



MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Nr 59

2006

SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

**Rapport från VÄXTODLINGS- och
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö
den 6 och 7 december 2006**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-59-SE

**Program för den 34:e regional växtodlings- och växtskydds-
konferensen i Växjö 6-7 december 2006**

Onsdagen den 6 december 2006

09.00	Introduktion och välkomsthälsning Växtodling	Christer Nilsson, SLU, Alnarp	1
09.15	Skördekatastrofen 2006 –omfattning och konsekvenser.	Margareta Minsér, Lantmännen Norrköping	2
09.45	Sortskillnader i kvalitet och falltal i spannmålsskörden 2006	Nils Yngvesson, HS Malmöhus	3
10.10	Kaffe		
10.40	Flerfaktoriella försök i maltkorn	Nils Yngvesson, HS Malmöhus & Lars Wiik, SLU Alnarp	4
11.00	Odling av stärkelsevete – resultat från sju års försök	Mattias Hammarstedt, HS Kristianstad, Lars Wiik, SLU Alnarp	5
11.20	Växtföljd för effektiv energiproduktion på Åker	Gunnar Svensson, Charlott Gissén & Jan Erik Mattsson, SLU Alnarp	6
11.40	Två växtföljdsomlopp i odlingssystemförsöket på Alnarp	Christer Nilsson & Bertil Christensson, SLU Alnarp	7
12.00	Bevattningsprognos	Knud Nissen, Lantmännen Lidköping	8
12.30	Lunch Växtnäring		
13.30	Fosfortillståndet i sydsvenska jordar	Kjell Gustafsson & Mats Söderström, Lantmännen Lidköping & Skara	9
13.45	Fosfor till stråsäd – effekter av gödselmedel och tillförselsätt	Gunilla Frostgård, Yara Landskrona	10
14.05	Fosforgödning, fosfortillgänglighet och läckagerisk	Janne Linder, SJV Uppsala	11
14.30	Går det att förutsäga markens kväveleverans?	Bo Stenberg & Kerstin Berglund, SLU Skara & Ultuna	12
15.00	Kaffe		
15.30	Kväve till vårkorn – skördar från 1000 försök under 40 år	Lennart Mattsson, SLU Uppsala	13
15.50	Förändringar i mikronärings- och spårämneshalter i höstvete från bördighetsförsök gödslade med enbart NPK	Holger Kirchmann & Lennart Mattsson, SLU Uppsala	14
16.10	Mangangödning till korn	Margareta Björk, HS Halland	15

Torsdagen den 7 december 2006

Växtskydd

- 08.15 Ogräsbekämpning i stråsäd och höstraps 2006 Henrik Hallqvist, SJV Alnarp 16
- 08.50 Resistens och variation i tolerans mot herbicider hos tre svenska gräsogräs Liv Åkerblom & Håkan Fogelfors, SLU Ultuna 17
- 09.10 Yara N-sensor för att styra svampbekämpning i vete Johan Lagerholm, VäxtRåd Enköping & Knud Nissen, Lantmännen, Lidköping 18
- 09.30 Kaffe
- 10.00 Fungicider i höstvetete och korn 2006 Torbjörn Ewaldz & Gunilla Berg, SJV Alnarp 19
- 10.30 Potatisbladmögel och torrfläcksjuka 2004-2006 Lars Wiik & Lennart Pålsson, SLU Alnarp 20
- 10.55 Skräppa vid vallanläggning Nils Gunnar Pettersson, HS Jönköping 21
- 11.20 Lunch
- 12.20 Simuleringsstudier av växtskyddsmedelsläckage Lars Törner, Odling i Balans Vallåkra 22

Grovfoder

- 12.40 Norfor – effekter på vallodlingen. Ingemar Gruvaeus, HS Skara 23
- 13.00 Vallfröblandningar i intensiva skördesystem: marknadsblandningar Per-Anders Andersson, HS Jönköping & Magnus Halling, SLU, Ultuna 24
- 13.15 Vallfröblandningar i intensiva skördesystem – ekonomisk värdering i L6-4428 Ingemar Gruvaeus, HS Skara 24B

Oljevaxter

- 13.30 Bekämpning av svampsjukdomar i höstraps Johan Biärsjö, Sv Raps, Alnarp 25
- 13.55 Aktuella undersökningar i oljevaxter. Christer Nilsson, SLU Alnarp 26
- 14.25 Torröta i höstraps – resultat från EU-projektet Secure Ingrid Happstadius, Svalöf-Weibulls 27
- 14.40 Svampsjukdomar i raps Gunilla Berg, SJV Alnarp 28
- 15.00 Avslutning med kaffe

VÄLKOMNA TILL DEN 34:e REGIONALA VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENSEN. Växjö 6 och 7 december 2006

