	99	99

LSD	5,8		4		6		0,3		0,5
CV	3,6		3,4		0,6		2,1		0,5
Prob	0,0001		0,0001		0,0001		0,0001		0,0001

I tabell 4 är ekonomiska beräkningar gjorda för att visa på lönsamheten hos de olika odlingsstrategierna i en tänkt produktion av kvarnvet. Grundpriset har satts till 150 kr/dt och prisreglering enligt Svenska Lantmännens kvalitetsreglering för brödvete är gjord.

De överlag låga proteinhalterna i årets försök påverkar prissättningen starkt. Endast de intensivaste odlingsystemen når upp till proteinhalter som klarar gränsen för kvarnvet, de extensivare systemen, med proteinhalt under 10,5% har blivit avräknade som fodervete till 110 kr/dt.

Trots den stora skillnaden i avräkningspris mellan odlingsystemen finns endast säkra skillnader i lönsamhet (nettointäkt) i SW Gnejs och då endast för det extensivaste systemet.

Trendmässigt visar dock försöken på att de intensivaste odlingsstrategierna varit lönsamma i båda sorterna om avsikten varit att producera kvarnvet. I SW Gnejs är led B den lönsammaste varianten, medan i Akrotos faktiskt det intensivaste ledet, led F, är lönsammast.

Se tabell 4!

Tabell 4. **KVARNVETE** Medeltal 4 försök i serien LS3-9009, Skåne 2008

Led	Avkastning	Prissättning			Intäkter - kostnader		
		grundpris	kvalitetsreglering	slutpris	bruttointäkt	kostnad	nettointäkt
	dt/ha	kr/dt	kr/dt	kr/dt	kr/ha	kr/ha	kr/ha
E	102,6	150	- 40	110	11283	1786	9497 b
D	110,9	150	- 21	129	14180	2420	11760 ab
C	114,2	150	- 3	147	16849	3314	13535 a
B	119,6	150	- 2	148	17766	4006	13760 a
A	121,0	150	0	150	18158	4799	13359 a
J	101,8	150	- 31	119	11894	1827	10067 b
I	106,6	150	- 31	119	12722	2462	10260 b
H	109,4	150	- 20	130	14103	3366	10737 b
G	112,4	150	- 11	139	15665	4068	11597 ab
F	113,8	150	- 1	149	16930	4872	12058 ab

LSD		1747
CV		10,32
Prob		0,0001

I tabell 5 är ekonomiska beräkningar gjorda för att visa på lönsamheten hos de olika odlingsstrategierna i en tänkt produktion av stärkelsevete. Grundpriset har satts till 140 kr/dt och prisreglering enligt Svenska Lantmännens kvalitetsreglering för stärkelsevete är gjord. Stärkelsehalten är i årets höstvete mycket hög, samtliga odlingsstrategier har fått pristillägg på avräkningspriset.

Lönsamheten är bäst i de extensivare leden men skillnaderna är inte statistiskt säkra.

Tabell 5. **STÄRKELSEVETE** Medeltal 4 försök i serien LS3-9009, Skåne 2008

Led	Avkastning	Prissättning			Intäkter - kostnader		
		grundpris	kvalitetsreglering	slutpris*	bruttointäkt	kostnad	nettointäkt
	dt/ha	kr/dt	kr/dt	kr/dt	kr/ha	kr/ha	kr/ha
E	102,6	140	7,30	147,30	15115	1786	13329 a
D	110,9	140	6,50	146,50	16259	2420	13839 a
C	114,2	140	6,10	146,10	16702	3314	13388 a
B	119,6	140	6,10	146,10	17477	4006	13471 a
A	121,0	140	5,70	145,70	17640	4799	12841 ab
J	101,8	140	7,70	147,70	15038	1827	13211 a
I	106,6	140	7,80	147,80	15746	2462	13284 a
H	109,4	140	6,60	146,60	16050	3366	12864 ab
G	112,4	140	7,10	147,10	16529	4068	12461 ab
F	113,8	140	6,60	146,60	16676	4872	11804 b

LSD	*slutpriset	878
CV	avrundat	4,6
Prob		0,0033

I tabellerna 6, 7 och 8 presenteras resultatet för försöksserien under åren 2007 och 2008 som medeltal. Prissättningen i tabell 7 och 8 är 2008 års priser.

Tabell 6. Medeltal av 7 försök i serien LS3-9009, Skåne 2007 - 2008

Led	Avkastning			Stråstyrka			Rymdvikt			Proteinhalt			Stärkelsehalt		
	dt/ha	rel	rel	0-100	rel	rel	g/l	rel	rel	%	rel	rel	%	rel	rel
E	93,6 e	100		91 a	100		789 f	100		10,3 f	100		73,1 abc	100	
D	100,7 cd	108		86 _{ab}	95		797 e	101		11,1 d	108		72,6 cd	99	
C	106,4 bc	114		82 _{ab}	90		805 cd	102		11,5 c	112		72,5 cd	99	
B	109,4 ab	117		78 _{ab}	86		803 d	102		11,7 bc	114		72,5 cd	99	
A	112,9 a	121		75 _{ab}	82		806 _{bcd}	102		12,0 a	117		72,2 d	99	
J	94,2 e	101	100	83 _{ab}	91	100	807 _{bcd}	102	100	10,6 e	103	100	73,4 a	100	100
I	97,9 de	105	104	77 _{ab}	85	93	808 _{bcd}	102	100	11,1 d	108	105	73,2 ab	100	99
H	102,3 _{bcd}	109	109	76 _{ab}	84	92	813 _{ab}	103	101	11,6 bc	113	109	72,8 _{bcd}	100	99
G	102,4 _{bcd}	109	109	69 _{ab}	76	83	813 _{abc}	103	101	11,5 c	112	108	72,9 _{abc}	100	99
F	102,5 _{bcd}	110	109	67 b	74	81	817 a	104	101	11,9 ab	116	112	72,6 _{cd}	99	99

LSD	5,3		14		6		0,5		0,4
CV	4,8		16,9		2,1		2,0		0,5
Prob	0,0001		0,0329		0,0001		0,0001		0,0001

Tabell 7. **KVARNVETE** Medeltal 7 försök i serien LS3-9009, Skåne 2007 - 2008

Led	Avkastning	Prissättning			Intäkter - kostnader		
		grundpris	kvalitetsreglering	slutpris	bruttointäkt	kostnad	nettointäkt
	dt/ha	kr/dt	kr/dt	kr/dt	kr/ha	kr/ha	kr/ha
E	93,6	150	- 24	126	11553	1786	9767 b
D	100,7	150	- 13	137	13635	2420	11215 ab
C	106,4	150	- 2	148	15756	3314	12442 a
B	109,4	150	- 1	149	16284	4006	12278 a
A	112,9	150	0	150	16896	4799	12097 a
J	94,3	150	- 18	132	12193	1827	10366 ab
I	97,9	150	- 18	132	12801	2462	10339 ab
H	102,3	150	- 12	138	13996	3366	10630 ab
G	102,4	150	- 6	144	14657	4068	10589 ab
F	102,5	150	- 1	149	15299	4872	10427 ab

LSD		1747
CV		10,32
Prob		0,0001

Tabell 8. **STÄRKELSEVETE** Medeltal 7 försök i serien LS3-9009, Skåne 2007 - 2008

Led	Avkastning	Prissättning			Intäkter - kostnader		
		grundpris	kvalitetsreglering	slutpris*	bruttointäkt	kostnad	nettointäkt
	dt/ha	kr/dt	kr/dt	kr/dt	kr/ha	kr/ha	kr/ha
E	93,6	140	5,40	145,40	13628	1786	11842 ab
D	100,7	140	4,60	144,60	14581	2420	12161 a
C	106,4	140	4,40	144,40	15387	3314	12073 a
B	109,4	140	4,50	144,50	16284	4006	11821 ab
A	112,9	140	4,10	144,10	16287	4799	11488 ab
J	94,2	140	5,90	145,90	13768	1827	11941 ab
I	97,9	140	5,60	145,60	14275	2462	11813 ab
H	102,3	140	4,90	144,90	14832	3366	11466 ab
G	102,4	140	5,10	145,10	14881	4068	10813 b
F	102,5	140	4,70	144,70	14855	4872	9983 c

LSD

*slutpriset

786

CV

avrundat

6,4

Prob

0,0031

DE SKÅNSKA ODLINGSSYSTEMFÖRSÖKEN BYGGER NY KUNSKAP

Ingemar Larsson
Hushållningssällskapet, Box 9084, 291 09 Kristianstad
E-post: ingemar.larsson@hush.se

Sammanfattning

Målsättningen är att göra resultaten lättillgängliga samt sprida kännedom om projektet. Information om projektets långsiktighet från 1987 samt projektbeskrivning finns på projektets nya hemsida till vilken också en databas är länkad, där huvuddelen av skörderesultat och insatser m.m. 1987-2007 finns tillgängliga. Rapporter från databasen kan tas fram både i tabell- och figurform och det är även möjligt att exportera data till en excelfil för vidare bearbetning.

Välkommen att testa projektets nya hemsida och databas på www.odlingssystem.se

Inledning och bakgrund

Sedan år 1987 pågår i f.d. Kristianstad län ett projekt med utveckling och uppföljning av "Miljövänliga och uthålliga odlingsformer" med konventionell resp. ekologisk/biodynamisk driftsinriktning med och utan djurhållning.

Försöken var under tre växtföljdsomlopp d v s totalt 18 år. förlagda till de tre naturbruksgymnasierna, Bollerup, Önnestad och Östra Ljungby. Resultaten från alla år med tyngdpunkt på det tredje omloppet 2000 t.o.m. 2005, finns redovisade i *SLU:s rapportserie nr 2008:1*

Ur denna har gjorts en populärvetenskaplig sammanfattning *Jordbruksinformation 17 – 2008* som finns att tillgå på Jordbruksverket.

Ekonomiska beräkningar visar att överlag har de ekologiska odlingsformerna en högre kostnad per producerad enhet än de konventionella, främst pga. lägre skörd per arealenhet. Vid en jämförelse mellan de olika försöksleden visar de ekologiska leden överlag ett bättre täckningsbidrag än de konventionella leden. Om detta finns att läsa i *Ekonomisk utvärdering* av Sara Löfvendahl, Ingemar Henningsson samt i *seminariepresentationer*, 22/4 2008, KSLA och 18/6 2008, Önnestad. Se www.odlingssystem.se

Nytt växtföljdsomlopp t.o.m. 2012

Projektet fortsätter nu med ett fjärde växtföljdsomlopp t.o.m. 2012, på två platser i modifierad form vilken inkluderar energigrödor och grönsaksväxtföljder. Målsättningen är att **utveckla** miljövänliga och uthålliga odlingsystem inom respektive odlingsform.

I Önnestad kombineras jordbruksgrödorna inklusive sockerbetor med grönsaksodling (morot, lök) i konventionell och ekologisk odling samt tillförsel av rötrest från biogasproduktion baserad på växtmaterial. Därtill kommer odling av tetraploid, sen rödklöver till frö.

Satsningen ingår som en del i Kristianstadsbygdens satsning på grönsaksproduktion och går i linje med Region Skånes miljövårdsfonds satsning på sambandet mellan miljön och hälsan.

I Bollerup kombineras jordbruksgrödor med nya baljväxter (lupin) och vitklöverfröodling samt satsning på energigrödor som hampa och etanolvete. Växtnäring tillförs med rötrest från biogasproduktion baserad på växtmaterial.

Bygga kunskap

Försöksresultaten användas vid rådgivning till lantbrukare, som underlag för information till beslutsfattare och våra politiker samt i undervisningssyfte. Försök som ger möjlighet att jämföra olika odlingsformer med obruten växtodling i mer än 20 år är unikt. För dem som jobbar med forskning och utveckling av miljö och hållbarhet, ges här utmärkta möjligheter att skaffa referenser. T.ex. kärnprov för bakning, potatis för toxikologisk undersökning jämförande jordprovtagning m.m.

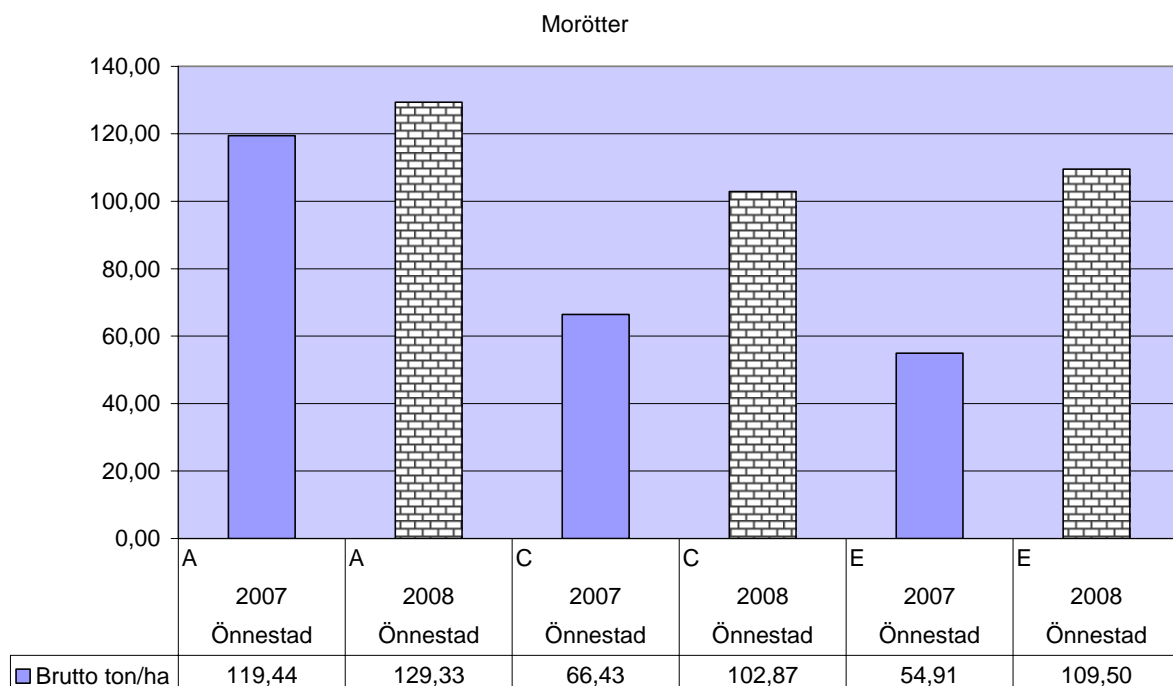
Resultat från några av 2008 års grödor

Tack vare tillgång till bevattning i Önnestad kunde potatis, sockerbeter, morötter och lök räddas. En bevattning genomfördes även i blivande rödklöverfrövall. Lök och morotsodlingarna har vid olika tillfällen besökts av Johan Ascard, SJV som härvid också givit råd och tips.

Morötter

Provas i ett konventionellt odlingsystem utan kreatur (led A), i ett ekologiskt system utan kreatur med rötrest producerat i systemet (led C) och ett ekologiskt system med inköpt växtnäring (led E). Odlingen sker i samarbete med Mariannés Farm och dess lokale odlingsrådgivare Johan Malmström. Bänkfräsning och sådd utfördes med Mariannés maskiner. Etableringen blev god.

Av figur 1 framgår att årets bruttoskörd övertäffade 2007 i samtliga system. I led C med ca 55% och led E med en fördubbling. Led E har klöverfrövall som förfrukt.

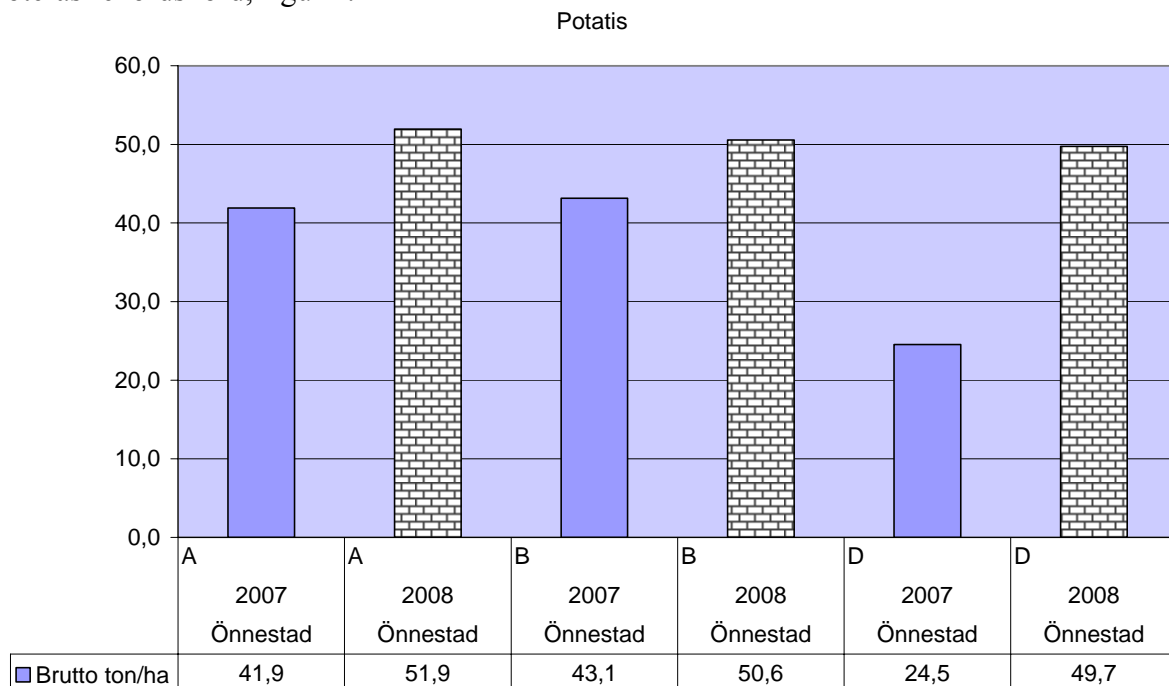


Figur 1. Bruttoskörd morötter, Önnestad

Potatis

Provas i ett konventionellt system utan kreatur (led A), ett konventionellt med kreatur, (led B) samt ett ekologiskt system med kreatur, (led D). Sorten Sava odlas i alla systemen. Potatisutsädet i led D förgros. All ogräsbekämpning sker mekaniskt. God tillväxt i potatisen och utebliven bladmögelse medförde tidig och hög potatisskörd. För första gången i projektets

historia fick tillväxten i den ekologiska potatisen avbrytas med flammning. I samtliga led noteras rekordskörd, figur 2.



Figur 2. Bruttoskörd potatis, Önnestad

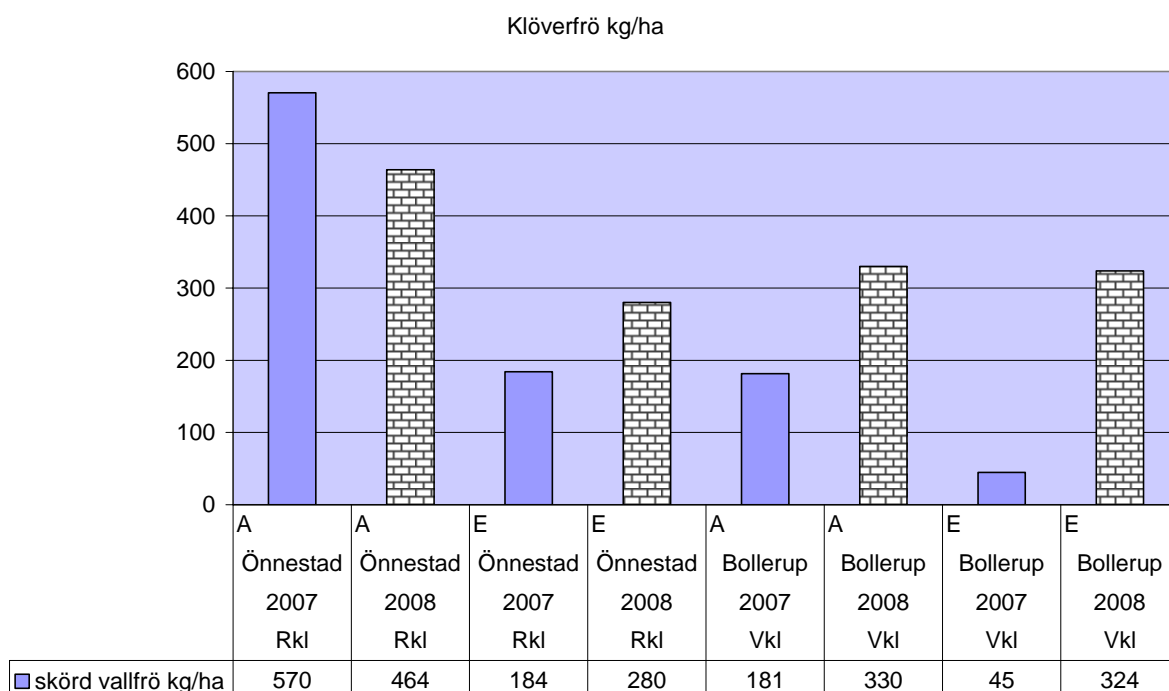
Klöverfrö

Provas i ett konventionellt system (led A) och ett ekologiskt (led E), båda utan kreatur.

Rödkläverfrö odlas i Önnestad och anläggs tidig vår i höstråg i båda odlingssystemen

Vitkläverfrö odlas i Bollerup och anläggs på våren, led A i vårkorn och led E i höstveten vid ogräsharvning.

Åtgärdsprogrammet för klöverfröodlingarna har följts upp med fältinspektion vid olika tillfällen av bl.a. Bo Christiansson, Skåne Frö. Av figur 3 framgår att skörden 2008 överträffat 2007 i samtliga led utom led A Önnestad.



Figur 3. Skörd vitkläverfrö, Bollerup, Rödkläverfrö, Önnestad

VARFÖR HÖGA HÖSTVETESKÖRDAR 2008?

Stefan Atterwall¹, Hans Thorell², CG Pettersson³, Lars Johansson⁴ och Lars-Erik Larsson⁵

¹Affärsutveckling Växtodling, Lantmännen Lantbruk, 205 03 Malmö

²Svalöf Weibull, Onsjövägen, 268 81 Svalöv

³Affärsutveckling Spannmål, Lantmännen Lantbruk, 745 84 Enköping

⁴Affärsutveckling Växtodling, Lantmännen Lantbruk, Östra Hamnen, 53187 Lidköping

⁵SMHI, 601 76 Norrköping

E-post: stefan.atterwall@lantmannen.com

Sammanfattning

Säsongen 2008 går till historien som ett högskördeår. Det som skiljer 2008 från 5-årsmedeltalet är framförallt de högre tusenkornvikterna. Olika höstvetesorter har gått olika bra beroende på hur de skapar sin skörd. Sorter som har förmågan att ge stora kärnor, dvs utnyttja en bra kärnfyllnadsperiod har gått bäst. Sorter som bygger sin skörd på täta bestånd har gått sämre. Väderleken 2008 har varit i det närmaste idealisk för höstvete. Trots en besvärlig etablering och uppkomst, oktober till november, kunde väderleken resterande del av säsongen kompensera för detta. Det är framförallt den milda vintern, vattenmagasinens påfyllnad i februari/mars, begränsade men väldigt regn under april-juni och avslutningsvis en perfekt inlagringsperiod i juli som skapade den höga skörden.

Höstvetetyper – ett sätt att dela in höstvetesorter efter deras tillväxtbeteende

Olika höstvetesorter bygger sin skörd på olika sätt. Vissa kan göra stora kärnor medan andra måste ha många ax för att nå den fulla skörden. För vissa sorter ska bestockningen ske på hösten medan andra är mer flexibla i sitt sätt att växa. Nedan följer en indelning av sorter beroende på dessa egenskaper.

Huvudskottsvete – vete med apikal dominans

Sorter i denna grupp bygger sin skörd antingen med höga tusenkornvikter, TKV, eller med antalet kärnor/ax. Sorter med höga TKV är Limes, Ludwig och Tiger medan sorter som Opus, Turkis och Exzellenz bygger sin skörd på många kärnor per ax.

Skördepotentialen för sorter i denna grupp generellt sett är medelhög till hög. Denna skördepotential byggs med ett tunt till medeltjockt bestånd, ca 450-530 ax/m². Det är viktigt att beståndet byggs på hösten då höstbestockade sidoskott levererar högre skörd än de som bestockas på våren. Den optimalt utvecklade plantan ger 2 ax per planta vid skörd. Det är den kraftiga apikala dominansen som gör att skörden ska bäras av huvudskottet och ett höstbestockat sidoskott. Ett vårbestockat sidoskott kommer alltid att vara underställda huvudskottet.

Med denna kunskap om sortstypen kan man nu avgöra var den ska odlas, hur den ska odlas och under vilka förhållande sorterna kan producera högsta skörd. Det går också att säga vilka förhållande som dessa sorter inte är anpassade för. Sorterna är känsliga för torkstress i flaggbladsstadiet samt för ”döden från ovan” dvs hög värme under eller omkring blomningen. Skulle detta ske kan plantan inte utnyttja sin förmåga till skörd i ax och kärna. Lämplig odlingslokal för dessa sorter är följaktligen kraftiga lerjordar som även under torra förhållande kan försörja plantan med vatten och näring under inlagringen. Sorter som befinner sig på kalla

odlingslokaler gynnar höstbestockning samtidigt som bestockningen på våren är minimal. Däremot klarar dessa sorter försommartorra områden bättre.

Axtäthetsvete - En starkt förprogrammerad skördepotential

Sorterna i denna grupp bygger sin skörd på en starkt förprogrammerad kärnstorlek. Denna egenskap måste kompenseras med ett tjockt bestånd eller genom ett stort antal kärnor per ax. Sorter som ska odlas med ett stort antal ax/m² är Kranich, Lans, Loyal, Tarso, Tulsa, Boomer medan sorter som Hereford, Oakley, Ritmo och Robigus bygger sin skörd med ett stort antal kärnor per ax.

Skördepotentialen för dessa typer av sorter är hög till mycket hög. Skördepotential byggs med medeltjockt till tjockt bestånd, ca 550-700 ax/m². Det har inte så stor betydelse om sidoskotten bildas på hösten eller våren då huvudskott och sidoskott är lika starka. Sorternas förmåga att producera sidoskott under en lång period får ofta beståndet att bli ”borstlikt” i sitt utseende. Den optimalt utvecklade plantan kan bära fram 3 ax till full skörd, först därefter blir skörden underställd huvudskottet. En egenhet för dessa sorter är deras ökade känslighet för Fusarium som en följd av den utsträckta blomningen.

Sorterna kan inte kompensera tidigare missöden genom högre TKV på slutet. Istället måste beståndet vara tillräckligt tjockt under hela säsongen. Skulle sorterna få en sen utveckling genom sen sådd eller för tunt bestånd är den optimala skörden beroende av en utveckling som stimulerar antingen vårbestockning eller stora ax. Lämplig odlingslokal för dessa sorter är följaktligen jordar och lokaler som stimulerar god bestockning, vilket är varma platser med inte alltför styv lera. Det finns en risk för att sorterna missgynnas av försommartorra områden om inte beståndet är välutvecklat på hösten. Däremot klarar axtäthetsveten klimatstress med hög värme och vattenbrist sent på säsongen väl. Detta beror på att skördepotentialen är bestämd av antal ax/m² och kärnor/ax, medan en mindre del hänger på TKV.

Beståndsvete – kvalitetsvete med specialax

Sorterna i denna grupp bygger sin skörd på många ax/m² och hög TKV. Däremot har den få kärnor per ax, mer specifikt har den bara två istället för det mer normala tre kärnorna per småax. Sorterna i gruppen ska odlas mot ett särskilt måltal när det gäller beståndet för att utnyttja den fulla skördepotentialen. Blir beståndet för tjockt eller för tunnt slår det hårt på skörden. Exempel på beståndsvete är Magister och Impression.

Skördepotentialen för dessa sorter är medelhög. Skördepotential byggs med ett medeltjockt bestånd, ca 550-650 ax/m². De måttliga skördarna kompenseras av den yppersta kvaliteten med stabila falltal, en hög proteinhalt och låga risk för Fusarium. Höga proteinhalter nås lättare vid lägre skördar medan risken för Fusarium minskar genom en kort intensiv blomning och ett luftigt ax.

Sorterna ska odlas mot ett precist måltal när det gäller antalet ax/m². Då de ofta hamnar på kalla lokaliteter, inlandsklimat med kalla vintrar, är höstbestockning att föredra. Även om bestånden inte ska vara så tjocka har dessa sorter förmågan till axreduktion. Dessa sorter passar bäst i det Europeiska inlandet då de tål tidig sådd och ett försommartorr klimat. Det relativt glesa beståndet gör att vattneffektiviteten ofta är bra.

Kompensationsvete – vetet med den kompenationsegenskaper

Denna grupp är mer inhomogen än de övriga, men sammanhålls ändå av en gemensam nämnare. Sorterna är odlings säkra, vilket beror på en förmåga att kompensera för reduktioner

under den vegetativa fasen t ex sidoskottsreduktion pga. torka, näringsbrist eller utvintring. Skörden bygger på höga TKV, Gnejs, Harnesk eller på antalet kärnor/ax som hos Olivin.

Skördepotentialen för dessa sorter är hög till mycket hög. Skördepotential byggs med ett tunt till medeltjockt bestånd, ca 480-550 ax/m². Det har inte så stor betydelse om sidoskotten bildas på hösten eller våren då huvudskott och sidoskott är lika starka. Däremot är sorterna känsliga för ”inre konkurrens”, vilket innebär att ett för tjockt bestånd kommer att inverka negativt på skörden.

Alla sorterna i denna grupp kan kompensera tidigare missöden sent på säsongen genom större ax eller högre TKV. Detta gör dem väl lämpade för de flesta odlingslokaler bara den vattenhållande förmågan är tillräckligt bra. Framförallt är vattentillgången från flaggbladet och framåt viktig, liksom för övrigt tillgången på näring och en frisk ”bladmaskin”

Höstveteskorden 2008

För att undersöka historiska skördar finns det ett antal tänkbara källor. De som undersökts har varit SCB:s skördestatistik för Skåne, sortförsök i höstvetete och kvävegödslingsförsök i Skåne. Både när det gäller sortförsök och kvävegödslingsförsöken har det varit svårt att hitta samband mellan de ”goda åren” och de höga skördarna i försöken. Förmodligen beror detta på att de representeras av ett fåtal mätpunkter, 0-12 stycken per år. Vid genomgång av SCB:s skördestatistik finner jag en samstämmighet mellan både de goda och de dåliga åren

När det gäller kvalitetsparametrar för höstvetete de enskilda åren duger inte längre SCB:s skördestatistik. Tittar vi närmare på de andra källorna, sortförsök och kväveförsök, så brister även de som källa. Kvävegödslingsförsöken varierar alltför mycket både i antal och sortval för att det ska vara möjligt att göra en djupare analys. När det gäller sortförsöken är kontinuiteten bättre när det gäller antalet försök. Däremot sker sortbytena så ofta att hela perioden inte går att analysera. Det som går att visa är hur 2008 års egenskaper skiljer sig jämfört med ett femårsmedeltal i sortförsöken.

Resultat

Vi kan i diagram 1 se hur skörden varierat mellan åren. Vissa år sticker ut med exceptionellt höga skördar, 1974, 1984, 1990, 2001, 2002, 2005 och 2007. Vissa av dessa år minns vi tydligt för att de gjorde ett språng i skörde jämfört med tidigare år t ex 1974, 1984 och 1990. Andra goda skördeår kan döljas av svåra skördeförhållande som t ex 2006. Av de sämre åren utmärker sig 1966, 1970, 1980, 1987, 1992. Skördarna har haft en positiv utveckling under dessa 42 år. Dessutom har skördenivån mellan åren jämnats ut de senaste tio åren.

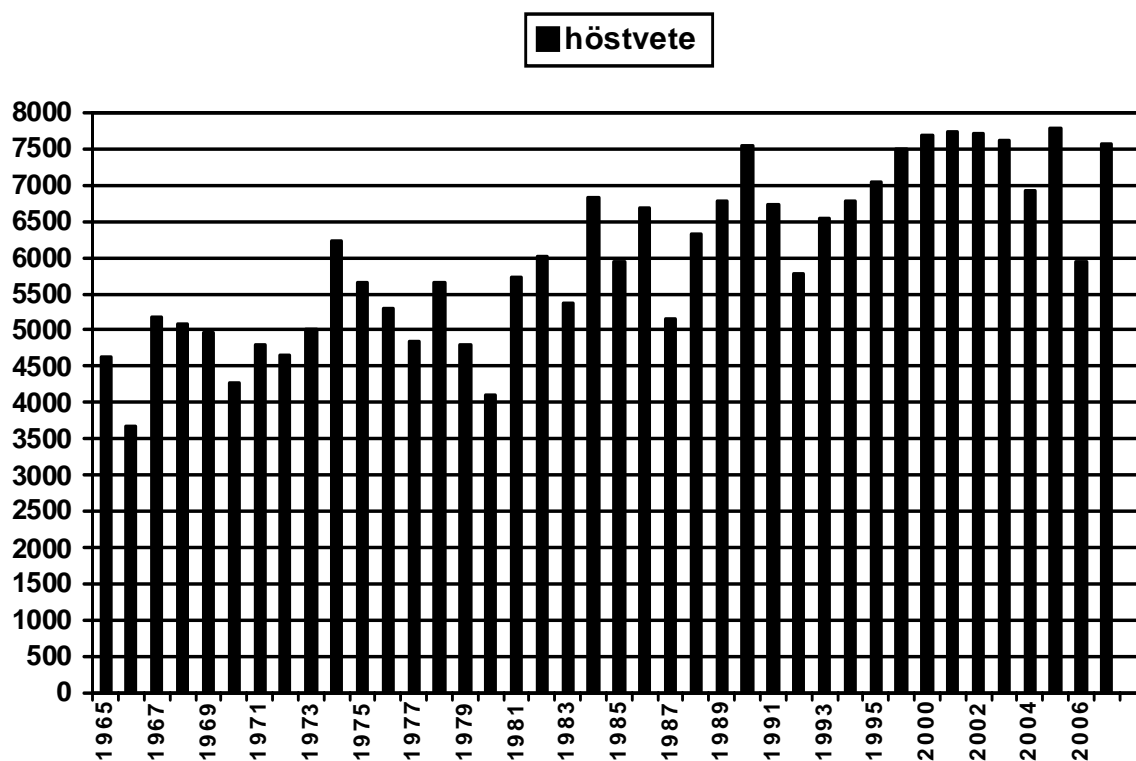


Diagram 1: SCB:s skördar i Skåne 1965-2007.

Tabell 1 visar att vi har en ökad andel stärkelse i kärnan 2008 jämfört med medeltalet 2003-2007. Likaså har sorterna generellt en lägre proteinhalt än normalt. Tittar vi på hur själva kärnan reagerar så är rymdvikten ett mått på en kärnas form och vikt. 2008 har vi 6-9% högre rymdvikter än normalt. Till sist kommer vi till kärnans vikt som bäst mäts i tusenkornsvikten. Här ser vi att den största skillnaden från ett normalår går att finna. Tkv är 10-22% större 2008 än femårmedeltalet.

Tabell 1: Kvaliteter hos olika höstvetesorter 2008 jämfört med ett medeltal 2003-2007.

Sorter		Stärkelse	Rel.	Proteinhalt	Rel.	Rymdsvikt	Rel.	TKV	
Boomer	2008 (L7-101)	74,6		10,6		845		50,8	
	Medel	71	105	11,7	91	796	106	44	115
Cubus	2008 (L7-101)	73,9		10,5		856		53,6	
	Medel	69,9	106	11,8	89	799	107	45,6	118
Gnejs	2008 (L7-101)	74,6		10,2		836		49,5	
	Medel	70,1	106	11,9	86	777	108	42,9	115
Kranich	2008 (L7-101)	74		11,2		833		47	
	Medel	70,5	105	12,3	91	763	109	42,6	110
Opus	2008 (L7-101)	75,1		10,4		840		57,5	
	Medel	70,8	106	11,7	89	775	108	47,2	122
Tulsa	2008 (L7-101)	74,3		10,4		841		45	
	Medel	70,3	106	11,8	88	790	106	38,8	116

Diskussion

Varför fick vi höga skördar på höstvetete 2008? Från denna fråga kommer ett antal följdfrågor som måste besvaras. Hade vi onormalt höga skördar 2008 eller var våra förväntningar lågt

ställda? Kan vi se var i plantan denna skörd sitter eller ser det ut som ett normalår? Har olika sorter reagerat olika 2008, vilka har gynnats och vilka har missgynnats?

Plantans skördepåverkan

Grunden till en bra skörd baseras på ett antal egenskaper hos den enskilda plantan. Skörden sitter i en kombination av kärnans, axets och plantans beteende. Kärnans förmåga att anpassa sin storlek beroende på betingelserna det enskilda året är sortberoende. Vissa sorters kärnor har en förutbestämd största storlek och blir inte större oberoende av hur gynnsam miljön är. Andra sorter kan skapa riktiga ”stenkuler” vissa år för att andra år ge mer normal TKV. Denna egenskaps betydelse för den slutliga skörden avgörs sent i plantans liv, vilket har stor betydelse för en sorts skördepotential och hur sorten ska stimuleras till bästa skörd. Kärnfyllnadens potential styrs till största delen av omgivande faktorer som väderlek, till viss del av odlingslokalen och till liten del av åtgärder från brukaren.

Axets egenskaper har också stor betydelse för skörden. Sorter har både olika förmåga och strategi att påverka axets egenskaper. Vissa sorter gör axen längre och får på så sätt fram ett större antal småax. Andra sorter påverkar småaxens storlek, både genom att ha olika storlek på kärnorna och genom att ha olika antal kärnor i varje småax. Axets utveckling sker innan kärnans varför denna påverkas tidigare i plantans levnad. Detta var ett stort fokusområde på 80-talet då alla skulle ut och hitta dubbelringstadiet. Här sattes axet och därmed skördens potential. Detta var i och för sig en riktig analys när det gäller vissa vetetyper, men inte för alla. Axets potential styrs delvis av odlarens insatser, men till allra största delen styrs även denna del av väderleken.