Christer Nilsson

SJFD, institutionen för växtvetenskap, SLU, Box 44, 230 53 Alnarp

E-post: Christer.Nilsson@vv.slu.se

Det har varit ett märkligt odlingsår 2006. Först en mycket sen vår med sen sådd och sedan en torr sommar med mycket sol och hög värme. Plötsligt började det regna utan slut i augusti och det var svårt att få försöken tröskade, säden grodd i axen och sådden av höstraps. Även där vi lyckades skörda i tid före regnen, togs inga toppskördar. Sockerbetorna gav dock bra resultat när de togs upp i oktober. På Black, Lönnstorp gjorde vi upprepade försök att så rapsen utan att lyckas och slutligen fick Carrier med BioDrill bli lösningen långt inne i september. Nu blev ju hösten lång och varm och den sena sådden spelade liten roll. Höstgrödorna har etablerat sig bra, nästan för bra ibland. Dessa saker skall vi försöka spegla på denna konferens

Diskussionerna om försöksverksamhetens framtida finansiering fortgår. Det tycks vara svårt att nå ett stabilt och kontinuerligt system för finansiering, som inte måste förhandlas hela tiden. Det borde väl inte vara så svårt. När allt kommer omkring handlar det ju om lantbrukarnas pengar, men uttaxerade på olika sätt. Förslaget är att länsförsökspengarna nu skall sökas hos SLF och försöksplanerna godkännas av någon sorts expertförfarande. Det innebär åtminstone att kraven på länsförsökskommittéerna blir helt annorlunda. Det känns som om de olika regionala organisationerna också skulle behöva tillfredsställa andra intressen än de lokal lantbrukarnas och kanske t o m behöva börja konkurrera med varandra och med andra intressen inom SLF.

SLU:s nya organisation, Fältforsk, har börjat finna sina former och de flesta tycks vara nöjda med utvecklingen. Det forum för diskussion som vi saknat i många år har nu äntligen kommit till stånd. Alnarpsfakultetens "Partnerskap" har blivit en verkligt fin framgång och prisad hos alla deltagare. Man har passerat 60 medlemmar nu. Det är också en plattform för möten, men förstärkt med försöks- och forskningspengar. Fakulteten har på allvar tagit tag i sin sektorsroll igen. En nyligen rapporterad, politiskt tillsatt, utredning om SLU:s sektorsroll ger en del kängor till SLU:s nuvarande sätt att se på sig själv.

Alnarp håller på att omorganiseras. Den mellannivå som institutionerna utgör försvinner och frigjorda resurser kan förhoppningsvis komma verksamheten till godo. Ett universitet har en rektor och en styrelse och under dessa finns fakulteter med egna styrelser och en chef som kallas dekan. Sedan några år tillbaka är Alnarp en egen fakultet (förut tillhörde vi en fakultet som var representerad på alla fyra förläggningsorterna). Under fakulteten läggs nu från 2007 åtta avdelningar, bl a växtförädling, växtskydd och jordbruk.

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

Christer Nilsson

Gunilla Berg

Margareta Björk

Harriet Blohmé

Erik Ekre

Arne Ljungars

Hans Nilsson

Avdelningar och interimistiska avdelningsledare på Alnarp 2007

1. Växtförädling och bioteknik (Margareta Welander)
2. Integrerat växtskydd och sinnessystem (Ylva Hilbur)
3. Hortikultur (Håkan Asp)
4. Jordbruk – odlingssystem, teknik & produktkvalitet (Gunnar Svensson)
5. Lantbrukets byggnadsteknik och djurhållning (Eva von Wachenfelt)
6. Landskapsarkitektur (Gunilla Lindholm)
7. Landskapsutveckling (Håkan Schroeder)
8. Arbetsvetenskap, företagande, hälsa & rekreation (Jan-Erik Englund)

Avdelningsnamnen är inte slutgiltiga

Försöksvolymen i Södra jordbruksförsöksdistriktet 2006.

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, Sydsvensk Jordbruksforskning, Jordbruksverket, diverse företag m.fl. och genom provningsavgifter.

LÄNSFÖRSÖK. Hushållningssällskapen är beställare. Försöken finansieras av sällskapen, och (förhoppningsvis) alla företag som handlar med förnödenheter till och produkter från jordbruket.

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 1, 2, och 3. Tabell 4 är en sammanslagning av tabellerna 1 - 3 och visar således summan av samtliga försök.

Antalet försök är inget användningsfritt mått på försöksvolymen. Utvecklingen har gått mot allt fler graderingar och provtagningar i det enskilda försöket och mot mer komplicerade frågeställningar och därmed dyrare försök.

Tabell 1. Antalet riksförsök i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2002 - 2006, inom mark-växt- och växtskyddsområdena. Uppgifterna är hämtade från utförarna..

	F	G	H	I	K	L	M	N	Summa
2002	17	0	5	19	2	42	82	26	193
2003	22	0	6	14	2	42	69	30	185
2004	13	0	6	14	2	43	29	33	140
2005	8	0	4	9	1	41	30	24	117
2006	10	0	2	8	2	56	37	30	145

Tabell 2. Antalet länsförsök i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2002 - 2006, inom mark-växt- och växtskyddsområdena.