Plantans beteende får rymma övriga egenskaper som tillväxthastighet efter sådd, bestockningsvillighet, skillnad mellan huvudskottens och sidoskottens skördepotential samt värdet av höst- respektive vårbestockning. Dessa processer sker, till skillnad från de två tidigare nämnda, tidigt i plantans utveckling och kan till stor del påverkas av odlarens insatser. Allt från när sådden sker, hur tjockt ett bestånd etableras till vilken jordart och klimat som väljs och till sist av gödslingsstrategin. I modern växtodling har mest fokus lagts på denna sista del, gödningen, som kanske inte betyder lika mycket som vi hittills har gjort gällande.

Kärnans skördepåverkan

Varje sort har en specifik kvot mellan mängden upptaget kväve i plantan och hur mycket av detta som lagras om till kärnorna vilket i sin tur leder till olika förväntade proteinhalter för skilda sorter. I sortförsöken kvävegödslas alla sorter lika trots att olika sorter behöver olika hög koncentration kväve för att leverera sin optimala proteinhalt.

Det finns egentligen inte heller ett motsatsförhållande mellan mängden stärkelse och mängden protein i kärnan. Protein och stärkelse har olika grundämne som stomme. Proteinet har kväve som sin grundbyggsten medan stärkelsen har kol som sin grundbyggsten.

För att få en bild över hur förloppet fortskrider måste vi veta mer om hur plantan hanterar sitt upptag och fördelning av dessa grundämne från upptaget till den färdiga placeringen i kärnan. Kväve är lätttröligt i plantan och tas upp under en lång period. Kväve omlagras flera gånger till flera olika platser i plantan. Av den totala mängden kväve tas ca 75% upp innan begynnande blomning. För kol är förhållandet det omvända. Kolet är mycket svårtröligt i växten och plantan strävar efter att placera kolet på rätt plats direkt. Tittar vi in i en planta så har den bara tagit upp ca 25% av kolet vid tiden för blomning. Det som sedan sker är att

plantan tar upp kol i form av koldioxid och placerar det som stärkelse direkt i kärnan från blomning och framåt. En hög stärkelseskörd gynnas alltså av en lång period av aktivitet, ljusa timmar, från blomning till mogen planta. 2008 symboliseras av en mycket tidig utveckling med en blomning i början av juni. Detta ger utrymme för en lång period av hög solinstrålning om väderleken i övrigt är gynnsam och är troligen en av orsakerna till att skörden 2008 blev så hög.

Väderlekens skördepåverkan

Väderleken har störst betydelse för skörden. Hur såg då resan för höstvetepplantan 2008 ut och vilka delar är det som varit avgörande för skörderesultatet? Sådden skedde något senare än normalt samt under blöta ogynnsamma förhållande, framförallt i början av såperioden. Detta är negativt för skörden.

Oktober och november var torrare än normalt men också kallare. Detta gav upphov till en ojämn och långsam uppkomst, vilket också är negativt för skörden. December, januari, februari och mars har en nästan identisk medeltemperatur som ligger över mars månads 30 årsmedeltemperatur. Detta möjliggjorde en konstant tillväxt under hela vintern, vilket kompenserade för den något sämre starten. Det är troligen så att rotutvecklingen gynnas mycket av denna situation. Med ett starkt rotsystem har sedan höstvetepplantan klarat motgångar bättre och ökat sin skördepotential.

Nederbörden under februari och mars är betydligt större än normalt. Detta har fyllt på markens vattenmagasin ordentligt inför våren. Maj, juni och juli är betydligt torrare än normalt, vilket har gett ett lågt septoriatryck. Det regn som fallit har dock varit väl spritt och kommit i rätt tid. Det vill säga i rätt period för att tillgängliggöra växtnäring, framförallt kväve. Temperaturen under april, maj och juni fortsätter att vara några grader högre än 30 årsmedeltalet. Denna period i höstvetepplantans liv är till för att bygga upp den biomassa som ska producera kärnskoroden. Klimatet har varit mycket gynnsamt för denna process 2008.

Den del som vi ser har levererat mer till skörden än normalt är kärnfyllnaden. Den pågår 4-6 veckor efter blomning. Uppenbarligen har 2008 varit mycket gynnsamt för kärnfyllnaden. Det visar sig också i försöken att de sorter som har potential att göra stora kärnor t ex Gnejs och Harnesk har relativt sett gett en högre skörd än sorter med en förutsbestämd kärnstorlek t ex Tulsa och Kranich. Det som skiljer 2008 från 30 årsmedeltalen är framförallt en högre temperatur, fler soltimmar och måttligt med regn under kärninlagringen.

Referenser

Bernhard Bauer, Detlef Gebel, Günter Klingenhagen, Hansgeorg Schönberger, Hermann Hanhart, Josef Parzefall 2006. Getreide anbauen wie die Profis, Top Agrar Ratgeber

Skåneförsöken 2007, Hushållningssällskapet Multimedia

Växtskyddsåret 2008, Växtskyddscentralen, SJV

Webbplater:

<http://statistik.sjv.se/Database/Jordbruksverket/Skord/Skord.asp>, 2009-11-24

HÖSTRAPS, MARKNAD, FÖRSÖK OCH PRAKTIK

Johan Biärsjö
Svensk Raps AB, Box 53, 230 53 Alnarp
E-post: johan@svenskraps.se

Sammanfattning

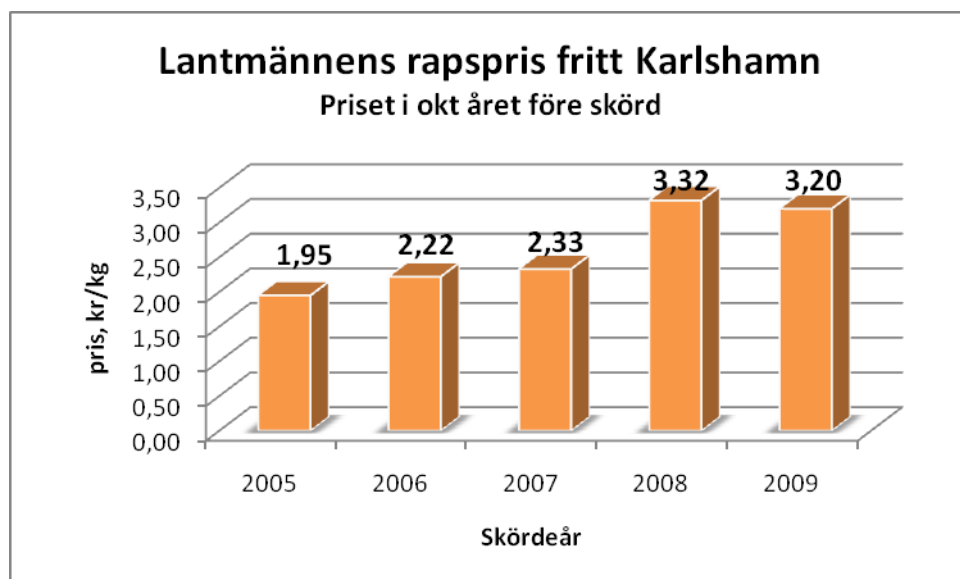
Det svenska rapspriset vilar på en stabil grund av hög världskonsumtion. Innevarande marknadsår konsumeras lika mycket som det produceras och det redan låga lagret får ingen påspädning. En av de främsta orsakerna till hög efterfrågan är förbrukningen av vegetabilisk olja i energisektorn.

Svensk Raps AB: s försöksverksamhet inriktas alltmer mot odlingstekniska försök. Nya kväveförsök pekar på att storleken på höstkvävegivan påverkar kvävebehovet på våren. Svampangrepp av Phoma tenderar öka med de allt mildare höstarna. En svampbehandling på hösten minskar angreppet och ger stort skördeutslag.

Fortsatt högt rapspris

Oljeväxtsåsonen 2008 är nära nog unik eftersom ett år med rekordskörd (åtminstone för södra Sverige) sammanfaller med både rekordpris och ovanligt hög oljehalt. Den smått osannolika möjligheten med 5 ton och 5 kr/kg blev därmed möjlig. Men det här är historia och den viktiga frågan är om rapspriset har flyttat upp en nivå eller om vi kommer att falla tillbaka till priser runt 2 kr/kg.

Det rapspris vi har inför skörd 2009 är för det första fortfarande jämförelsevis högt även om det var högre samma tid för ett år sedan. Se figur 1.



Figur 1. Svenska Lantmännens terminspris för raps fritt Karlshamn i oktober året före skörd.

Den främsta orsaken till att priset skörd 2008 gick upp mot 4,50 var en kraftig obalans mellan produktionen av oljeväxt i världen och konsumtionen. Enligt Oil Worlds beräkningar producerades det under 2007/2008 390 milj. ton av de 10 viktigaste oljeväxtgrödorna (där palmolja, sojaböna, raps och solrosor är de främsta). Men konsumtionen var under samma period hela 405 milj. ton.

Inför marknadsåret 2008/2009 är bilden en annan. Nu är produktion och konsumtion på samma nivå, 417 miljoner ton. (Figur 2)



Figur 2. Produktion och konsumtion i världen av de 10 viktigaste oljeväxterna marknadsåren 2005/2006 till 2008/2009, miljoner ton. Källa: Europeiska Kommissionen och Oil World.

En av de främsta orsakerna till den fortsatta stora efterfrågan på raps och därmed höga priset är förbrukningen av vegetabilisk olja i energisektorn. Det är mycket diskussioner fram och tillbaka om fördelen med den s.k. första generationens biobränslen. Men vi har i dag få eller inga fungerande alternativ till biodiesel och etanol. Därtill ökar användningen i länder utanför Europa som Sydostasien, Sydamerika och USA. Tittar vi inom EU föreslår dessutom Tyskland skärpta krav på biodiesel och accepterar inte palmolja eller redan subventionerad sojaolja. Det skulle innebära att tysk biodiesel från år 2009 i princip uteslutande skall göras av rapsolja.

Odlingstekniska försök

Svensk Raps AB har en försöksbudget på nästan 3 miljoner per år. En stor del av denna är sortprovning men bl.a. genom den fokus som 20/20 projektet gett på etablering av oljeväxter så är en ökande andel av försöken odlingstekniska. I denna korta presentation tar jag upp två exempel från försöken 2008.

Kväve till höstraps på hösten, OS 188. Under säsongen 2007-2008 har de 3 försök som skördats i en helt ny försöksserie med kvävestegar på hösten levererat mycket intressanta resultat. I serien gödslas kväve i steg om 20 kg från 0 till 80 kg på hösten kompletterat med 140 eller 180 kg N på våren. Dessa tre försök visar att en hög kvävegiva på hösten medför ett lägre kvävebehov på våren. Kanske inte så överraskande. Men det är t.o.m. så att den sammanlagda kvävenivån kan sänkas om en del av kvävet flyttas från vår till höst. Se figur 3. Givetvis skall resultaten tolkas med stor försiktighet då det endast är tre försök. Men

erfarenheten från tidigare kväveförsök från början av 2000-talet visar att en raps som är välutvecklad på våren och därmed ger hög skörd har ett lägre kvävebehov än en svag raps.



Figur 3. Resultat av tre försök med kväve till höstraps på hösten, 0, 20, 40, 60 och 80 kg/ha kombinerat 140 och 180 kg N på våren. Netto efter avdrag för kvävekostnad. Rapspris 3 kr/kg, kväve pris 17 kr.

Svampbehandling på hösten. Ett annan viktig odlingsfråga är angrepp av phoma i höstraps, något som förefaller öka med de milda höstarna. Tre produkter är testade nämligen Cantus, Proline och Juventus. Ingen av preparaten är ännu godkända i höstraps. Svensk Raps AB anser att det är viktigt genomföra försök för att påvisa behovet av effektiva odlingsåtgärder.

			Brunslöv, Hörby		Grönadal, Trelleborg		Hammarlunda, Simrishamn			
			Frö		Frö		Frö	Phoma	Phoma	
	Dos	Tidpunkt	kg/ha	ökning	kg/ha	ökning	kg/ha	ökning	% angr pl.	Rothalsindex
Obehandlat			4 860		5 340		3 980		90,5	49,5
Cantus	0,25	4-6 blad	4 810	-50	5 520	180	4 160	180	85,5	28,8
Cantus	0,5	4-6 blad	4 780	-80	5 390	50	4 290	310	85	28,5
Proline	0,4	4-6 blad	4 750	-110	5 390	50	4 130	150	46,5	31,3
Proline	0,8	4-6 blad	4 710	-150	5 530	190	4 250	270	38	23,3
Juventus	0,5	4-6 blad	4 630	-230	5 380	40	4 360	380	74	30,8
CV %				3,5		3,8		4,3		
LSD				250		310		270	17,1	11,9

Tabell 1. OS 15-822, svampbehandling mot Phoma i höstraps på hösten.

I två av de genomförda försöken var det inga synlig angrepp av Phoma och heller inga skördeutslag. Men försöket i Simrishamn hade över 90 % angripna plantor i obehandlat led.

Styrkan av angreppet illustreras genom att obehandlat led får 49,5 i Rothalsindex. Samtliga behandlingar har sänkt Rothalsindex med runt 40 % vilket är statistiskt säkerställt. Samtidigt har antalet angripna plantor endast minskat med statistisk säkerhet efter en Prolinebehandling. Det betyder inte att de andra preparaten är utan effekt utan samtliga behandlingar har minskat styrkan av angreppet.

Påverkan på fröskörden har varit stor efter en behandling, särskilt när man tar i beaktande ett rapspris på runt 3,50 kronor per kilo. Dock är det endast fulla doser av Proline och Cantus samt 0,5 Juventus som visar på statistiskt säkra effekter.

Årets försök visar att angrepp av Phoma kan ge betydande ekonomiska effekter och att kemisk bekämpning är möjlig men att det krävs lite högre doser för att få bra effekt.

DE VIKTIGASTE ORSAKERNA TILL GODA SKÖRDERESULTAT I HÖSTRAPS 2008

Roland Lyhagen
SW Seed
268 81 Svalöv
E-post: roland.lyhagen@swseed.com

Sammanfattning

Huvudorsakerna till årets mycket goda skörderesultat får tillskrivas ett mycket gynnsamt klimat under större delen av odlingssäsongen samt små angrepp av skadeorganismer. Mild höst, lång tillväxtperiod, få frostperioder och mycket mild vinter följdes av en varm vår med temperaturöverskott under alla vårmånaderna. Det gav mycket tidig blomning, lång blomningsperiod och en solig och varm inlagringsperiod. Maj månad hade rekordmånga soltimmar och var ganska varm. Två strategiska regnskurar räddade sannolikt skörden. Inte bara fröskörden blev rekordhög utan också oljehalten slog alla tiders rekord.

Rekordskörd

Som utgångspunkt för årets skördenivåer tar jag sortförsöken, resultat från egna försök och gårdar och i någon mån från generell statistik. Först kan konstateras att rekordskörd för höstraps gäller södra Götaland medan övriga Götaland och Svealand fått normalskörd eller lägre (tabell 2). Av tabell 1 framgår att medelskörden i de skånska sortförsöken låg klart över resultaten från perioden 2004-2007 och tidigare har inte så hög medelnivå nåtts. Av tabellen framgår också att oljehalten hamnade rekordhög, i genomsnitt föra alla försök och sorter på 51,4 %. Därmed blir också råfettskördarna osedvanligt höga. Den högst noterade skörden i sortförsöken kommer från Stäviehage, Furulund där sorten Catalina nådde 7680 kg frö och 3538 kg råfett per ha (tabell 3).

För att konfirmera det avvikande vädermönstret 2007/08 så tog jag också del av dansk väderstatistik. Mönstret var likartat i alla avseenden utom majnederbörden som nästan helt uteblev i Danmark. Det medförde sannolikt att skörden begränsades i rapsen. Det blev endast den näst högsta skörden under den senaste 5-årsperioden medan högre skörd nåddes 2004. Däremot var oljehalten den högsta under jämförelseperioden, 50,4 % av ts (tabell 4).

Tabell 1. Rapsskördarna i de skånska sortförsöken med höstraps 2004 - 2008. Medeltal för samtliga sorter.

År	Fröskörd kg/ha		Oljehalt % av ts		Råfettskörd kg/ha		Antal försök
	Medel	Variation	Medel	Variation	Medel	Variation	
2008	5630	5140 - 6120	51,4	50,1 - 53,2	2660	2410 - 2950	7
2007	4420	3840 - 5000	49,9	47,8 - 51,7	2010	1810 - 2290	6
2006	4910	4390 - 5330	47,7	45,4 - 50,0	2130	1890 - 2270	10
2005	4890	4220 - 5520	48,4	46,7 - 50,3	2150	1890 - 2360	9
2004	4650	3790 - 5020	46,9	44,4 - 49,7	1990	1530 - 2200	11

Tabell 2. Jämförelse av skördarna i sortförsöken 2008 i olika områden. I område A-B ingår de 7 försöken i Skåne.

Område	Fröskörd kg/ha		Oljehalt % av ts		Råfettskörd kg/ha		Antal försök
	Medel	Variation	Medel	Variation	Medel	Variation	
Skåne	5630	5140 - 6120	51,4	50,1 - 53,2	2660	2410 - 2950	7
A - B	5380	4950 - 5780	50,2	48,7 - 51,8	2480	2310 - 2730	10
C - F	3610	3120 - 4300	48,8	47,5 - 49,9	1630	1430 - 1980	9

Tabell 3. Sådatum, förfrukt, sorttyp och avkastning i de skånska sortförsöken 2008.

Sådatum	Lokal	Förfrukt	Sorttyp	Skörd kg/ha	
				Medel	Högsta
20/8	Ängelholm	Vårkorn	Hybrid	5030	5500
21/8	Vallåkra	?	Hybrid	5880	6610
22/8	Löderup	?	Linje	6630	6930
24/8	Furulund	Vårkorn	Linje	6960	7680
30/8	Borrbby	Vårkorn	Hybrid	4600	5210
30/8	Önnestad	Vårkorn	Linje	5810	6320
2/9	Trelleborg	Vårkorn	Linje	5930	6450

Tabell 4. Sortförsöken med höstraps i Danmark 2004-2008. Genomsnitt samtliga sorter varje år.

År	Fröskörd	Oljehalt
	Kg/ha*	% av ts
2008	4873	50,4
2007	4624	47,4
2006	4095	49,0
2005	4615	47,8
2004	5312	48,6

* omräknad till standardkvalitet

Mild höst, vinter och vår

Sådden skedde i huvudsak efter den 15 augusti med dragning åt det sena hållet. Hösten blev ganska mild medan vintermånaderna december till mars var osedvanligt milda (diagram 1). Det blev få frostnätter och i Svalöv noterades som lägst - 7,2°C. Under våren och försommaren noterades fortsatt ett mindre, men dock temperaturöverskott. Sannolikt initierades mycket tidig blomning genom det stora temperaturöverskottet. Blomning startade i extremfall i slutet på mars och i stort sett blev blomningen 2-3 veckor tidigare än normalt. I mars fylldes markvattnet på med ymnig nederbörd vilket troligen gynnade höstgrödorna i senare skeden. Den mycket soliga och ganska varma maj ledda till viss torkstress men två mycket strategiska regnväder, den 1 maj med 10 mm och den 26 maj med 20 mm, blev närmast optimala sett till skördeutfallet (diagram 3). De områden som inte fick denna majnederbörd drabbades av betydligt sämre skörd. Den mest påtagliga skillnaden i vädermönster gentemot Danmark var majregnen som inte kom danskarna till del (diagram 4). Solinstrålningen var både i Skåne och Danmark rekordhög i maj (diagram 5 och 6) vilket kan ha gynnat fettsyntesen i rapsfröna. I Sydsvenskan den 2 juni kunde vi läsa "364 timmar lyste solen i Lund i maj mot normala 231. Det var rekord sedan mätningarna där började 1859. Det förra rekordet – från 1988 – var 317 soltimmar".

Frisk gröda

Ett allmänt intryck från rapsåret 2008 var att den höll sig ovanligt frisk. Från både försök och praktik noterade många en grön, frisk stubb vid skörd. Även angreppen av rapsbaggar och blygrå rapsvivar blev små. I sammanfattningen av växtskyddsåret, som nyligen publicerats av Växtskyddscentralen i Alnarp, bekräftas bilden (tabell 5). Det har naturligtvis bidragit till den gynnsamma skördeutvecklingen.

Tabell 5. Angrepp av svampar och insekter i skånsk höstraps enligt Växtskyddsåret 2008.

Svamp/insekt	Notering
Bomullsmögel	Små angrepp, medelangrepp 6 %
Kransmögel	Förekom i många fält men ej av allvarligt slag
Torröta	Stjälkangrepp förekom men liten betydelse
Ljus bladfläcksjuka	Små angrepp
Svartfläcksjuka	Små angrepp
Gråmögel	Små angrepp
Kålmjöldagg	Enstaka fält
Rapsbaggar	Liten förekomst, måttligt bekämpningsbehov
Blygrå rapsviveln	Låg förekomst

Referenser

Sørensen, B. & Jørgensen, N. 2008. Vejret i vækståret september 2007 - august 2008. Grøn Viden. DJF Markbrug nr 330.

Djurberg, A. (red) 2008. Växtskyddsåret 2008 Halland, Skåne och Blekinge. Jordbruksverket jordbruksinformation 24.

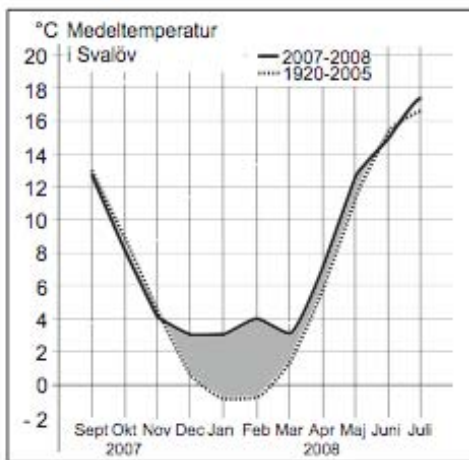


Diagram 1. Medeltemperatur månadsvis i Svalöv 2007-2008.

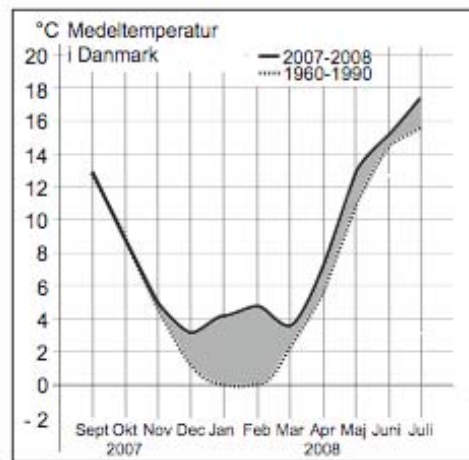


Diagram 2. Medeltemperatur månadsvis i Danmark 2007-2008.

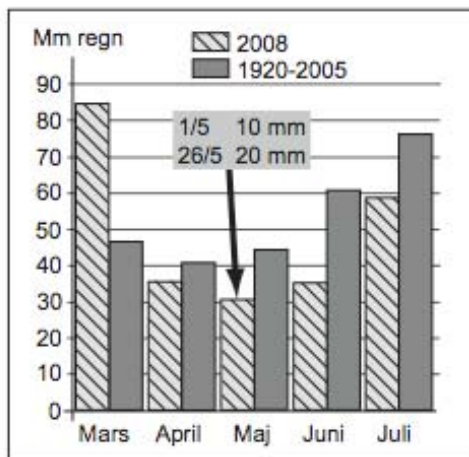


Diagram 3. Nederbörd i Svalöv mars-juli 2008.

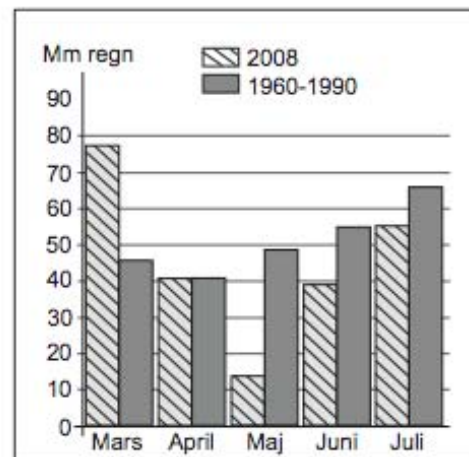


Diagram 4. Nederbörd i Danmark mars-juli 2008.

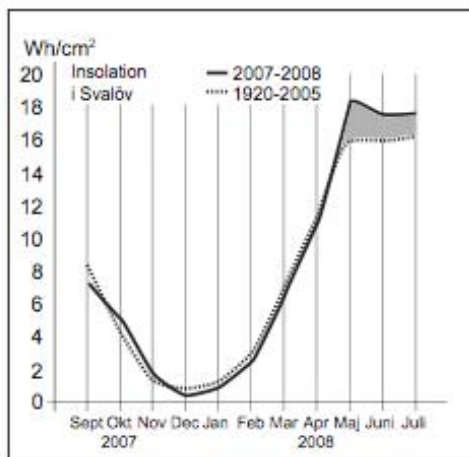


Diagram 5. Solinstrålning i Svalöv 2007-2008.

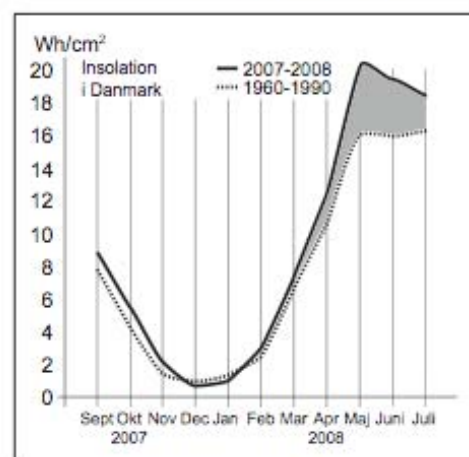


Diagram 6. Solinstrålning i Danmark 2007-2008.

BOMULLSMÖGEL I OLJEVÄXTER- FÖRBÄTTRAD RISKBEDÖMNING MED REALTIDS-PCR

Ann-Charlotte Wallenhammar¹, Charlotta Almquist², Anna Redner¹ och Anki Sjöberg³

¹HS Konsult AB, Box 271, SE-701 45 Örebro

²Eurofins Food & Agro Sweden AB, Box 887, SE-531 18 Lidköping

³Lovang Lantbrukskonsult AB, Box 68, SE-590 50 Vikingstad

E-post: ac.wallenhammar@hush.se

Sammanfattning

Bomullsmögel orsakar stora skador framförallt i vårraps vissa år. För att bedöma angreppsrisk och bekämpningsbehov finns en riskvärdering baserad på nederbörd och lokala fältdata att tillgå. I syfte att förbättra prognosunderlaget har en realtids-PCR- metod utvecklats för att bestämma förekomsten av svampens DNA på rapsens kronblad. Resultaten jämfördes med traditionell agartest av kronblad, och angrepp i fält bestämdes innan skörd. Ett linjärt samband mellan procent infekterade kronblad enligt agarmetoden och procent positiva PCR-analyser visades ($R^2=0.75$). Våra resultat visar också att flera faktorer som påverkar infektionsprocessen, som spormängd nere i beståndet och optimal fuktighet behöver undersökas.

Inledning

Oljeväxtodlingen har ökat de senaste åren, och det finns förhoppningar om betydligt större arealer. Ett större inslag av oljeväxter i växtföljden medför en ökande risk för angrepp av svampsjukdomar. Bomullsmögel, som orsakas av svampen *Sclerotinia sclerotiorum*, leder till stora skador framförallt i vårraps vissa år. En fungicidehandling måste göras förebyggande, innan symtomen är synliga, vilket ställer höga krav på precision när bekämpningsbehovet skall bedömas. Erfarenheter visar att den riskvärdering som finns att tillgå, fungerar som en vägledning för att bedöma risken i ett område med likartat klimat. Nederbörd och regionala data från sk. sklerotiedepåer kan vägas in i en fältpassad riskbedömning (Anonym, 2008). För att bedöma bekämpningsbehovet i varje enskilt fält, måste man ta hänsyn till om svampen finns i fältet och i vilken omfattning. Detta smittotryck på fältnivå bestäms genom analys av kronbladen, och ett agartest utvecklades i Kanada av Morall et al. (1991). Bomullsmögel överlever i marken med vilkroppar, som gror under gynnsamma förhållanden, och bildar ascosporer. Sedan sprids sporer uppåt i beståndet och en del återfinns på kronbladen. Syftet med denna undersökning, som finansierats av Stiftelsen Lantbruksforskning, är att förbättra precisionen i riskbedömningen, genom att utveckla och anpassa en realtids-PCR-metod för att detektera DNA av *S. sclerotiorum* på kronbladen. Centralt i utvärderingen har varit, förutom att validera DNA-analyserna, att bedöma värdet av kunskapen om odlingsdata från det aktuella fältet.

Material och metoder

Fältprovtagning och agartest

Prover samlades in från 40 vårrapsfält under 2006 och 2007 i Örebro län samt från 20 höstrapsfält 2006 och 20 vårrapsfält 2007 i Östergötland. Från varje fält togs 20 toppskott strax före full blom. Toppskotten skars av jämt fördelat 20, 40, 60, 80 och 100 m från fältkanten, och placerades i enskilda plastpåsar som lades i kylväska. Proverna förvarades svalt (+8°C) över natten innan kronbladen placerades på agarplattor med steril pipett. Kvarvarande blomställningar placerades sedan i frys, för vidare molekylärbiologiska undersökningar. Provhanteringsrutinerna förbättrades 2007 genom att 40 kronblad placerades

individuellt direkt i 0.2 ml PCR-rör i syfte att kunna säkerställa att kronblad från ungefär samma bladnivå används till både agartest och PCR-analys. Infektionsnivån på kronbladen bestämdes med agartest enligt Morall et al. (1991). Fyra kronblad placerades på varje agarplatta och 20 plattor användes för varje fält. Plattorna inkuberades i rumstemperatur och avlästes efter 5-6 dagar. Ytterligare en avläsning gjordes en vecka senare. Antal kronblad som utvecklade sklerotier av bomullsmögel bestämdes. Prover från fält med varierande infektionsgrad utvaldes för realtids-PCR-analys. Gradering av angripna plantor i de provtagna fälten gjordes innan skörd i BBCH 80 då 100 plantor undersöktes längs provtagningssträckan ovan och bedömdes som friska eller angripna. Information om odlingshistoria har samlats in och en riskvärdering har gjorts för 24 fält där föregående oljevästodling var känd.

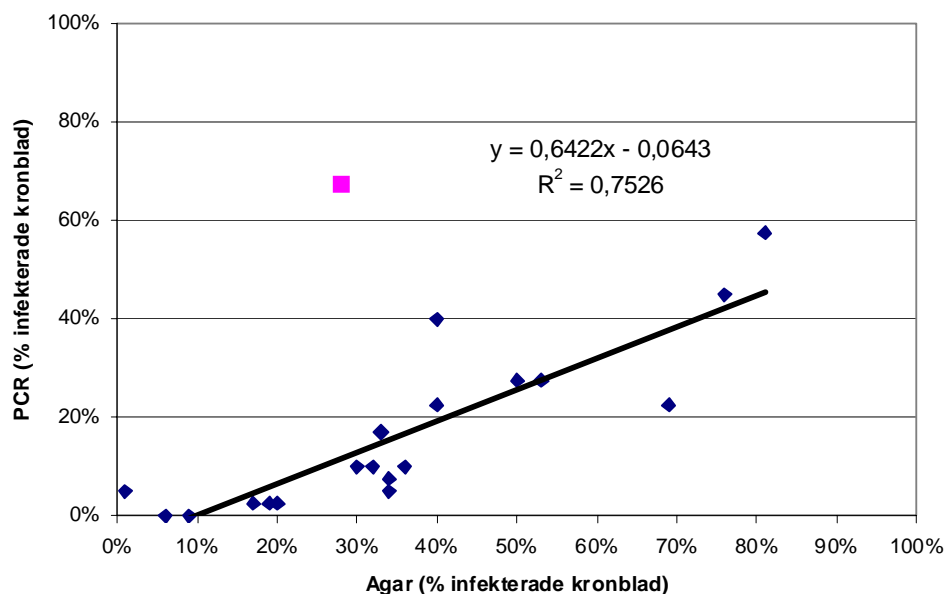
Realtids-PCR för detektion av *S. sclerotiorum* i kronblad

Det protokoll som utvecklats för DNA-extraktion från sklerotier, apothecier och kronblad beskrivs i Wallenhammar et al., (2008). Två olika strategier för kvantifiering av *S. sclerotiorum* i fältprover har undersökts. Den första strategin gick ut på att analysera DNA extraherat från 8 respektive 16 kronblad och sedan studera sambandet med resultatet från agartestet. Detta resulterade dock inte i någon korrelation mellan agartest och PCR (data visas ej). Den andra strategin för analys av fältprover gick ut på att ta reda på hur stor procentandel av kronbladen som var infekterade (men inte hur infekterade de var). För att få en hanterbar provmängd analyserades totalt 20 blad istället för 80 blad som används vid agartestet. DNA extraherades från dessa 20 blad och därefter utfördes en kvalitativ analys med realtids-PCR.

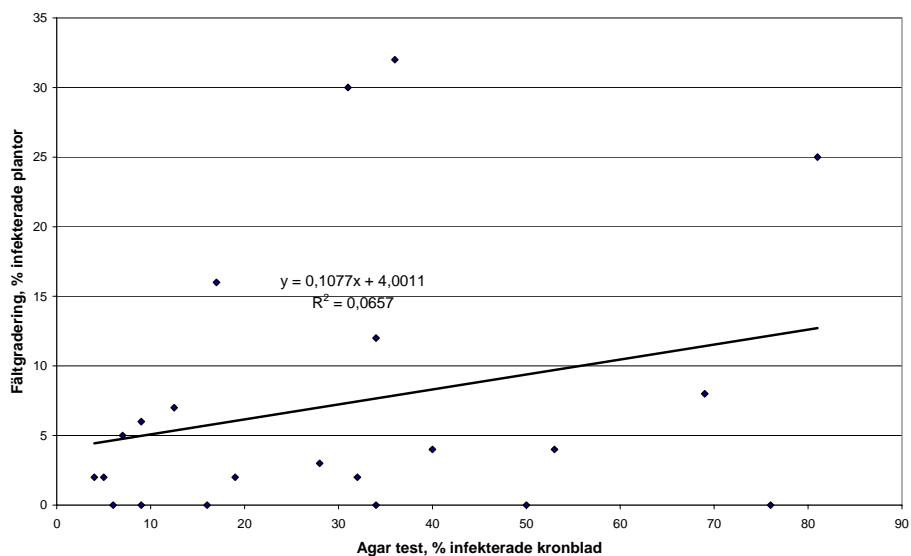
Resultat

DNA kvantifiering i fältprover

Kronblad från fyra fält 2006 och 16 fält in 2007 analyserades med realtids-PCR. Förekomsten bestämdes på 20 kronblad vid två olika tillfällen, totalt 40 kronblad per fält och ett medeltal av procent infekterade kronblad beräknades för varje fält. Detta resultat jämfördes sedan med agartestet där totalt 80 kronblad per fält undersöktes. Ett linjärt samband mellan procent infekterade kronblad i agartestet och procent positiva PCR-analyser ($R^2=0.7526$) visades (Fig. 1).



Figur 1. Korrelation mellan procent angripna kronblad i agartest och medeltal procent positiva realtids PCR-analyser. Punkt (68;28) är ej med i kurvanpassningen.



Figur 2. Procent infekterade kronblad i agartest jämfört med procent infekterade plantor, Örebro län 2007.

Agartesterna 2007 visade hög frekvens av infektion (figur 2) till skillnad från 2006 när nederbörden var låg (resultat visas ej här). Flera av fältgraderingarna visade låga angrepp. I Östergötland varierade infektionsnivån mellan 1,4 och 30 procent infekterade kronblad, och i medeltal var fältangreppet 0,5 procent. Nederbörden uppgick i Örebro till 67 mm och i Linköping till 100 mm under blomningsperioden.

Tabell 1. Utvärdering av riskbedömningen för vörrapsfält där senaste oljevästodlingen är känd Örebro län och Östergötland.

År	Angrepp i fält %	Riskenivå	Angrepp agartest % infekterade kronblad
2006 (T-län)	0	Liten	0
	0	Liten	3
	0	Liten	0
	0	Liten	5
	0	Liten	8
	1	Liten	19
	5	Måttlig	32
	9	Måttlig	9
	13	Måttlig	30
2007 (T-län)	0	Liten	34
	0	Liten	9
	0	Liten	16
	2	Måttlig	4
	7	Måttlig	13
	8	Måttlig	69
	12	Måttlig	34
	30	Stor	31
	32	Stor	36
2007 (E-län)	0	Liten	10
	0	Måttlig	30
	0	Måttlig	16
	0	Måttlig	21
	0	Stor	6
	0	Stor	14

Vi konstaterar att i fält med infekterade kronblad och liten riskenivå har angreppen uteblivit (tabell 1), samtidigt har också infektion uteblivit i fält med stor risk men förhållandevis låg infektion på kronbladen (E-län, 2007).

Diskussion

Inledningsvis utvärderades två strategier för detektion och analys av *S. sclerotiorum* DNA på kronblad. Den första strategin baserades på DNA-extraktion från samlingsprover (8-16 kronblad). Ingen korrelation mellan mängden *S. sclerotiorum* DNA och antal infekterade kronblad i agartestet kunde påvisas, vilket kan bero på att om endast ett eller ett par av dessa 8 (eller 16) blad är mycket kraftigt infekterade resulterar det troligtvis i ett större utslag i analysen jämfört med om samtliga 8 (eller 16) blad endast har ett fåtal sporer vardera. Detsamma gäller däremot inte för agartestet, varför det blev problem då metoderna skulle jämföras. Angreppen i fält antas bli större om ett större antal blad har få sporer jämfört med om ett fåtal blad är väl koloniserade av svampen. Därför var det mer informativt att bestämma frekvensen genom att undersöka förekomsten av *S. sclerotiorum* på individuella kronblad.