	F	G	H	I	K	L	M	N	Summa
2002	14	7	37	22	15	88	92	37	312
2003	19	8	33	17	11	66	83	38	275
2004	20	6	27	20	11	61	70	37	252
2005	20	5	27	21	10	61	66	37	247
2006	16	5	27	24	8	62	73	34	249

Tabell 3. Antalet övriga försök i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2002 - 2006, inom mark-växt- och växtskyddsområdena.

	F	G	H	I	K	L	M	N	Summa
2002	3	0	16	24	1	137	123	47	351
2003	3	0	7	18	0	151	141	42	362
2004	5	4	9	16	4	130	157	27	352
2005	5	2	14	14	7	150	138	35	365
2006	6	1	5	15	0	139	197	34	397

Tabell 4. Summa antal försök (riks-, läns- och övriga försök) inom Södra jordbruksdistriktet, 2002 - 2006.

	F	G	H	I	K	L	M	N	Summa
2002	34	7	58	65	18	267	297	110	856
2003	44	8	46	49	13	259	293	110	822
2004	38	10	42	50	17	234	256	97	744
2005	33	7	45	49	18	252	234	96	734
2006	32	6	34	47	10	257	307	98	791

SKÖRDEKATASTROFEN 2006 - OMFATTNING OCH KONSEKVENSER

Margaretha Minsér
Lantmännen Lantbruk, Box 905, 601 19 Norrköping
E-post: margaretha.minser@lantmannen.com

SORTSKILLNADER I KVALITET OCH FALLTAL I SPANNMÅLSSKÖRDEN 2006

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

Sammanfattning

En för spannmålen, såväl för dess avkastning som kvalitet, alldeles för snabb avmognad, följdes av en oerhört nederbördsrik skördeperiod i Skåne 2006. Mycket stora arealer skadades med stora kvalitetstapp som följd. För att hitta möjliga skillnader mellan sorter har här gjorts en sammanställning av de sorter som provas i sortförsök med de grödor där falltal och axgroning har betydelse. Med några undantag följer kvalitetsrankingen tidigare års kvalitetstester, men med den högst betydande skillnaden att större delen av sortimentet halkade ned till kvalitetsklasser som betyder stora avbräck i odlingsekonomin. Exempelvis förvandlades tilltänkt brödvete till foder eller fodervete till bränsle under augusti 2006. För enskilda resultat se tabeller nedan!

Inledning och bakgrund

Skördeåret 2006 bjöd på mycket varierande väderleksbetingelser i Skåne. En lång snörik vinter, inte exceptionellt kall, skadade höstsåden genom angrepp av utvintringssvampar långt ned i södra Skåne. Vårbruket, liksom tex gödningen av höstsåden, blev starkt försenat och kom igång på allvar först i andra halvan april. Efter en förhållandevis blöt maj månad ändrade väderleken sig och en stabil vädertyp med mycket lite nederbörd var den förhärskande i juni och juli. Under senare halvan juli var temperaturen dessutom mycket hög och krävande för växtligheten. Väderleksbetingelserna under juni och framförallt juli fick till följd att spannmålsgrödorna brådmognade. På enstaka lantbruksföretag skördades tex höstvetete före höstrapsen, ett förhållande som är mycket ovanligt åtminstone i Skåne.

Den långa torkan avlöstes i början av augusti med skyfall, vilka inledningsvis mottogs med stor tacksamhet. Men i de södra delarna av Skåne fortsatte regnet att falla varför det efter några veckors regnande stod klart att någon kvalitet i den spannmål som stod på fälten inte var att räkna med. Regnet fortsatte i södra Skåne under hela augusti och mycket små arealer kunde med mycket stor möda (och stora kostnader) bärgas dagar då molntäcket glesnat något. September månad innebar ett väderomslag och efter det att fälten torkat upp kunde den allra mesta spannmål skördas, men med mycket varierande kvalitet. Efterhand som bärgningen av spannmål pågick inflöt rapporter från fältnivå om arealer och framförallt sorter som hade klarat att hålla kvaliteten under de mycket besvärliga förhållandena under augusti. För att om möjligt belysa om dessa rapporter grundade sig på rena tillfälligheter eller kunde beläggas genom observationer från fältförsök har därför författaren sammanställt de skördade sortförsöken i höstvetete, vårvete och rågvete.

Källor för sammanställningen

Skåneförsökens sortprovning via www.ffe.slu.se
Försök i Väst, Ingmar Gruvaeus
Plantev AB, Hans Thorell
SW Seed, Tina Henriksson

Författaren vill rikta ett tack till Ingemar Gruvaeus, Hans Thorell och Tina Henriksson för deras bredvillighet att ställa försöksdata till förfogande

Resultat

Tabell 1. Höstvetet i Skåne, ett försök i Borby 2006. Falltal, sek.

Svensk						
repr.	sort	typ	falltal	falltal	falltal	
	Sortblandning	-	250	-	284	
SSd	LP	Tulkan	?	335	310	-
SW	Sem	Terrier	I	325	340	301
Plant	CPBT	Cordiale	I	319	340	-
SSd	Paj	Torrild	?	316	360	338
SSd	Bre	Ellvis	K	315	350	296
SW	SW	Atlass	K	299	330	-
SSd	Bre	Asano	K	295	250	313
Plant	DSV	Akteur	K	292	300	-
Plant	IGP	Solitär	I	292	280	-
SSd	LP	Skalmeje	I	289	350	300
Plant	LW	Tulsa	I	280	320	281
SSd	NS	Tuareg	K	275	240	-
SSd	HT	Olivin	K	270	280	315
Plant	PBI	Florett	?	269	220	279
Plant	IGP	Impression	K	266	370	-
SW	CM	Patrel	F	265	250	271
SSd	Stru	Ephoros	I	265	290	223
SSd	Mon	Opus	I	256	250	267
SW		SW Gnejs	K	256	260	293
SW		SW Harnesk	K	252	240	291
SW	Sej	Samyl	?	249	170	268
Plant	Nic	Leiffer	K	244	250	302
SSd	NS	Mulan	I	243	300	267
SSd	Stru	Bockris	?	243	280	243
SW		SW Skotte	K	242	210	257
SSd	Stru	Akratos	K	236	270	263
SW	Had	Cetus	K	236	210	-
SW	Sej	Penso	?	229	190	274
SSd	Nic	Skywalker	?	229	190	261
SSd	LP	Cubus	K	228	200	269
Plant	PBI	Kris	I	228	210	256
SW	SW	Aperitif	I	226	140	248
Plant	CPBT	Dover	I	223	170	-
-	TD	Henrietta	K	220	170	244
SSd	Ser	Seyrac	?	205	170	-
SSd	NS	Tommi	K	198	100	269
Plant	PBI	Defender	?	198	110	227
Plant	CPBT	Robigus	F	198	240	-
SSd	LP	Anthus	I	196	160	261

(Tabell 1, forts.)

SW	Had	Brilliant	K	196	120	-
SSd	Ceb	Stingray	?	189	120	-
Plant	CPBT	Plymouth	?	173	150	-
Plant	CPBT	Portland	?	172	110	-
SW	Had	Toras	K	166	100	-
SSd	NS	Jenga	F	162	90	196
SW	Zel	Marshal	F	150	60	175
SSd	Nic	Hermann	F	139	100	229
SSd	DSV	Samurai	?	126	60	184
				-X-	240	272
				LSD	90	60
				CV	20,3	15,9

Tabell 2. Vårvete i Skåne 2006. Ett försök i Svart Hjerup. Falltal, sek.

Svensk repr.	Sort	typ	falltal	falltal	falltal	
SSd	LP	Taifun	K	267	270	320
SSd	Ack	Piccolo	K	211	160	260
SW		SW Kungsjet	K	181	120	234
SSd	DSP	Quarna	K	177	70	242
SW		SW Soljet	K	161	90	203
SW		SW Kronjet	K	144	120	234
SW		SW Kadrilj	K	137	60	224
SSd	IGP	Triso	K	117	60	231
SW	SW	Vinjett	K	84	60	213
				-X-	160	235
				LSD	70	69
				CV	24,8	13,1

Tabell 3. Rågvete 2006. Grodda kärnor vid skörd, 0-100. Försök i väst.

Svensk repr.	Sort	Grodda kärnor, 0-100
SW	SW Inpetto	6
SSd	Str Tritikon	7
SW	SW Talentro	8
SW	LAD Fidelio	29
SSd	LP Trimester	65
SW	LAD Dinaro	71

FLERFAKTORIELLA FÖRSÖK I MALTKORN

Nils Yngveson¹ och Lars Wiik²

¹HIR Malmöhus, Borgeby, 237 91 Bjärred; ²Inst. för växtvetenskap, Box 44, 230 53 Alnarp
E-post: Nils.Yngveson@hush.se, Lars.Wiik@vv.slu.se,

Sammanfattning

Kunskapen behöver ökas om hur malkorn skall odlas eftersom lönsamheten i odlingen är dålig. En flerfaktoriell försöksplan med tre lovande malkornsorter, tre utsädesmängder, tre kvävegivor och tre växtskyddsbehandlingar inklusive obehandlat påbörjades 2005. Av totalt åtta fältförsök utförda av Hushållningssällskapet i Skåne under de två senaste åren kunde endast tre försök användas vid utvärderingen. Då tre försök är ett väl tunt material för en djupare analys av de ingående faktorernas betydelse redovisas i denna sammanställning endast resultaten från två försök 2006. En fullständig sammanställning får anstå tills fler försök och försöksår finns tillgängliga.