Den Realtids-PCR-metod som vi har utvecklat erbjuder en snabb och tillförlitlig detektion av ascosporer på kronbladen, och är en viktig parameter i en förbättrad riskvärderingsmodell. Undersökningar visar att infektionseffektiviteten hos kronblad är ungefär sex gånger större än

för ståndare, och att 10 procent av infekterade kronblad leder till en stjälkinfektion (Young et al., 2007). Tidigare undersökningar (Wallenhammar et al., 2007) visar att en fungicidbehandling är ekonomiskt lönsam vid 20 procent infekterade kronblad. Den låga sjukdomsförekomsten i fält under 2007 antyder att förhållandena under infektionsprocessen behöver undersökas ytterligare. Samtidigt visade utvärderingen av riskbedömningen att vid mycket torr väderlek (som 2006) är risken låg även i fält med angrepp tidigare i växtföljden, medan det båda åren förekom störst angrepp i fält med hög risk baserad på kunskap om tidigare angrepp. I en studie i Mellansverige var risken för angrepp 13 ggr större i fält som tidigare haft höga angrepp av bomullsmögel jämfört med fält som tidigare inte haft angrepp (Twengström, 1999). I studien framkom också att storleken på tidigare angrepp är en av de viktigaste faktorerna för angrepp i den aktuella grödan, vilket har bekräftats i denna undersökning (tabell 1).

Med den Realtids-PCR-metod som vi har utvecklat kan smitta snabbt påvisas och precisionen i riskbedömningen ökas. Metoden har givit en bra vägledning i de fält där angrepp utvecklades. Undersökningen bekräftar också tidigare resultat (Wallenhammar & Sjöberg, 2000) att låg fältinfektion motsvarats av en låg infektion på kronbladen. West et al. (2008) visar att koncentrationen av sporer som producerades vid markytan i ett oljeväxtbestånd minskade med ökad höjd, medan sporer som producerades i ett kornfält generellt förekom i samma koncentration på samtliga undersökta nivåer. Med kronbladstest fångas sporer 1,0-1,5 meter över markytan. Vi har visat att det finns ett bakgrundbrus av ascosporer i luften, och att flera faktorer som påverkar infektionsprocessen, som spormängd nere i beståndet och optimal fuktighet behöver undersökas. Rogers *et al.* (2008) visar att bestämning av luftburen smitta som samlats in i sporfällor med Realtids-PCR erbjuder ytterligare möjligheter att förbättra prognosen för ett sjukdomsutbrott.

Referenser

- Anonym. 2008. Riskvärdering för bomullsmögel i våroljeväxter. Hämtat från <http://www.ffe.slu.se/sve> 15 november 2008.
- Morall, R.A.A., Turkington, T.K., Kaminski, D.A., Thomson, J.R., Gugel, R.K. & Rude, S.V. (1991). Forecasting Sclerotinia stem rot of spring rapeseed by petal testing. Proceedings 8th International rapeseed Congress, Saskatoon, Canada, 483-488.
- Rogers, S.L., Atkins, S.D., West, J.S. & Fitt, B.D.L. 2008. Detection and quantification of airborne ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum* by qPCR. Journal of Plant Pathology (2008), 90, S2.92.
- Twengström, E. (1999). Epidemiology and forecasting of Sclerotinia stem rot on spring sown oilseed rape in Sweden. Doctoral Thesis, Agraria 181, 11-12.
- Wallenhammar, A-C. & Sjöberg, A. (2000) Agartest- ett enkelt hjälpmedel vid riskbedömning av bomullsmögel i oljeväxter, Svensk Frötidning, 3:8-9.
- Wallenhammar, A-C., Redner, A & Sjöberg, A. 2007. Development of methods improving precision of risk assessment of Sclerotinia Stem Rot in Oilseed rape. 12th International Rapeseed Congress, Wuhan, Hubei, China, March 26-30, 2007.
- Wallenhammar, A-C., Almquist, C., Redner, A. & Sjöberg, A. 2008. Improved risk assessment of Sclerotinia stem rot in oilseed rape using real-time PCR. Applied Aspects of Aerobiology. 89, 37-42.
- West, J.S., Atkins, S.D., McCartney, A. & Fitt, B. D. L. Detecting airborne inoculum to forecast arable crop diseases. Applied Aspects of Aerobiology, 89, 1-6.
- Young, C Werner, P. & West, J. 2007. Understanding *Sclerotinia* infection in oilseed rape to improve risk assessment and disease escape. HGCA Project Report 420.

BAKTERIER FÖR TILLVÄXTSTIMULERING OCH BIOLOGISK BEKÄMPNING I GRÖNSAKER/ MORÖTTER

Sara Ragnarsson^{1,2}, Sara Rasmussen², Mariann Wikström¹, Margareta Hökeberg², Jolanta, Levenfors², Chris Welch²

¹Findus R&D AB, Box 530, 267 25 Bjuv

²MASE-Laboratorierna AB, Box 148, 751 04 Uppsala

E-post: sara.ragnarsson@se.findus.com; mariann.wikstrom@foodvestgroup.com

Sammanfattning

Biologisk bekämpning av skadegörare och tillväxtstimulering med hjälp av naturligt förekommande mikroorganismer är exempel på nya metoder som används för att minska miljöbelastningen inom grönsaksodlingen. Inom forskningsprogrammet ”Microbial Activity for a Sound Environment”, MASE, har vi under 2004-2008 lagt ut sammanlagt ca 180 fältförsök huvudsakligen i södra Sverige. Dessutom har ett stort antal växthusförsök utförts för att testa påverkan på växterna. I fältförsöken har bakterieisolat applicerats på utsäde, rötter eller jord innan plantering. Behandlingarna har testats i ett stort antal olika grönsakskulturer. Resultaten efter fem års fältförsök visar att vissa bakterier har haft lika god eller t.o.m. bättre effekt än kemiska bekämpningsmedel mot bl.a. bladfläcksjukdomar i persilja och ärter. Även viss effekt mot rotrottesjukdomar i ärter, spenat och dill samt lagringssjukdomar i morötter har konstaterats. En tillväxtstimulering har påvisats i flera grödor med kraftiga skördeökningar som följd.

Inledning och bakgrund

Dagens grönsaksodlare har krav från olika håll att minska pesticidanvändningen, samtidigt som kvaliteten ska bibehållas och man ska vara konkurrenskraftig mot resten av världen. För att klara dessa krav krävs nya metoder för att bekämpa växtsjukdomar och öka produktionen. En sådan metod är att använda mikroorganismer som naturligt bekämpar sjukdomar på växter. Dessa kan renodlas och användas som naturliga, hälso- och miljövänliga bekämpningsmedel. Utöver sådana mikroorganismer finns det också ett antal direkt växtpåverkande bakterier. Dessa finns naturligt på växtrötter och kan ge mycket markanta gröningsstimulerande effekter och tillväxtökningar hos flera kulturväxter.

För att utnyttja dessa nyttiga mikroorganismer inom lant- och skogsbruk påbörjades forskning vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala redan under 1980-talet. Den svenska miljöstrategiska forskningsstiftelsen MISTRA har finansierat forskningen sedan 1996. Från år 2004 gick forskningsprogrammet in i en ny mer tillämpad fas under programrubriken ”Microbial Activity for a Sound Environment (MASE)” där inriktningen är biologisk bekämpning och där även tillväxtreglering ingår. I denna fas finns ett nära samarbete med industrin. Målsättningen för forskningsprogrammet MASE är att ta fram bakgrundsresultat, kunskap och produktprototyper som leder till utveckling av färdiga produkter baserade på bakterier och som både ger ekonomiska vinster för odlarna och miljövinster.

Material och metoder

Fältförsök

Inom MASE's grönsaksprojekt har vi under 2004-2008 hittills lagt ut sammanlagt ca 180 fältförsök huvudsakligen i södra Sverige. I fältförsöken har bakterieisolat applicerats på utsäde, rötter eller jord innan plantering. Fröbehandling med bakterier har testats i ärter, spenat, morot, dill, persilja och ruccolasallat. Rot- eller jordbehandling har använts i roman-,

huvud- och isbergssallat, broccoli, vitkål, grönkål, kålrot, paprika, tomat, jordgubbar i fält samt kruksallat, kryddväxter och gurka i växthus. Fältförsöken har dels bestått av parcellförsök med 4 eller 5 upprepningar och dels av storskaliga försök där ena halvan av fältet har behandlats med en standardmetod och andra halvan har behandlats med bakterier. Under 2008 har en utvecklingsformulering av MS 400 använts i storskaliga försök med betning av utsädet. Försöken har utförts i 42 konservärtsfält samt ett mindre antal spenat-, dill- och persiljefält. Uppkomsten har räknats, rötterna har undersökts med avseende på rot- och stjälkbassjukdomar och skörden har mätts i dessa försök. I försök med potatis har sättknölnarna sprayats med bakterier. Dessutom har ett stort antal växthusförsök utförts för att testa påverkan på växterna.

Resultat och diskussion

Resultaten efter fem års fältförsök visar att vissa bakterier har haft lika god eller t.o.m. bättre effekt än kemiska bekämpningsmedel mot bl.a. bladfläcksjukdomar i persilja och ärter. Även viss effekt mot rottrötesjukdomar i ärter, spenat och dill samt lagringssjukdomar i morötter har konstaterats. Dessa bakterier med sjukdomshämmande effekt (MS 400) har även resulterat i en skördeökning i flertalet testade grödor (Tabell 1, Fig. 1 och 2.).

Den andra gruppen av nyttiga mikroorganismer, de direkt växtpåverkande bakterierna (MS 100), har medfört att tillväxten och därmed den slutliga skörden har ökat i ett flertal grönsakskulturer efter tillsats till frön, rötter eller jord (Fig. 2). En snabbare tillväxt i starten resulterar ofta i en högre avkastning samtidigt som en snabbare etablering av plantan ofta leder till en ökad ogräskonkurrens och därmed minskas behovet av bekämpning. Det bästa bakterieisolatet har gett en signifikant skördeökning på i medeltal 14 % i fältförsöken. Fältförsöken har även visat att bakteriebehandlade plantor får bättre etablering och kan skördas upp till en vecka tidigare än obehandlade.

Tabell. 1. Resultat av storskaliga försök i ärter 2008

Fröbehandling	Relativ plantuppkomst	% mörka epi- och hypokotyl ¹⁾	Relativ skörd
Standardbetning (Wakil)	100	41	100
MS 400 ²⁾	98	32	105

¹⁾Mörka epi- och hypokotylor orsakas i första hand av *Ascochyta* spp., men även vissa *Fusarium* spp. kan orsaka liknande symptom.

²⁾MS 400 är sjukdomsbekämpande bakterier.

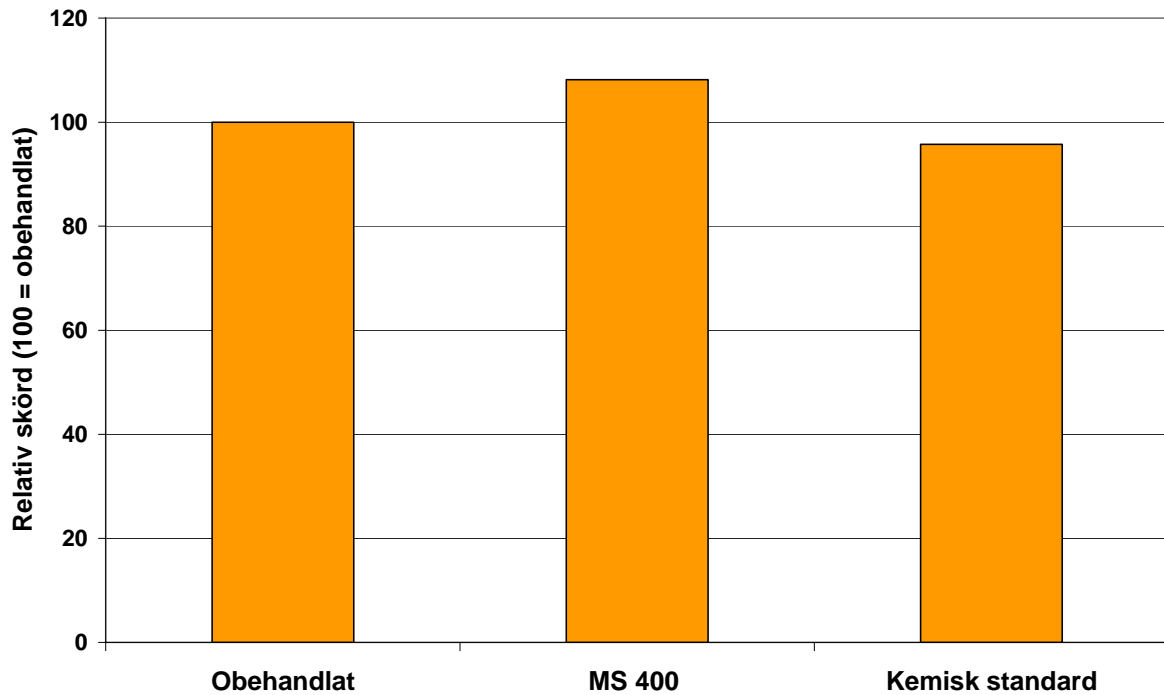


Fig. 1. Skörderesultat från försök i morötter där fröet betats med ett bakterieisolat (MS 400) och kemisk standardbetning. Staplarna visar relativ skörd i förhållande till obehandlat utsäde och är medelvärden av 4 fältförsök 2008.

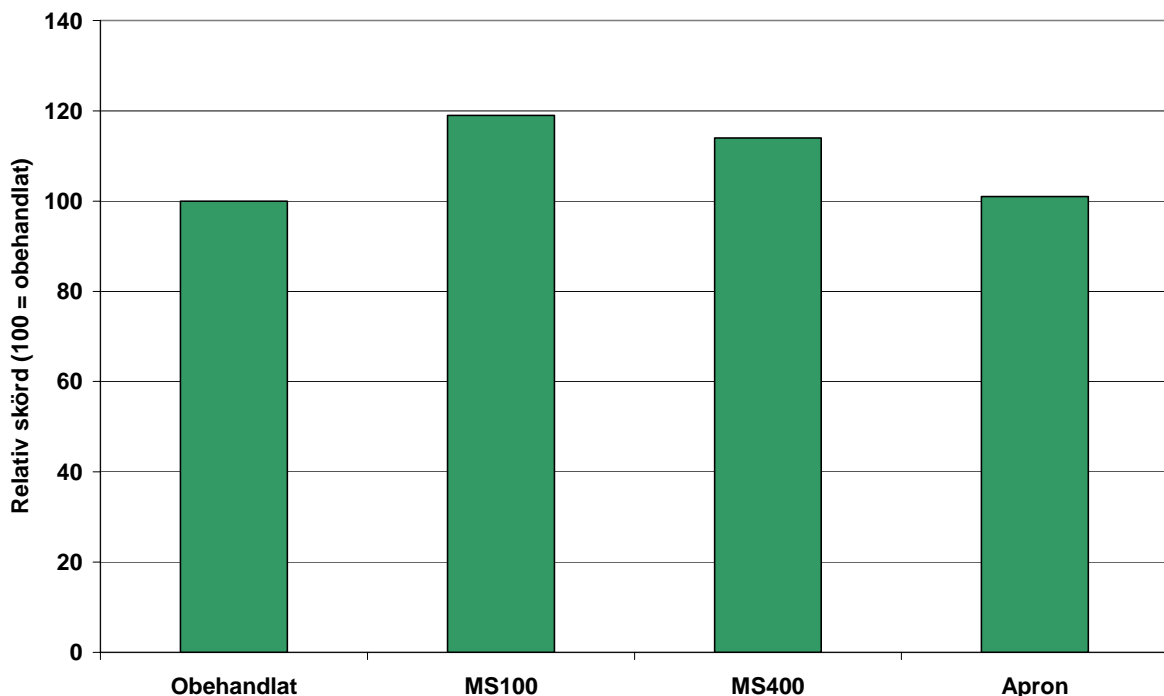


Fig. 2. Skörderesultat från försök i spenat där fröet betats med två olika bakterieisolat (MS 100 = tillväxtstimulerande bakterier och MS 400=sjukdomsbekämpande bakterier) och den kemiska standardbetningen Apron. Staplarna visar relativ skörd i förhållande till obehandlat utsäde och är medelvärden av 19 fältförsök 2004-2008.

Resultaten visar på en god möjlighet att utnyttja de testade bakterierna i praktiken. Eftersom vissa bakterier har resulterat i en tillväxtstimulering och/eller sjukdomshämning i ett flertal olika grödor, ökar möjligheten att utveckla dessa till en kommersiell produkt. Frågor rörande formulering, storskaleproduktion och registrering bearbetas nu inom MASE-programmet, i samarbete med industripartners och med ett annat MISTRA-finansierat forskningsprogram ”Domesticering av Mikroorganismer” (DOM).

Referenser

Hökeberg, M., Gerhardson, B. & Johnsson, L. 1997. Biological control of cereal seed-borne diseases by seed bacterization with greenhouse-selected bacteria. *European Journal of Plant Pathology*, 103, 25-33.

Johnsson, L., Hökeberg, M. & Gerhardson, B. 1998. Performance of the *Pseudomonas chlororaphis* biocontrol agent MA 342 against cereal seed-borne diseases in field experiments. *European Journal of Plant Pathology*, 104, 701-711.

Kloepper, JW, Lifshitz, R, and Schroth, MN. 1988. *Pseudomonas* inoculants to benefit plant production. *ISI Atlas Sci. Anim. Plant Sci.* 39-43.

Lucy, M., Reed, E. and Glick, B. R. 2004. Applications of free living plant growth-promoting rhizobacteria. *Antonie van Leeuwenhoek* 86: 1-25.

KVÄVE- OCH FOSFORGÖDSLING TILL ENSILAGEMAJA

Linda af Geijersstam
Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB
Flottiljv. 18, 39241 Kalmar
E:post: Linda.af.Geijersstam@hush.se

Sammanfattning

Mellan åren 2007 och 2009 genomförs två försöksserier i ensilagemaja med en kvävestege upp till 220 kg N/ha resp. startgivor av N, NP och P. Försöken är fördelade över syd- och mellansverige. Resultaten från 2007 innehåller få signifikanta och konsistenta resultat men tendenser i resultaten antyder att en ekonomiskt optimal kvävegiva ligger runt 150 kg/ha. Likaså att 18 kg P som startgiva är lämpligt vid högre P-AL-värden och att N kanske inte behövs. Resultat från 2008 och 2009 ger förhoppningsvis mer klarhet i ämnet.

Inledning och bakgrund

Underlaget för en svensk rekommendation för kväve- och fosforgödsling till fodermaja är svagt. Samtidigt är fodermaja en gröda som är under expansion och utgör stor andel av odlingen i de områden där den är konkurrenskraftig. Johanna Tell, Hushållningssällskapet i Skaraborg driver ett SLF- och SJV-finansierat projekt som löper över 2007-2009. Min roll är att som rådgivare i ett majstätt område presentera kunskapsläget vad gäller N-och P-gödsling till maja mot bakgrund av dessa försök. I skrivande stund finns inte resultat från 2008 framme, men är tänkt att presenteras i föredraget.