De genomsnittliga resultaten från två försök 2006 visar att:

Sortval, högst ekonomiskt netto gav sorten Sebastian, Class och Prestige var likvärdiga. Utsädesmängd, hög 350 kärnor/m², var lönsammare än låg, 175 kärnor/m². Kväve, bäst lönsamhet gav 70 respektive 110 kg N/ha, 150 kg N gav lägst nettoutbyte. Växtskydd, fungicidbehandling i DC 37 var lönsam endast vid hög utsädesmängd. Kompletterande fungicidbehandling senare under axgången var inte lönsam.

Inledning och bakgrund

Lönsamheten i malkornsodlingen har under ett antal år varit mycket svag. Våren 2005 startades därför en försöksserie kallad L15-4410 i Skåneförsökens regi för att undersöka fyra faktorerers inverkan på avkastning, kvalitet och odlingens ekonomi. De fyra faktorer som undersöks i försöksserien är sortval, utsädesmängd, kvävegödsling och växtskydd. Utöver lönsamhetsaspekten är också avsikten med försöksserien att undersöka hur de ovan nämnda faktorerna, främst sortval och växtskydd, inverkar på angreppen av fusariumsvampar.

Försöksuppläggning

Sortval:

Vid diskussioner hösten 2004 antogs att malkornsorten Braemar skulle bli en av de dominerande sorterna under de kommande åren. Braemar tillsammans med sorterna Barke, Class och Sebastian utgjorde därför sortmaterialet i försöken under 2005. Valet av Braemar visade sig dock inte vara det riktiga varför sorten utgick ur försöksserien under 2006 för att ersättas av Prestige. I en bilaga presenteras sortmaterialet som ingått i försöken.

Utsädesmängd:

Samtliga ingående sorter är provade i två utsädesmängder, 350 kärnor/m² och 175 kärnor/m². Därutöver provades sorten Prestige med utsädesmängden 263 kärnor/m².

Kvävegödsling:

I försöken provas tre kvävenivåer, 70 kg N/ha, 110 kg N/ha och 150 kg N/ha. Vid sådd myllas kvävet, NS 27-3, med en kombisåmaskin. Endast kvävenivån 110 kg N/ha ingår i samtliga kombinationer av sort, utsädesmängd och växtskydd.

Växtskydd:

Utöver obehandlade led ingår två varianter av svampbekämpning i försöksserien. Genomgående har en standard svampbehandling bestående av 0,4 l Stereo + 0,2 l Amistar i DC 37 provats i samtliga sorter, utsädesmängder och kvävenivåer. I fyra försöksled provas dessutom en sen behandling, DC 55-61, bestående av 0,6 l Proline. Den sena behandlingen ingår för att bekämpa eventuella fusariumangrepp i grödan.

Tabell 1. Försöksplan L15 – 4410 2006

led sort	utsädesmängd kärnor/m ²	gödsling kg N/ha	växtskydd DC 37	växtskydd DC 55-59
a Prestige	175	70	-	-
b Prestige	350	70	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
c Prestige	175	110	-	-
d Prestige	350	110	-	-
e Prestige	175	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
f Prestige	263	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
g Prestige	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
h Prestige	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	0,6 Proline
i Prestige	350	150	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
j Prestige	350	150	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	0,6 Proline
k Class	175	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
l Class	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
m Sebastian	175	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
n Sebastian	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
o Sebastian	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	0,6 Proline
p Sebastian	350	150	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	0,6 Proline

Försöksplatser

Förfrukten i försöken skall vara korn eller vete och ingen stallgödsel får ha tillförts fältet de senaste två åren.

Försöksplatser 2005:	L 6/05	Ekebergs Gård, Kristianstad KASSERAT
	L /05	KASSERAT
	M 508/05	Stora Uppåkra, Staffanstorp KASSERAT
	M 975/05	Bodarp, Trelleborg
2006:	L 13/06	Naturbruksgymnasiet, Önnestad
	L 210/06	Holmåkra Gård, Borrbby
	M 508/06	Flackarp, Staffanstorp KASSERAT
	M 512/06	Trolleberg, Staffanstorp KASSERAT

Av de totalt åtta anlagda försöken kasserades fem, tre av fyra 2005 och två av fyra 2006.

I försökssammanställningen för 2006 ingår därför endast L 13/06 och L 210/06.

Underlag ekonomiska beräkningar

Beräkningar av lönsamheten är genomförd enligt prissättning som har gällt för vårkorn och insatsmedel under 2006.

Den skördade varan är avräknad med ett malkornspris på 118:-/dt och ett foderkornspris på 90:-/dt. Proteinhaltsreglering har skett inom intervallet 9 – 12 %, vid proteinhalt <9 % och >12 % har avräkning skett som foderkorn. Vidare tags hänsyn till sorteringen, kärnor >2,5 mm avräknas som malkorn medan kärnor <2,5 mm avräknas som foderkorn.