Material och metoder

Försöken genomförs i 1. Kristianstad, Skåne 2. Falkenberg, Halland 3. Vikingstad, Östergötland 4. Skara, Västergötland 5. Enköping, Uppland. Leden behandlas enl. tabell 1.

Tabell 1.

Kvävegödsling till ensilagemaja M3-2280		Fosforgödsling till ensilagemaja M3-3097		
Led Behandling	N (kg ha-1)	Led Behandling	P (kg ha-1)	N (kg ha-1)
A. 165 kg MAP	20	A Ingen startgiva	0	0
B. 165 kg MAP + 185 kg Axan	70	B 150 kg MAP	35	18
C. 165 kg MAP + 370 kg Axan	120	C 67 kg Axan	0	18
D. 165 kg MAP + 556 kg Axan	170	D 175 kg P20	35	0
E. 165 kg MAP + 741 kg Axan	220	E 88 kg P20	18	0
Ingen stallgödsel		Stallgödsel enl. försöksvärdens giva (50-70 ton nötflyt resp. 30 ton svinflyt) Mineralgödselgiva upp till totalt 150 kg N/ha		

Resultat och diskussion

Kvävegödsling

Avkastningen hos olika led skilde sig statistiskt signifikant åt i försöken i Halland, Östergötland och Västergötland. Skillnaden var att det var bättre att gödsla med 70 eller 120 kg N/ha än att gödsla med endast 20 kg N/ha. Delar av Skåneförsöket kasserades p.g.a. vattenskada, men avkastningen blev trots detta så låg att man inte gärna vill dra slutsatser av resultaten. Försöket i Uppland var också ojämnt och hade ett högt cv-värde. Utöver de statistiskt säkra sambanden finns intressanta trender. Merskorde av en höjd kvävegiva

verkade avta, i Östergötland efter 120 kg N/ha och i Halland och Västergötland efter 150 kg N/ha. Räknat på ett värde av 1,10 kr/kg ts för majsensilage och 15 kr/kg N blev den ekonomiskt optimala N-givan ca 140 kg/ha för Hallandsförsöket och 160 kg/ha. Denna N-nivå ökar med ca 10 kg räknat på kvävepriset 11 kr/ha, som kan vara aktuellt med urea som gödselmedel. Danska försök från 2001-2004 (Oversigt över landsforsogene, 2004) ger med samma priser en optimal giva på ca 100 resp. 120 kg N/ha.

Det fanns inga statistiskt säkerställda skillnader mellan led när det gäller stärkelsehalt, ts-halt eller råproteinhalt. Det fanns en tendens till att stärkelsehalten minskat med ökad kvävegiva i Västergötland. Ts-halterna där var 31-35 %. De låga ts-halterna i Östergötland (25-26 %) åtföljdes inte av varierande stärkelsehalter. Ts-halterna var lägre i ledet med högsta N-givan än i ledet med lägsta på 4 av 5 platser. Om man antar att det finns ett samband mellan ts-halt och stärkelsehalt skulle en hög N-giva kunna vara negativ i detta avseende.

Startgiva av fosfor och kväve

Avkastningen hos olika led skilde sig statistiskt signifikant åt endast i försöket i Halland och visade där att det var bättre att göra någon av åtgärderna i form av NP, N eller P-gödsling än att inte göra något alls. Tendenser i resultaten var att 18 kg P räcker vid höga P-AL-tal (Halland, 34,8, Skåne, 23). Detta överensstämmer med Gunnar Svenssons (2000) iakttagelser i försök i Skåne där 10-20 kg N och P gav skördeökning vissa år. I Östergötland med P-AL 9,4 var tendensen att 35 kg P gav större skörd än 18 kg P. I Västergötland med P-AL 5,5 verkar 18 kg P dock ha räckt. Extra kväve utöver fosfor gav inte någon merskörd i fyra av de fem försöken. Endast i Östergötland fanns en tendens till högre avkastning. I Västergötland och Halland fanns en tendens att bara kväve var sämre än de P-gödslade leden. Danska försök har visat att 12 kg P var optimalt att tillföra på mark där majs inte odlats förut (Oversigt över landsforsogene, 1997). På mark med majs tidigare var det lönsamt med den högsta givan i försöken, 30 kg P/ha (Oversigt över landsforsogene, 2005). Den summerade rekommendationen är 10-15 kg P/ha vid låga P-tal i marken och annars ingen startfosfor alls. Gränsen är då 4 (i en skala från 1 till 9) där majs odlats tidigare och 5 där den odlas för första gången. Därtill rekommenderas en startgiva på 30 kg N/ha.

De olika N och P-givorna påverkade inte ts-halten i M3-3097-försöken.

Slutsats

Det första året av försöksserierna optimal kvävegödsling resp. fosforgödsling till ensilagemajs ger ännu inte svar på vilken N och P-giva som är lämplig vid olika geografiska läge och P-AL-tal. Tendensen är att ökad N-giva ger ökad avkastning upp till minst 150 kg N/ha på platser med övriga förutsättningar för god avkastning. Räknat på ett värde av 1,10 kr/kg ts för majsensilage och 15 kr/kg N blev den ekonomiskt optimala N-givan ca 140 kg/ha för Hallandsförsöket och 160 kg/ha. Tendenser i resultaten från P-gödslingsförsöken var att 18 kg P räcker vid höga P-AL-tal och att extra N i många fall inte ger någon merskörd.

Referenser

Oversigt över Landsforsogene. 1997. Dansk Landbrugsrådgivning. Landscentret. Planteavl. Århus.

Oversigt över Landsforsogene. 2004. Dansk Landbrugsrådgivning. Landscentret. Planteavl. Århus.

Oversigt över Landsforsogene. 2005. Dansk Landbrugsrådgivning. Landscentret. Planteavl.

Århus.

Tell, J. 2007. Optimerad kväve- och fosforgödsling till ensilagemajs. <http://www.sjv.se>.

Svensson, G. 2000. Odlingstekniska försök i majs, 1998-2000. Rapport från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 6 och 7 december 2000. Alnarp

KUPSÅDD – EN INTRESSANT ETABLERINGSMETOD I MAJS

Magnus A. Halling

Växtproduktionsekologi, SLU, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala

E-post: magnus.halling@vpe.slu.se

Sammanfattning

I fältförsök med ensilagemajs i Västmanland och östra Skåne testades om säryggar (kupsådd) kunde förlänga odlingssäsongen och ge möjlighet att välja sorter med större tillväxtpotential eller alternativt få en ökad odlingssäkerhet. I skåneförsöket hade säryggar ingen inverkan på avkastningen av torrsbstans och stärkelse.

Inledning och bakgrund

Odling av ensilagemajs i Sverige har ökat kraftigt de senaste åren och var 2007 uppe i en areal på ca 12 000 ha i Sverige (Ljungars, 2008). Avgörande för etablering av majsensilage som en gröda i Sverige, är odlingssäkerheten och avkastningen med hänsyn till den begränsade växtsäsongen. Förutom att utvecklingen mot sorter som kräver kortare växtsäsong finns möjligheter att påverka odlingen så att sådden kan ske tidigare. Sådd med upphöjda säryggar (kupsådd) kan öka jordtemperaturen enligt danska försök (Henriksen, 2007) och majsen kan därigenom sås tidigare och mer värmegrader finns tillgängliga för mognaden. Den förlängda odlingssäsongen kan utnyttjas genom att välja lite högre avkastande sorter med större FAO-tal eller låta förlängningen öka odlingssäkerheten. Särskilt i Mellansverige skulle odling med säryggar vara betydelsefullt, då klimatet för majsodlingen är på gränsen vad som krävs, även om det kommit nya sorter som är mindre värmekrävande.

Frågeställningar i odlingsdelen som ingår i SLF-projektet ”Odling och ensilering av majs i Mellansverige”:

- Kan odlingstekniska åtgärder med syfte att tidigarelägga sådden vara ekonomiskt försvarbara för lantbrukare i Mellansverige?
- Kan förbättrad odlingsteknik med säryggar utnyttjas för att välja sorter med större tillväxtpotential eller få en ökad odlingssäkerhet?

Material och metoder

Fältförsök med planbeteckningen R6-820 genomförs på två olika platser med olika klimatiska betingelser under två år (2008-2009) för att täcka in årsmånsvariationer. Platserna år 2008 var Karsholm utanför Kristianstad i Skåne och Brunnby gård utanför Västerås i Mälardalen (som är nordlig gräns för ensilagemajsodlingen idag). Första såtiden sker när jordtemperaturen på 5 cm är 5°C. Fem grader (5°C) har valts som en tidpunkt vid vilken vårsäd normalt sås. Andra såtiden sker vid åtta grader (8°C) och är den jordtemperatur som rekommenderas för majssådd. Temperaturskillnaden kan innebära en tidsskillnad på 7-10 dagar, men bestäms av den aktuella väderleken. Säryggarna gjordes precis innan sådd för att undvika uttorkning. De var ungefär 15 cm höga. Jordarten i skåneförsöket var något mullhaltig lerig sand.

Försöksdesignen är ett fullständigt split-split-plot blockförsök med tre upprepningar. Totalt antal rutor i försöket var 32 st. Bruttostorlek på varje ruta blir med 4 rader och 75 cm radavstånd ca 36 m². Skördeytan utgörs av de två mittersta raderna och hela plantan skördas. Innan skörd provtogs två m² och kolvar och stjälkar+blad separerades.

Försöksplanen med tre behandlingsfaktorer är följande:

1. Sätider¹ (storruta, F1)
 - a. När jordtemperaturen är 5C°
 - b. När jordtemperaturen är 8C°
2. Markbehandling (split-ruta, F2)
 - a. Sårygg (kam)
 - b. Plan mark utan sårygg
3. Sort (split-split-ruta, F3)
 - a. Tidig (FAO = 160 i Uppsala eller 200 i Kristianstad)
 - b. Medelsen (FAO = 200 i Uppsala eller 240 i Kristianstad)
 - c. Sen (FAO = 240 i Uppsala eller 260 i Kristianstad)

I Västmanland såddes försöket 8/5 och 15/5 och skördades 4/11. I Skåne såddes försöket 19/4 och 30/4 och skördades 13/10. På grund av den sena skörden i Västmanland redovisas inga försöksresultat här.

I Västmanland var den tidiga sorten Avenir (FAO 180), medelsena sorten var Isberi (FAO 190) och den sena sorten var Eurostar (FAO 230). I Skåne-försöket var den tidiga sorten Isberi (FAO 190), medelsena sorten Eurostar (FAO 230) och den sena sorten Happi (FAO 280-290). Alla FAO-tal gäller för ensilagemognad.

Registrering av timvis temperatur skedde i båda markbehandlingarna i den medelsena sorten i den tidiga sådden vid markytan och på 5 cm djup (såddjup) genom små nedgrävda temperaturloggrar (Tinytag plus 2) med givare.

Statistisk analys gjordes med SAS-proceduren Mixed (Littell *et al.*, 2006).

Resultat och diskussion

Resultaten från försöket i Skåne visas i tabell 1. Odling på såryggar visade ingen signifikant inverkan på avkastningen av torrsbstans och stärkelse, samt halterna av torrsbstans och stärkelse i skörden. Att ryggar var ganska flacka (ca 15 cm höga) och inga skillnader i jordtemperatur med plan mark uppmättes i försöket (figur 1), kan ge en viss förklaring att effekt uteblev. Danska erfarenheter visar att såryggar i majs har mer positiv effekt på tyngre jordar med större inslag av lera. Jordarten i försöket var lerig sand och hade ett mindre inslag av lera. Enligt figur 1 skedde första sådden lite sent, marktemperaturen var redan 8 C.

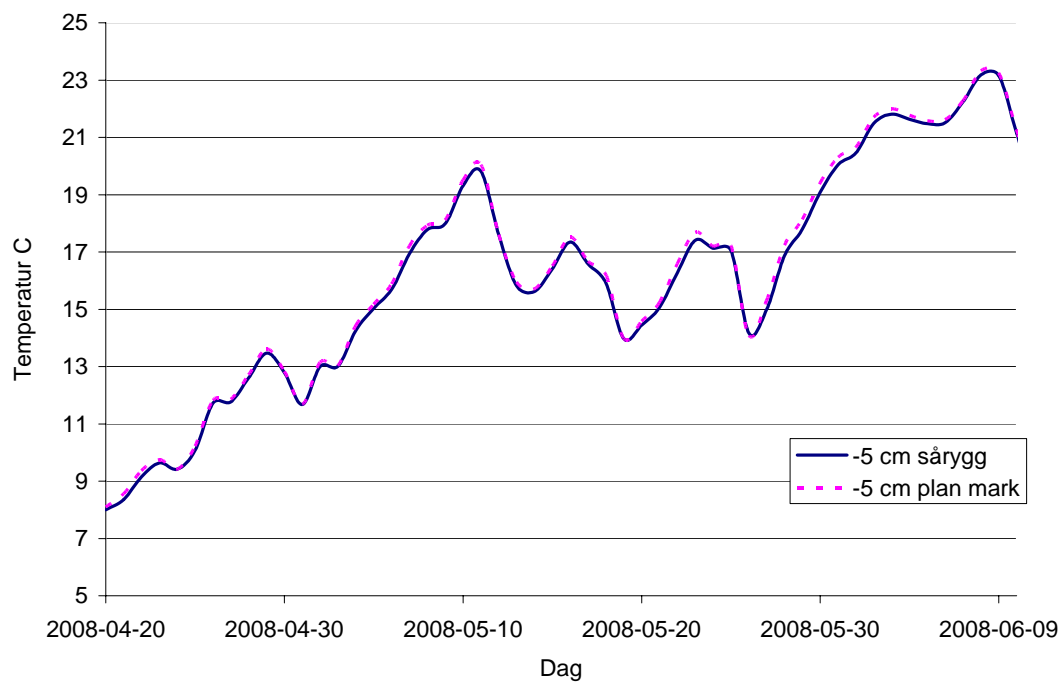
En tidigare sådd på 11 dagar gav däremot signifikant högre halt av torrsbstans och stärkelse, men påverkade inte avkastningen av torrsbstans och stärkelse. Olika tidighetstyper av majssorter hade också signifikant effekt på avkastningen av torrsbstans och stärkelse, samt halterna av torrsbstans och stärkelse i skörden. Det fanns ytterst få samspel i försöket. I stärkelseavkastningen beräknat utifrån stärkelsehalten i kolvarna finns ett samspel mellan såtid och sort. I försöket analyserades halten av stärkelse dels på ett prov av välmatade kolvar och dels på hela skörden. Resultaten visar att all stärkelse finns i de välmatade kolvarna.

¹ Jordtemperatur i faktor 1 uppskattas i plan mark utan såryggar så nära försöksplatsen som möjligt

Tabell 1. Resultat från fältförsöket i Karsholm, Kristianstad, 2008.

Försöksled	Kolvar, stjälkar och blad				Kolvar		
	Ts-avkast., kg/ha	Ts-halt, %	Stärkelse- halt, % av ts	Stärkelse- avkast., kg/ha	Andel av ts- skörd, %	Stärkelse- halt, % av ts	Stärkelse- avkast., kg/ha
Sådd jordtemperatur 5°C	18 220	32.9	31.0	5 596	57.8	53.7	5 594
Sådd jordtemperatur 8°C	18 310	30.9	27.8	5 060	55.4	51.5	5 234
Sårygg (kam)	18 040	31.3	28.6	5 100	56.1	52.3	5 286
Plan mark utan sårygg	18 490	32.6	30.2	5 555	57.0	52.8	5 542
Tidig sort (FAO 190)	16 540	33.5	34.1	5 650	60.6	56.3	5 673
Medelsen sort (FAO 230)	17 690	33.5	30.0	5 327	60.4	53.5	5 699
Sen sort (FAO 280-290)	20 570	28.8	24.1	5 007	48.8	47.9	4 870
Medeltal	18 270	31.9	29.4	533			541
CV %	9.1	6.8	12.7	19.3			14.7
Antal observationer	36	36	36	36			36
PROB F1 (såtid)	0.866	0.011	0.016	0.133			0.189
PROB F2 (markbehandling)	0.425	0.088	0.225	0.199			0.347
PROB F1*F2	0.449	0.687	0.238	0.223			0.562
PROB F3 (sort)	0.000	0.000	0.000	0.330			0.029
PROB F1*F3	0.054	0.624	0.918	0.332			0.005
PROB F2*F3	0.856	0.512	0.649	0.728			0.319
PROB F1*F2*F3	0.757	0.798	0.962	0.836			0.835

PROB anger sannolikheten att det finns skillnader enligt gränserna: *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001



Figur 1. Marktemperatur på 5 cm djup i sårygg och plan mark, Karsholm, Kristianstad, 2008.

Referenser

- Henriksen, C. B. 2007. Hvordan får vi merudbytte i kammajs? Plantekongress 9-10 januar 2007, Majsmanagement (G4), Danmark
http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/plantekongres2007_program.htm
- Littell R. C., Milliken G. A., Stroup W. W., Wolfinger R. D. and Schabenberger, O. 2006. SAS for Mixed Models. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- Ljungars, A. 2008. Sortförsök i majs. Skåneförsök 2007.
<http://www.skåneforsoken.nu/dokument/Majs-2005.pdf>

SÅTEKNIK I MAJS

Fredric Johansson

Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB, Loftagatan 4, 594 32 Gamleby

E-post: fredric.johansson@hush.se

Såteknik i majs L2-4142

Växjö 11/12-08

Fredric Johansson
HS Rådgivning Agri AB
070-548 76 53



Rapid eller Precisionssåmaskin



Försöksplan 2008

Led

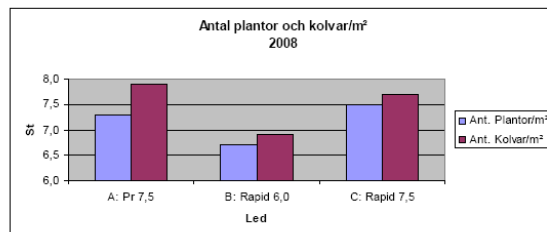
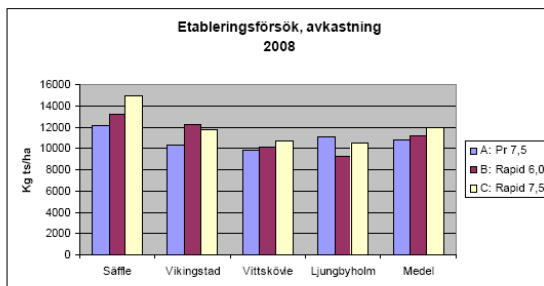
A: Precisionssåmaskin, cc 75 cm, enkelrad, 7,5 frön/m²

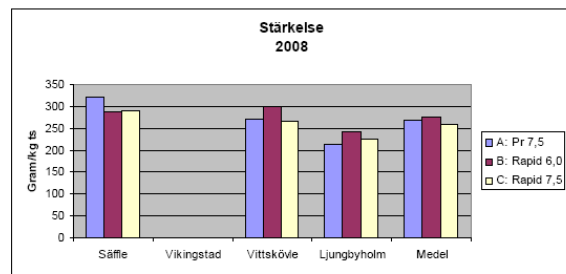
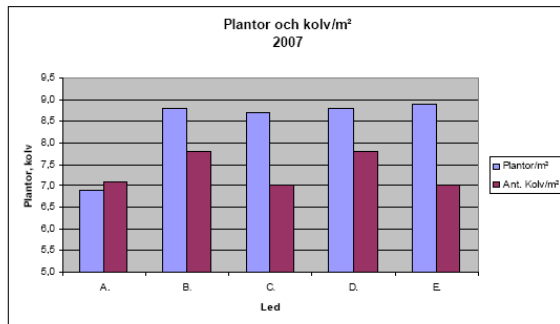
B: Rapid sådd, cc 75 cm dubbelrad, 6,0 frön/m²

C: Rapid sådd, cc 75 cm dubbelrad, 7,5 frön/m²

Försöksplatser

	Sort	Kväve	Fosfor
Säfte	Avenir	184	20
Vikingstad	Eternity	175	25
Vittskövle	Eurostar	118	40
Ljungbyholm	Eurostar	176	48





Slutsatser

- Betydligt jämnare detta år än 2007
- Jämnare sådd, antal plantor/m²
- Något fler kolvar/m² för Pr.
- Årsberoende



Tack för mig

Fredric Johansson
HS Gamleby
070-548 76 53

KNÄPPARLARVER I MAJS – ETT ÅTERKOMMANDE PROBLEM

Gunnel Andersson
Jordbruksverket, Växtskyddscentralen
Flottiljvägen 18, 392 41 KALMAR
gunnel.andersson@sjv.se

Sammanfattning

Under de senaste sex åren har majsarealen i Sverige mer än tredubblats. Majs ingår numera ofta i valldominerade växtföljder och från olika delar av landet kommer rapporter om fält som skadats av knäpparlarver. Den minskade jordbearbetningen liksom de minskade möjligheterna till kemisk bekämpning anses vara två faktorer som ökat problemen med knäpparlarver runt om i världen. Genom en ökad kännedom om knäpparnas biologi har vi möjligheter att på ett mera effektivt sätt vidta olika typer av åtgärder för att minska knäpparlarvernas skadeverkningar. Med hjälp av allt från kemiska betningsmedel, insektsbekämpande svampar och nematoder, feromonfällor och mekanisk jordbearbetning till en ökad biodiversitet hoppas man kunna hålla populationen av knäpparlarver i fälten på en acceptabel nivå.