Utsädespriset är satt till 310 kr/dt, för samtliga sorter, och kvävepriset till 9,52 kr/kg N.

Priset för använda fungicider är satt till: Amistar 454:-/l, Proline 580:-/l och Stereo 199:-/l. Sådd och gödsling är utförd i samtliga led och kostnaden för dessa moment beaktas därför inte. Svampbekämpningen antas kosta 120:-/ha och behandlingstillfälle.

I de ekonomiska beräkningarna tas ingen hänsyn till eventuella körskador. Torkningskostnaden är satt 0:-/dt eftersom det inte föreligger några avgörande vattenhaltsskillnader mellan försöksleden. Men det skall observeras att vid ovan angivna kornpriser skulle rätteligen 6,25 kr/dt dras ifrån då skördarna i sammanställningen anges vid 15 % vattenhalt.

Försöksresultat

I försöksresultaten redovisas endast resultat som är relevanta för de ekonomiska beräkningarna, samt i förekommande fall även resultat då skillnaderna är signifikanta. Behandlingsnettot i sammanställningarna beskriver skördeintäkten reglerat för proteinhalt och sortering reducerat med kostnaden för insatsmedel.

Tabell 2. Försök 2006 i Önnestad (L 13/06) och Borrby (L 210/06)

led sort	utsäde kärnor /m ²	kväve N kg/ha	växtskydd		rymd- vikt g/l	protein- halt %	sorter- ing % >2,5 mm	skörd		behandlings netto	
			DC 37	55-59				dt/ha	rel	kr/ha	rel
a Prestige	175	70	-	-	676	12,8	95	41,4	100	2796	100
b Prestige	350	70	S + A	-	680	12,4	95	49,6	120	2981	107
c Prestige	175	110	-	-	676	13,5	95	45,7	110	2802	100
d Prestige	350	110	-	-	678	13,1	94	49,8	120	2908	104
e Prestige	175	110	S + A	-	676	13,7	96	46,7	113	2602	93
f Prestige	263	110	S + A	-	681	14,0	96	52,3	126	2976	106
g Prestige	350	110	S + A	-	687	13,1	95	53,9	130	2987	107
h Prestige	350	110	S + A	P	685	12,8	95	52,6	127	2402	86
i Prestige	350	150	S + A	-	684	14,7	95	54,1	131	2624	94
j Prestige	350	150	S + A	P	681	14,0	94	55,3	134	2264	81
k Class	175	110	S + A	-	681	13,3	97	48,6	117	2758	99
l Class	350	110	S + A	-	686	13,0	96	54,0	130	2965	106
m Sebastian	175	110	S + A	-	679	13,2	96	52,8	128	3142	112
n Sebastian	350	110	S + A	-	680	12,5	96	59,0	143	3427	123
o Sebastian	350	110	S + A	P	682	12,7	96	59,8	144	3031	108
p Sebastian	350	150	S + A	P	685	14,3	96	63,6	154	2992	107
LSD					10	0,9	2	8,0			
CV					0,7	3,3	1,2	7,2			

I tabell 2 redovisas resultatet från de två skördade försöken 2006. Då proteinhalten genomgående är hög i de båda försöken har samtliga försöksled avräknats som foderkorn. Högst skörd och högst nettoresultat har sorten Sebastian gett.

Den högre utsädesmängden, 350 kärnor/m², har gett det högsta behandlingsnettot i samtliga sorter. Endast sorten Prestige är provad i tre utsädesmängder och även här har den högsta

utsädesmängden resulterat i det högsta behandlingsnettot, men det är ingen statistisk skillnad i skördenivå mellan 263 kärnor/m² och 350 kärnor/m².

Under 2006 gav kvävegödslingen i försöken svaga utslag och inga statistiskt säkra merskördar uppnåddes för en ökning av intensiteten från 70 kg N/ha till 110 kg N/ha eller till 150 kg N/ha. 70 kg respektive 110 kg N/ha gav samma behandlingsnetto.

Växtskyddsinsatserna har inte heller resulterat i några statistiskt säkra skördeskillnader. Genomgående har svampbehandlingen i DC 37, 0,4 Stereo + 0,2 Amistar, gett ett positivt behandlingsnetto. Den dubbla svampbehandlingen med en insats i DC 37 uppföljt med en ytterligare insats i DC 55-59, 0,6 Proline, har gett ett lägre behandlingsnetto än enkelbehandlingen i DC 37.

Tabell 3. Resultat från försöket i Önnestad (L 13/06)

led sort	utsäde kärnor /m ²	kväve N kg/ha	växtskydd DC		rymdvikt g/l	proteinhalt %	sortering % >2,5 mm	skörd		behandlingsnetto	
			37	55-59				dt/ha	rel	kr/ha	rel
a Prestige	175	70	-	-	654	13,8	96	35,0	100	2220	100
b Prestige	350	70	S + A	-	661	13,2	97	45,6	130	2621	118
c Prestige	175	110	-	-	660	14,0	97	38,2	109	2127	96
d Prestige	350	110	-	-	664	13,9	97	45,3	129	2503	113
e Prestige	175	110	S + A	-	652	14,4	97	37,7	108	1792	81
f Prestige	263	110	S + A	-	656	15,7	98	42,1	120	2058	93
g Prestige	350	110	S + A	-	671	13,7	98	46,7	133	2339	105
h Prestige	350	110	S + A	P	668	13,6	98	45,4	130	1754	79
i Prestige	350	150	S + A	-	667	15,9	98	47,5	136	2030	91
j Prestige	350	150	S + A	P	661	14,6	97	46,6	133	1481	67
k Class	175	110	S + A	-	664	14,2	97	39,3	112	1921	87
l Class	350	110	S + A	-	666	13,9	98	47,0	134	2335	105
m Sebastian	175	110	S + A	-	660	14,3	98	42,7	122	2233	101
n Sebastian	350	110	S + A	-	659	13,1	98	47,9	137	2428	109
o Sebastian	350	110	S + A	P	662	13,5	98	49,2	141	2077	94
p Sebastian	350	150	S + A	P	662	15,6	98	49,0	140	1678	76

LSD 2,8

CV 3,8

I tabell 3 redovisas resultatet från försöket i Önnestad 2006. Skördenivån i försöket är ganska måttlig antagligen som en följd av sen sådd (9/5) uppföljt av en mycket snabb avmognad. De i försöket registrerade rymdvikterna tyder på att kärnfyllningen avslutats något abrupt. Då jordarten på försöksplatsen är mmh ML är det troligen inte torkstress utan de höga temperaturerna i juli månad i kombination med den sena sådden som förklarar den låga skördenivån. Den låga avkastningen har resulterat i proteinhalter högt över gränsen för malkorn varför allt avräknats som foderkorn. I detta försök är det ingen skillnad i skörd mellan de olika sorterna. Den högsta utsädesmängden, 350 kärnor/m², har gett det högsta behandlingsnettot i samtliga sorter. I Prestige, som provats i tre utsädesmängder, har den högsta utsädesmängden resulterat i det högsta behandlingsnettot och det är en statistisk skillnad i skördenivå mellan 263 kärnor/m² och 350 kärnor/m².

Kvävegödslingen i försöket ger inga statistiskt säkra merskördar för en ökning från 70 kg N/ha till 110 kg N/ha eller till 150 kg N/ha. 70 kg N/ha gav högst behandlingsnetto.

I försöket registrerades inga växtsjukdomar vid gradering, följaktligen har inte växtskyddsinsatserna resulterat i någon merskörd. De obehandlade försöksleden lämnar det högsta behand-

lingsnettot, särskilt stor är skillnaden i behandlingsnetto mellan de obehandlade och dubbelt svampbehandlade leden.

Sammanfattningsvis, med facit i hand, måste konstateras att den lönsammaste odlingsstrategin i Önnestad 2006 var att så tjockt, gödsla tunt och låta den torra väderleken sköta svampkontrollen.

Tabell 4. Försöket i Borrby (L 210/06)

led sort	utsäde	kväve	växtskydd		rymd- vikt g/l	protein- halt %	sorter- ing % >2,5 mm	skörd		behandlings netto		Bladfläcksjuka
	kärnor /m ²	N kg/ha	37	55-59				dt/ha	rel	kr/ha	rel	blad 2-3 yta %
a Prestige	175	70	-	-	697	11,7	93	47,8	100	4537	100	51,7
b Prestige	350	70	S + A	-	698	11,5	93	53,5	112	4675	103	4,7
c Prestige	175	110	-	-	692	13,0	93	53,1	111	3468	76	43,3
d Prestige	350	110	-	-	691	12,3	90	54,3	114	3313	73	53,3
e Prestige	175	110	S + A	-	699	13,0	96	55,7	117	3412	75	4,0
f Prestige	263	110	S + A	-	706	12,3	95	62,6	131	3903	86	4,7
g Prestige	350	110	S + A	-	703	12,4	93	61,2	128	3644	80	5,0
h Prestige	350	110	S + A	P	701	12,0	93	59,8	125	4440	98	6,7
i Prestige	350	150	S + A	-	700	13,4	93	60,7	127	3218	71	5,0
j Prestige	350	150	S + A	P	701	13,4	92	64,1	134	3056	67	3,3
k Class	175	110	S + A	-	698	12,3	96	57,9	121	3595	79	3,7
l Class	350	110	S + A	-	706	12,1	95	61,0	128	3595	79	2,7
m Sebastian	175	110	S + A	-	697	12,0	95	62,9	132	5545	122	0,3
n Sebastian	350	110	S + A	-	701	11,8	95	70,1	147	6144	135	0,1
o Sebastian	350	110	S + A	P	701	11,8	95	70,4	147	5711	126	0,1
p Sebastian	350	150	S + A	P	708	12,9	95	78,3	164	4315	95	0,2
								LSD	4,1			9,1
								CV	4,1			46,3