Inledning

Skador av knäpparlarver i olika grödor är ett sedan gammalt välkänt problem i många länder. I Sverige har vi under senare år mest diskuterat det ökande problemet med larvernas effekt på kvalitén i potatis. Anledningen till ökningen av skadorna i potatis känner man inte till med säkerhet, men den minskade jordbearbetningen kan vara en bidragande orsak. Misstankar har också riktats mot gräsfånggrödorna och de bevuxna trädorna liksom de ensidiga stråsådesväxtföljderna (A-K Krijger 2006). Sedan 2003 finns inte längre någon möjlighet till kemisk bekämpning av knäpparlarverna i marken i Sverige.

Ökande problem med knäpparlarver rapporteras även från USA, Kanada, England och andra länder i Europa. Även i många av dessa länder har man minskat användningen av persistenta insekticider avsedda för bekämpning av insekter i jorden, vilket anses vara en bidragande orsak till de ökande problemen (W.G.van Herk et al. 2007), (M.Gratwick 1992).

Majsodlingen i Sverige har ökat markant de senaste åren från 4051 ha 2003, till 13062 ha 2008 (tabell 1). Många odlare, som tidigare bara odlade vallgrovfoder på sina gårdar, har börjat odla majs. Detta innebär att en stor andel vall ingår i växtföljden på många majsodlande gårdar, vilket kan leda till problem med skador av knäpparlarver. Under 2007 och 2008 uppmärksammades i vissa fall stora skador i majsfälten med skördeföruster som följd.

Tabell 1. Arealutveckling av majs i Sverige 2003-2008

År	Areal ha
2003	4051
2004	5243
2005	5793
2006	7470
2007	10848
2008	13062

Källa: Jordbruksverket

Biologi

Knäppare tillhör insektsordningen skalbaggar och i Sverige förekommer ca 80 arter. Av dessa är ett fåtal skadegörare. De vanligast förekommande skadegörande arterna i Sverige är randiga sädesknäpparen (*Agriotes lineatus*), mörka sädesknäpparen (*Agriotes obscurus*) och mindre sädesknäpparen (*Agriotes sputator*). Knäpparna har fått sitt namn av det klickande ljud som hörs då skalbaggen skjuter sig upp i luften för att vända sig rätt igen om den hamnat på rygg. Larverna är från början små (ca 1,3 mm) vita och genomskinliga men mörknar för att slutligen anta en gul till gulbrun färg. Kroppen är cylindrisk och har ett hårt, glänsande skinn. De kan bli upp till 2,5 cm långa. Larven har tre par korta ben på den främre delen av kroppen. Huvudet är mörkbrunt och bär ett par kraftiga käkar. Knäpparlarverna växer mycket långsamt och lever i jorden mellan 3-5 år.

Livscykel

Nedan följer en beskrivning av knäpparnas livscykel. Bilden som är hämtad från boken ”Pests of field crops” 1974, visar på ett mycket tydligt sätt varför knäppare kan bli ett stort problem. Om äggläggning till exempel sker i en vall fyra år i rad kommer alla stadier av knäpparlarver att finnas i marken samtidigt!

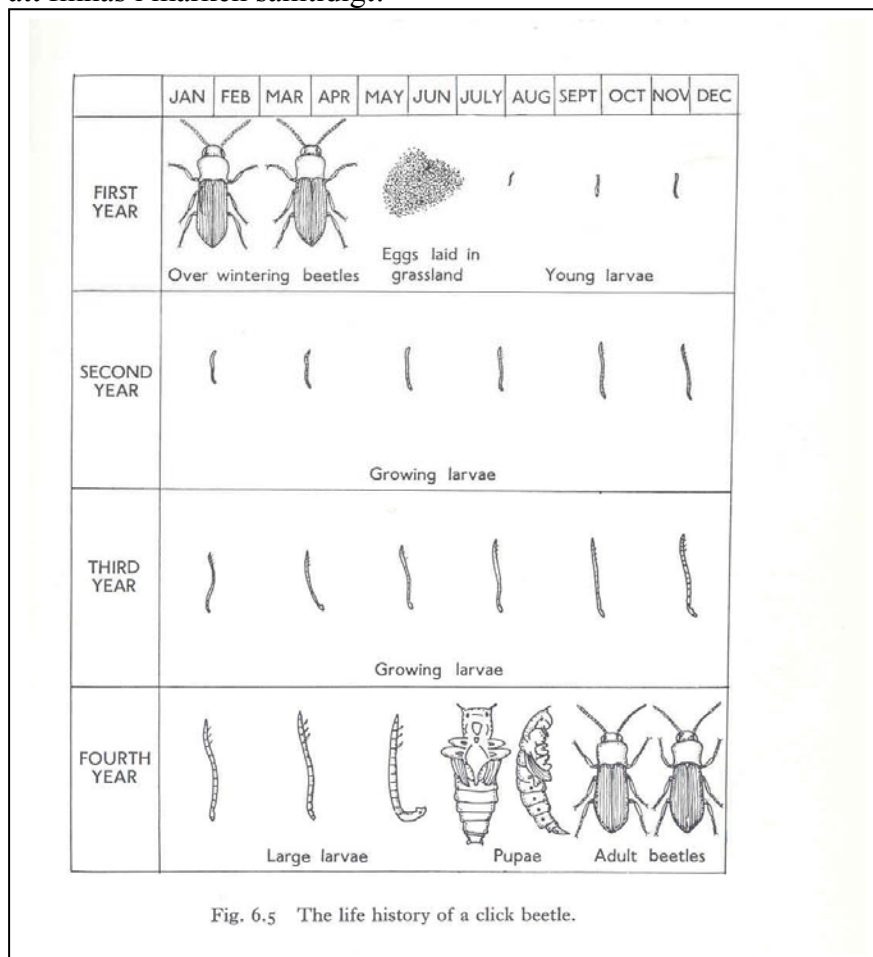


Bild 1 Livscykel hos knäppare. F.G.W. Jones och Margaret G. Jones 1974.

De vuxna skalbaggar, som övervintrar i jorden på 15-25 cm djup, kommer fram när marktemperaturen på 15 cm djup stigit till ca 10 °C (P.Glogoza 2001). Äggläggningen sker under maj till juni då varje hona lägger 100-150 ägg, antingen som enstaka, eller i större samlingar. Äggen läggs på 1,5-6 cm djup i jorden på platser med tät växtlighet av gräs t.ex. vallar och gräsmarker, men också i tidigt sådda och välutvecklade spannmålsgrödor eller i

kvickrotsbemängda områden i andra grödor. Äggen kläcks efter 2-6 veckor beroende på temperatur (2 veckor vid 25 °C, 6 veckor vid 15 °C). De nykläckta larverna är drygt 1 mm långa och lever av både levande och dött organiskt material. De äldre larverna lever i huvudsak på rötter av levande plantor (M.Gratwick 1992). Larvernas utveckling går mycket långsamt. Enligt engelska undersökningar var larverna mellan 6,5-8,5 mm långa på våren året efter kläckningen och vid slutet av samma år var de 10-11 mm. Först efter 4-5 år hade larverna uppnått full storlek ca 25 mm (A.Tullgren 1929).

När larverna uppnått full storlek, vilket oftast sker i juli till augusti 4-5 år efter kläckningen, förflyttar de sig ner till 15-25 cm djup där de förpuppas. Efter 3-4 veckor kläcks de fullvuxna knäpparna. Knäpparna övervintrar oftast i puppkamrarna, men om de störs kryper de upp och övervintrar på annan plats.

Skador

Runt om i världen förorsakar knäpparlarverna generellt sett störst skada på våren i radodlade grödor. Speciellt utsatta för skador är grödor med få plantor per ytenhet såsom majs, sockerbetor och vissa fältodlade grönsakskulturer. Larverna angriper groende frön och groddplantor med plantbortfall som följd. I Tyskland rapporteras om plantförluster i majs på upp till 90 % vid kraftiga angrepp (K.Hurle 2005) och i ekologiskt odlade majsfält i vissa delar av Canada har majsfält totalförstörts (E.LaGasa et al 2006). Larverna kan också ge sig på vårsådd spannmål, speciellt havre och vete.

Knäpparlarverna förorsakar också stora kvalitetsskador genom att gräva gångar i knölköttet på potatis och i andra rotfrukter, vilket orsakar stora ekonomiska förluster för odlarna.

Skador uppträder framförallt efter vallbrott. I de flesta fall rapporteras om störst skador andra och tredje året efter vallbrottet vilket beror på att knäpparlarverna kan leva av den uppkörda grässvålen under första året, men åren därpå finns inte detta material kvar i marken utan larverna ger sig på grödan istället (M.Gratwick 1992). Skador kan också uppträda efter ensidig stråsådesodling (C. Nilsson 1972) och efter kvickrotsinfekterade grödor (Å. Borg 1961).

Två aktivitetsperioder- två perioder då skador kan uppträda

Larverna äter vid två korta perioder under året, dels på våren och dels på hösten (Jones & Jones 1974). Larvernas ätperiod börjar när marktemperaturen nått upp till ca 10 °C och håller på till slutet av juni eller början av juli beroende på temperatur och fuktighet i marken. Vid torka och/eller om temperaturer i marken går upp mot 25-26 °C kryper larverna djupare ner i jorden (P.Glozoza 2001). Aktivitetsperioden under hösten varar troligen från mitten av augusti till mitten av oktober, beroende på markfukt och temperatur. Det är under dessa ätperioder som larverna skadar grödorna. På våren sammanfaller aktivitetsperioden med etableringen av många vårsådda grödorna medan aktivitetsperioden på hösten sammanfaller med grödornas mognad, men även med etableringen av höstgrödorna.

Vissa grödor skadas inte

Grödor som inte skadas eller skadas mindre av knäpparlarver är bönor, ärter, lin, klöver, lucern och senap (Jones&Jones 1974). Detta kan vara bra att veta för att bygga mindre känsliga växtföljder och eventuellt också välja arter i vallarna i problemområden.

Ägg och larver känsliga för uttorkning

Både ägg och larver är mycket känsliga för uttorkning. Ägg som hamnat för grunt torkar ut och förstörs. Larverna dör också relativt snabbt om de utsätts för hög temperatur och låg fuktighet. Däremot kan de uthärda vattenmättnad under relativt lång tid. Flera dagar enl.

Tullgren (1929), men han refererar också till Del Guercio som hävdar att de kan leva nedsänkta i vatten i 20-30 dagar. För att skydda sig mot uttorkning vandrar larverna neråt i jordprofilen under sommaren. De söker sig också aktivt mot fuktigare områden, vilket visar sig i form av kraftigare skador i fuktigare delar av fälten. Angrepp av knäpparlarver blir oftast allvarligare under våta och kalla förhållanden.

Larverna övervintrar i djupare delar av jorden

I bar jord övervintrar larverna "fotsdjupt" ner i marken dvs på ca 30 cm djup, medan de i vallar stannar bland växtrötterna på 10-15 cm djup (A.Tullgren 1929).

Bekämpningsåtgärder i majs

Kemisk bekämpning

Knäpparlarver har tidigare bekämpats med hjälp av kemiska preparat som myllats i jorden i samband med sådd eller sättnig. I många länder har dessa preparaten förbjudits på grund av stark negativ miljöpåverkan. Preparaten har ofta ersatts med betningsmedel med en bättre miljöprofil, till exempel neonikotinider såsom imidacloprid (Gaucho) och thiamethoxam (Crusier). Betningsmedlen har haft god skyddande effekt på själva kärnan men de har inte skyddat mot angrepp i den del av plantan som finns under jord (M.Gray et al. 2000). Tidigare använda preparat t.ex. de organiska fosforföreningarna dödade larverna. Neonikotiniderna däremot, har visat sig snabbt och effektivt förgifta larverna, men de dödas inte, utan kan återhämta sig senare på säsongen (R.Vernon et al.2006). Larverna kan ligga förgiftade i uppemot 300 dagar innan de åter börjar vakna till liv (W. G. van Herk et al. 2007).

Alternativa bekämpningsåtgärder

Forskning pågår på många håll för att få fram andra bekämpningsmetoder, såsom biologisk bekämpning med insektspatogena svampar eller insektsparasiterande nematoder som angriper larverna i jorden (T. Kabaluk 2008). J.T Kabaluk et al. (2007) lyckades öka både antalet majsplantor och friskvikten av stjälk och blad genom att beta utsädet med konidier av den insektspatogena svampen *Metarhizium anisopliae*. När svampbetningen också kombinerades med tillsats av Spinosad ökade friskvikten av stjälk och blad ytterligare. (Spinosad är ett biologiskt insektspreparat framställt av fermenterade bakterier.)

Man har också lyckats framställa sexferomoner för ett stort antal Agriotesarter. I bland annat Holland har man med hjälp av feromoner inriktat sig på att bekämpa de vuxna skalbaggarna istället för att bekämpa larverna. Med hjälp av feromonfällor med sexferomoner från knäpparhonor bestäms svärmningstidpunkten och vid behov sätts en pyretroidbekämpning in mot skalbaggarna i förfrukterna till känsliga grödor (K.van Rozen et.al.2006). Metoden har minskat angreppen en del men är svår att tillämpa. Det krävs att fällor finns i varje enskilt fält, eftersom förekomsten av knäppare varierar stort mellan fälten. Försök finns också där feromonfällor använts för att fånga in och avlägsna hanskalbaggarna för att på det sättet minska populationen (M.Sufyan et al. 2006).

Det har gjorts försök med att minska knäpparlarvspopulationen genom att odla och plöja ner foderraps eller senap (så kallad biofumigation) före en känslig gröda. Försöken visade en viss bekämpningseffekt på knäpparlarvspopulationen i behandlat led, men skillnaden mot obehandlat var inte signifikant. Plantorna växte bara i sex veckor innan de plöjdes ner. Författarna menar att man troligen uppnått ett bättre resultat om plantorna fått växa längre tid innan de brukats in i jorden (D. Frost et al. 2002).

I USA diskuteras också möjligheten att med hjälp av fladdermöss ev. minska populationen av knäppare. Genom att underlätta för fladdermöss att finna boplatser skulle man kunna öka antalet och eftersom knäpparna (skalbaggar) är nattaktiva, liksom de insektsätande fladdermössen, skulle en ökad förekomst av fladdermöss på lång sikt kanske kunna minska knäpparpopulationen (T. Kabaluk 2008, R. Dufour 2000).

Ingen av dessa metoder är dock färdigutvecklade och bekämpningseffekterna är otillräckliga men de kan vara en del i ett framtida bekämpningsprogram.

Mekanisk bekämpning

Det mest effektiva sättet att minska knäpparlarvspopulationen är enligt många att lägga fälten i svartträda under 2-3 år. Detta är dock inte realistiskt vare sig ur miljösynpunkt eller ur ekonomisk synvinkel, utan det gäller istället att sätta in jordbearbetningen när den gör som mest nytta.

Larverna är, som tidigare beskrivits, mest aktiva från slutet av april till mitten av juni och från slutet av augusti till mitten av oktober. Mitt på sommaren befinner de sig på ett djup i jorden där man inte kan nå dem med bearbetande redskap. Likaså kryper de djupare ner i marken när jordtemperaturen sjunker under hösten. Detta gör att sen vårplöjning strax före sådd av majs är effektivare än höstplöjning, som i stort sett inte påverkar larverna alls. Mekaniskt vallbrott i slutet av juli och i augusti med upprepad mekanisk bearbetning stör puppor och nykläckta skalbaggar liksom larver som vänder uppåt i markprofilen för att hitta föda.

Påverkar vårt sätt att odla, problemen med knäpparlarver i Sverige?

Vallbrotten

Konventionellt odlade vallar bryts till mycket stor del genom en glyfosatbehandling och marken får ligga orörd en längre tid under sensommar och höst. Både eventuella puppor, nykläckta knäppare och knäpparlarver undgår därmed att skadas av bearbetande redskap.

Fånggrödorna

Fånggrödorna utgörs i hög grad av rajgräs som sås in tidigt på våren i höstsäd eller i samband med vårsådden i vårsäd. Efter skörd får stubb och fånggröda inte bearbetas förrän efter den 10-20 oktober om EU-stöd skall erhållas. Även här har knäpparlarverna och de nykläckta knäpparna goda möjligheter till en ostörd utveckling under sensommar och tidig höst. När sedan fånggrödan får köras upp har de flesta av knäpparlarverna krupit ner i jorden till ett djup där de inte skadas. Fånggrödorna kan därför indirekt öka problemen med knäpparlarverna. (Kanske också direkt genom att utgöra levande föda åt knäpparlarverna sedan stråsäden vissnat och dött efter skörd.)

Kvickrot

Kvickrot förekommer oftast i de delar av fälten som är dåligt dränerade. Detta gynnar knäpparna på två sätt. Dels genom att kvickroten erbjuder en ägglägningsplats och dels genom att marken är fuktigare, vilket minskar risken för att larverna skall torka ut. Även kvickroten bekämpas i första hand med glyfosat och en eventuell jordbearbetning sätts in sent, efter det att knäpparlarverna dragit sig djupare ner i jordprofilen.

Troligen har den minskade jordbearbetningen betydelse för ökningen av knäpparlarvsskadorna. Frågan är hur man bäst undviker skador utan att för den skull öka jordbearbetningen till nivåer som ökar riskerna för näringsläckage?

Några förslag på åtgärder där majs ingår i en vallväxtföljd

Identifiera riskfälten!

1. Hur länge har vallen legat? Ju fler vallår desto större risk. (Observera att om vallarna bryts och fälten sås in igen direkt, eller efter ett års spannmål, kan larver från den tidigare vallen finnas i marken och fortsätta sin utveckling i den nya vallen. Detta gör att stora populationer av knäpparlarver kan finnas även efter kortare vallår.)
2. Har angrepp förekommit i fältet tidigare? Tidigare angrepp indikerar att miljön är lämplig för knäpparna.
3. Jordart? Knäpparna föredrar luckra och fuktighetshållande jordar.
4. Hittas larver i jordprofilen ner till 15 cm djup? Att hitta larver kan vara svårt. De är oftast ojämnt fördelade i fälten. Gräv med spade eller tillverka speciella knäpparlarvsfällor. Fällorna består av en blomkruka (ca 20 cm i diameter) som till hälften fylls med vermikulit. Ovanpå detta läggs en blandning av en deciliter majs och en deciliter vete. Krukan fylls därefter till kanten med mer vermikulit. Innan utplacering i fält skall krukorna vattenmättas så att groningen kommer igång. Krukorna grävs ner på ca 15 cm djup. Jorden skall sluta tätt runt krukan. På krukan placeras ett upp och nervänt tefat vars botten skall sticka upp ovan jord. Markera platserna med markerkäppar. Fällorna vittjas efter 10-14 dagar (T. Murray et al. 2006). Gräv eller sätt fällor på flera ställen i fältet. Observera att även om inga larver hittas behöver det inte betyda att man inte får några angrepp!
5. Eventuellt följa inflygningen av knäppare till fältet under vallåren. Med hjälp av feromonfällor skulle detta vara möjligt. Fällor måste dock finnas varje vallår, i varje fält där majs sedan skall sås, för att man skall kunna hitta riskfälten.

Direkta åtgärder

Vallbrottet

Om bedömningen görs att det finns risk för angrepp i ett speciellt fält, till exempel genom att mycket knäppare fångats i feromonfällor, bör en mekanisk bearbetning av vallbrottet övervägas. Bearbetningen skall ske i slutet av juli eller i början av augusti det vill säga efter andraskörden. Väntar man till efter tredjaskörden minskar möjligheten att mekaniskt påverka larverna. Håll marken svart fram till plöjning och sådd av höstgrödan.

Val av gröda efter vallbrottet

Prova att så en brassicaart som fungerar både som fånggröda för frigjort kväve under hösten och som en biologisk bekämpning av larverna när den sedan plöjs ner (biofumigation). För bästa effekt bör det troligen vara en övervintrande art. Materialet bearbetas ner i jorden i början till mitten av april. (Mer undersökningar bör göras om detta för bedömning av effekt både på larver och den efterföljande grödan).

Val av arter i vallen

Vallar med stor andel gräs är attraktiva för knäpparna. Om majs bara kommer att odlas på vissa skiften skulle det kanske gå att odla rena luservallar på dem. Ren luservall kan vara svårt att ensilera, men finns det andra vallår med gräs i på gården, kan grönmassan från luserven blandas med grönmassa från sådana fält.

Dränera

Se över dräneringarna i fälten. Angreppen blir oftast störst i dåligt dränerade fält eller dåligt dränerade områden i fälten. Dräneringen minskar också kvickrot, vilket är en fördel eftersom kvickrot i sig gynnar knäpparlarverna.

Undvik att så majs vid mycket kraftig förekomst av knäpparlarver

Undvik att så majs framförallt andra och eventuellt även tredje året efter vallbrott om stora mängder knäpparlarver konstaterats i fälten.

Så majs i väl uppvärmd jord

Majs är en värmeälskande gröda. Så inte för tidigt! Så i varm, välgödslad jord! Detta gör att grödan snabbt kommer igång och kan undgå allvarligare skador.

Referenser

Borg, Å. 1961 Bekämpning av knäpparlarver i potatis i jordbruk och trädgård. *Växtskyddsnotiser* Statens Växtskyddsanstalt Uppsala 1961 årg 25 nr 3 sid 43-44.

Dufor, R. 2000 Farmscaping to Enhance Biological Control. Pest Management Systems Guide. U.S. Department of Agriculture.
<http://www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/farmscaping.pdf>

Frost, D., Clark, A., and Mc Lean, B.M.L.2002. Wireworm control using fodder rape and mustard - evaluating the use of brassica green manures for the control of wireworm (*Agriotes spp*) in organic crops. ADAS Pwllperian, Cwmystwyth, Aberystwyth, Ceredigion, SY23 4 AB United Kingdom.

Glogoza, P. 2001. Wireworm Management for North Dakota Field Crops. North Dakota State University. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pest/e188-1.htm>

Gratwick, M. 1992 *Crop Pests in the UK*. Chapman&Hall 1992 sid 216-221

Gray, M. and Steffey, K. 2000 Anticipating Wireworm Problems This Spring. Univ. of Illinois Extension <http://www.imp.uiuc.edu/bulletin/pastpest/articles/200001g.htm>

van Herk, W.G., Vernon, R. S., Clodius, M., Harding, C. and Tolman, J. H. 2007. Mortality of five wireworm species (Coleoptera: Elateridae), following topical application of clothianidin and chlorpyrifos. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia* 104 December 2007.

Hurle, K. Mehrrens, J. Meinert, G. 2005 *Mais Unkräuter Schädlinge Krankheiten* Verlag TH.Mann Glesenkirchen 2005 sid 106-107.

Jones, F. G. W. and Jones, M. G. 1974 *Pests of field crops* Second edition. Edward Arnold (Publishers) Limited. Sid 118-122.

Kabaluk, J.T. and Ericsson, J.D. 2007 *Metarhizium anisopliae* Seed Treatment Increases Yield of Field Corn When Applied for Wireworm Control. *Abstr. Agronomy Journal* 99:1377-1381 2007. <http://agronomycjournals.org/cgi/content/abstract/99/5/1377>

Kabaluk, T. 2008 ATTRA Question of the Week. ATTRA National Sustainable Agriculture Information Service Canada. <http://attra.ncat.org/calendar/question.php/2008/08/18/p6138>

Krijger, A-K. 2006 SLF-projekt Växtföljd och jordbearbetningens inverkan på knäpparlarvers förekomst. Personl. Meddelande

La Gasa, E. H., Welch, S., Murray, T. and Wraspir, J. 2006. 2005 Western Delimiting Survey for *Agriotes obscurus* and *A. lineatus* (Coleoptera: Elateridae), Exotic Wireworm Pest New to the United States. AGR PUB 805-144 /N/10/05) Plant Protection Division, Pest Program Washington State Department of Agriculture January 11, 2006.

Murray, T., LaGasa, E., Vernon, B. 2006. New Wireworm Pests in Western Washington. *Sustaining the Pacific Northwest* Volume 4, No. 2 June 2006. Washington State University Extension.

Nilsson, C. 1972 Knäpparlarvskador på vårsådda stråsädesgrödor. *Växtskyddsnotiser* Statens växtskyddsanstalt Uppsala årg 36 nr 5-6 1972 sid 67-69

van Rozen, K., Ester, A., Hendrickx, T. 2006 Practical Dutch experience introducing a monitoring system of click beetles by pheromone traps. Abstr. IOBC wprs Bulletin Vol. 30(7) 2007.

Sufyan, M., Neuhoff, D., Furlan, L. 2006 Investigations on click beetles using pheromone traps. Abstr. IOBC wprs Bulletin Vol. 30(7) 2007.

Tullgren, A. 1929 Svenska Jordbrukets Bok *Kulturväxterna och djurvärlden* Albert Bonniers förlag 1929 sid 292-302

Vernon, R. S., van Herk, W., Moffat, C., Harding, C. 2006 European wireworms (*Agriotes spp.*) in North America: toxicity and repellency of novel insecticides in the laboratory and field. Abstr. IOBC wprs Bulletin Vol. 30(7) 2007

NÄRINGSVÄRDE OCH UTVECKLING I OLIKA SORTER AV RAJSVINGEL OCH TIMOTEJ

Bodil Frankow-Lindberg

Inst. för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala

E-post: bodil.frankow-lindberg@vpe.slu.se

Sammanfattning

Ett fältförsök med tre rajsvinglar (Perun, Paulita och Hykor) där strå och blad analyserades var för sig vid tre olika skördetillfällen visade att Hykor hade en snabbare utveckling, samt en generellt högre fiberhalt (speciellt bladen) jämfört med Perun och Paulita. De små skillnaderna i energihalt mellan blad och strå hos alla tre sorter är värt att notera.

Ett kärlförsök med fyra oliktidiga sorter av timotej (Grindstad, Alexander, Jarl, Ragnar) vilka skördades vid två utvecklingsstadium (men vid olika datum) visade att skillnaderna dem emellan med avseende på alla kvalitetsparametrar var obetydliga. Skillnaden i energihalt mellan blad och strå var avsevärd vid begynnande axgång.

Inledning och bakgrund

Kraven på vallfodrets näringsmässiga kvalitet är mycket höga. En fråga som många vill ha belyst är huruvida det finns några sortskillnader med avseende på kvaliteten. Frågeställningen är svår att belysa i t ex den officiella sortprovingen, eftersom alla sorter i varje enskilt försök skördas vid en och samma tidpunkt. Därmed tar man ingen hänsyn till att sorterna inom en art kan vara olika tidiga, och vi vet att utvecklingsstadiet har ett stort inflytande på den näringsmässiga kvaliteten (Jönsson, 1981). Sedan länge är det känt att blad och strå har olika förlopp med avseende på förändringen i näringsvärde (Demarquilly & Jarrige, 1973). Det är därför tänkbart att proportionen mellan blad och strå kan påverka näringsvärdet. Det är också känt att den aktuella väderleken kan modifiera näringsvärdet, vilket kan försvåra jämförelser i fält om man bara provtar grödan vid en enstaka tidpunkt. I denna uppsats redovisas två försök där det ena genomförts i fält, med provtagning vid tre tillfällen (rajsvingel), och det andra i kärll under kontrollerade betingelser där skördetidpunkten anpassades till de olika sorternas mognadsförlopp (timotej).

Material och metoder

I fältförsöket, som låg i ett sortförsök (anlagt 2005) på Rådde, studerades sorterna Paulita, Perun och Hykor. Paulita och Perun är hybrider mellan Italienskt rajgräs och ängssvingel och Hykor mellan Italienskt rajgräs och rörsvingel. Provtagning gjordes vid tre tillfällen: 25 maj, 2 och 7 juni år 2007, och täckte perioden från begynnade axgång till full axgång. Vid provtagningen skördades 4 x 0.03 m² vid markytan i varje ruta. Ur dessa prover togs ett slumpmässigt delprov som sorterade o blad och strå. Proverna torkades vid 55°C och analyserades med avseende på smältbarhet (VOS), NDF (kemisk analys), och iNDF (NIR).

I kärlförsöket ingick sorterna Grindstad, Alexander, Jarl och Ragnar, vilka är oliktidiga. Försöket såddes i augusti 2007, och efter etablering i sommarklimat (20/15°C, 20 timmars dagslängd) tillämpades en klimatregim som skulle simulera höst och vinter. Efter årsskiftet ökades både temperatur och dagslängd för att simulera försommar (15/10°C, 18 timmars dagslängd). Odlingen gjordes i Perlit med normal fälttäthet, och vattnades vid behov med en fullständig näringslösning. Skörd skedde vid två utvecklingsstadier, stråsträckning och begynnande axgång, och anpassades till de olika sorternas utvecklingsrytm. Tiden att uppnå ett visst utvecklingsstadium skiljde sig dock inte mer än 1-2 dagar mellan sorterna. Vid det

första skördetillfället (som togs vid markytan) delades skotten upp i vegetativa (inga noder) och reproduktiva skott (där noder antingen syntes eller kunde kännas med fingrarna). Vid det andra skördetillfället delades plantorna upp i fyra fraktioner: strå, blad + bladslidor, stubb och ax, vilka analyserades var för sig. Proverna torkades vid 60°C, och analyserades med avseende på smältbarhet (VOS), NDF (kemisk analys), och iNDF (NIR).

Resultat och diskussion

Rajsvingel

Enligt fältgradering av utvecklingsstadiet var alla sorter i beg. axgång den 25 maj, i axgång (Hykor) och beg. axgång – axgång (Perun och Paulita) den 2 juni, samt full axgång (Hykor) resp. axgång (Perun och Paulita) den 7 juni. Andelen blad sjönk med tiden hos alla sorter och Hykor hade vid alla tidpunkter en signifikant större bladandel än Perun och Paulita (Tab. 1). Energihalten hos bladen skiljde sig inte åt mellan sorterna, medan strået hos Hykor hade en betydligt lägre energihalt än Perun och Paulita. Anmärkningsvärt är att skillnaderna i energihalt mellan blad och strå generellt var små och att den hos Perun och Paulita var lägre hos bladen jämfört med strået vid det sista skördetillfället. Halten fiber (både NDF och iNDF) i bladen ökade måttligt med tiden hos alla sorter, och Hykor hade vid alla tidpunkter en högre halt jämfört med Perun och Paulita, och då speciellt halten iNDF. Vad gäller fiberhalten (både NDF och iNDF) i strået var bilden densamma som för bladen.

Tabell 1. Kvalitet hos tre rajsvingelsorter skördade vid tre tidpunkter. Värderna i samma kolumn följda av samma bokstav är inte signifikant skiljda.

Sort	Energihalt, blad MJ kg ts ⁻¹			Energihalt, strå MJ kg ts ⁻¹			Andel blad		
	25 maj	2 juni	7 juni	25 May	2 June	7 June	25 May	2 June	7 June
Hykor	11.4a	11.3a	11.2a	11.4a	10.8a	9.5a	0.63a	0.58a	0.39a
Paulita	11.4a	11.1a	10.0a	12.5b	11.6b	10.8b	0.42b	0.28b	0.20b
Perun	11.7a	11.3a	10.6a	12.6b	11.5b	10.9b	0.44b	0.31b	0.21b
	NS	NS	NS	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
	NDF halt, blad g kg ts ⁻¹			NDF halt, strå g kg ts ⁻¹					
	25 maj	2 juni	7 juni	25 maj	2 juni	7 juni			
Hykor	563a	565a	589a	658a	683a	724a			
Paulita	450b	460b	465b	538b	621b	672b			
Perun	450b	465b	485b	529b	623b	683b			
	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001			
	iNDF halt, blad g kg ts ⁻¹			iNDF halt, strå g kg ts ⁻¹					
	25 maj	2 juni	7 juni	25 maj	2 juni	7 juni			
Hykor	61a	64a	78a	93a	106a	150a			
Paulita	13b	14b	19b	53b	87b	121b			
Perun	18b	12b	26b	61b	88b	131b			
	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001			

Ser man till hela grödan (beräknat utifrån torrsubstansavkastning och kvalitet) är bilden den att Hykor vid varje skördetillfälle hade en lägre energihalt än Perun och Paulita (P<0.01),

samt en större halt NDF ($P<0.001$) och iNDF ($P<0.001$). Man kan dock konstatera att om sorterna skördas vid samma utvecklingsstadium var skillnaderna i energihalt mellan sorterna små. Fiberhalten, speciellt halten iNDF, var dock alltid högre hos Hykor jämfört med Perun och Paulita. Detta torde vara en avspeglning av de tre hybridernas olika föräldrar, där rörsvingeln troligen har bidragit till Hykors högre fiberhalt.

Timotej

Grindstad hade mer vegetativa skott per planta jämfört med de andra sorterna vid bägge skördetillfällena, men många av dessa var små och bidrog lite till avkastningen. Det visar dock på en högre återväxtpotential hos Grindstad jämfört med övriga sorter. Antalet reproduktiva skott skiljde sig däremot inte åt mellan sorterna. Vid det första skördetillfället hade de vegetativa skotten hos Alexander en högre halt fiber (både NDF och iNDF) jämfört med de andra tre sorterna (Tab. 2). Hos de reproduktiva skotten hade Ragnar en högre energihalt jämfört med övriga sorter. De vegetativa skotten hade en något högre energihalt och en lägre fiberhalt jämfört med de reproduktiva skotten. Vid en sammanvägning av hela grödan hade Ragnar tillsammans med Grindstad de signifikant högsta energihalterna. Grindstads energihalt var dock inte skiljd från Alexander och Jarls värden.

Tabell 2. Kvalitet hos fyra timotejsorter skördade vid stråstäckning (st. 2) och beg. axgång (st. 3). Värden i samma kolumn följda av samma bokstav är inte signifikant skiljda enl. Tukey's test.

Vegetativt stadium (st. 2)

Sort	Energihalt MJ kg ts ⁻¹		NDF g kg ts ⁻¹		iNDF g kg ts ⁻¹		Vegetativa skott st planta ⁻¹
	Vegetativa skott	Reproduktiva skott	Vegetativa skott	Reproduktiva skott	Vegetativa skott	Reproduktiva skott	
Grindstad	12.7	12.3a	442a	475	54a	105	5.1a
Alexander	12.6	12.2a	466b	476	76b	103	3.8b
Jarl	12.8	12.2a	433a	462	58c	107	3.4b
Ragnar	12.8	12.5b	441a	458	55c	98	4.0b
	NS	P<0.001	P<0.01	NS	P<0.05	NS	P<0.001

Beg. axgång (st. 3)

	Energihalt MJ kg ts ⁻¹		NDF g kg ts ⁻¹		iNDF g kg ts ⁻¹		Andel blad
	Blad	Strå	Blad	Strå	Blad	Strå	
Grindstad	13.0	10.8	409	602	48	185	0.60a
Alexander	13.0	10.8	397	611	50	191	0.54ab
Jarl	13.0	10.8	416	612	53	187	0.50c
Ragnar	13.0	10.9	421	619	56	194	0.54ab
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	P<0.05

Bladandelen var vid det andra skördetillfället lägre hos Jarl, medan skillnaden mellan övriga sorter var små. Vid detta skördetillfälle fanns det inga signifikanta skillnader i vare sig bladens eller stråets kvalitet mellan sorterna (Tab. 2), och därmed inte heller några väsentliga

skillnader i kvalitet med avseende på hela grödan. Vid detta tillfälle var skillnaden i kvalitet mellan blad och strå avsevärd.

Försöket visade att när sorterna skördas vid samma utvecklingsstadium var kvalitetskillnaderna dem emellan små. En antydning till att Ragnar hade en något högre energihalt vid stråsträckning kunde ses, men denna skillnad kvarstod inte till begynnande axgång. Jönsson (1981) fann också att skillnaden i kvalitet mellan tre timotejsorter som skördades upp till 16 gånger per säsong under tre år var små.

Referenser

Demarquilly C. and Jarrige R. (1973) The comparative nutritive value of grasses and legumes. *Växtodling*, 28, 33-41.

Jönsson, N. (1981) Kvalitetsförändringar hos vallväxter. Resultat från skördetidsförsök med olika arter och sorter. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodling. Rapport 93.