I tabell 4 redovisas resultatet från försöket i Borrby 2006. Skördenivån i försöket måste betecknas som något under normal för denna försökslokal, vilket även i detta försök skulle förklaras av en förhållandevis något sen sådd (19/4) uppföljt av en snabb avmognad. Jordarten på försöksplatsen är nmh moLL varför torkstress inte kan uteslutas under den torra och varma perioden i juni-juli. I sorterna Prestige och Sebastian har vid kvävenivåer på 70 respektive 110 kg N/ha proteinhalten varit så låg att kornet kunnat avräknas som maltkorn.

Sorten Sebastian har avkastat högre än sorterna Prestige och Class, mellan dessa båda är det ingen skillnad.

Endast i sorten Sebastian har den högsta utsädesmängden, 350 kärnor/m², har gett det högsta behandlingsnettot. I Prestige har den mellersta utsädesmängden, 263 kärnor/m², resulterat i det högsta lönsamheten men det är ingen statistisk skillnad i skördenivå till den högsta.

Båda utsädesmängderna har gett samma behandlingsnetto i sorten Class.

Kvävegödsling med 110 kg N/ha har gett den högsta skörden i försöket. Men dessvärre har varje ökning med 40 N från den lägsta kvävenivån också gett en ökning av proteinhalten med ca 1 procentenhet. Följden av proteinhaltsökningen blir att endast den lägsta kvävegivan har klarat proteinhaltsgränsen för maltkorn varför 70 kg N/ha har gett det högsta behandlingsnettot i sorten Prestige. Ett högre behandlingsnetto är uppnått i sorten Sebastian vid 110 kg N/ha men i denna sort finns inget jämförande led med enbart 70 kg N/ha.

I försöket registrerades vid gradering kraftiga angrepp av Kornets bladfläcksjuka i sorten Prestige. Svampbehandlingen med 0,4 Stereo + 0,2 Amistar har haft en mycket bra effekt mot

svampangreppet. Den torra väderleken efter axgång fram till skörd har dock antagligen lett till att en merskörd som kan betala svampbehandlingen inte uppnåts. Den dubblade svampbehandlingen har inte kontrollerat några svampangrepp och har därför också varit olönsam.

Sammanfattas försöket 2006 i Borrby kan konstateras att det allra viktigaste var att välja rätt sort, Sebastian, lönsammaste odlingsstrategi var att så tjockt, gödsla tunt och genomföra en svampbehandling i DC 37.

Bilaga 1.

L15-4410 INGÅENDE SORTMATERIAL

sort	förädlare	nation	härstamning	mjöldagg resistens	typ	Skåneförsöken	
						provad åren	antal 02 - 06
Class	R.A.G.T.	GB	Prestige x Optic	Mlo	malt	02 - 06	20
Prestige	R.A.G.T.	GB	Cork x Chariot	Mlo	malt	97 - 06	37
Sebastian	Sejet	DK	Lux x Viskosa	Ar	malt	02 - 06	31

SKÅNEFÖRSÖKEN

källa: www.skaneforskoken.nu

sort	skörd, beh rel tal	tkv g	rymdvikt g / l	protein %	sortering > 2,5 mm	mjöldagg %	bladfläcks %	sköldfläcks %
Prestige	97	51,4	698	11,6	94	3	11	4
Sebastian	106	48,7	692	11,0	93	5	7	6

Plantefo, DANMARK

källa: www.planteinfo.dk

sort	skörd rel tal	tkv g	rymdvikt g / l	protein %	sortering > 2,5 mm	mjöldagg -1 - 3	bladfläcks 0 - 3	sköldfläcks 0 - 3
Prestige	99	-	691	10,5	97	-1	3	1
Sebastian	101	-	689	10,1	96	3	1	2

förklaring sjukdomskaraktärer (Planteværn Online): -1 resistent, 0 mycket ringa mottaglig, 3 mycket mottaglig

Beschreibende Sortenliste, BSA, TYSKLAND

källa: www.bundessortenamt.de

sort	skörd, beh 1 - 9	tkv 1 - 9	rymdvikt 1 - 9	protein 1 - 9	sortering 1 - 9	mjöldagg 1 - 9	bladfläcks 1 - 9	sköldfläcks 1 - 9	bestånds-täthet 1 - 9	kärnor / ax 1 - 9
Prestige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebastian	7	6	6	1	7	6	4	5	9	5

förklaring 1 =mycket låg skörd, tkv, rymdvikt, proteinhalt, sortering, mottaglighet sjukdomar, beståndstäthet, kärnor/ax karaktärer: 9 =mycket hög skörd, tkv, rymdvikt, proteinhalt, sortering, mottaglighet sjukdomar, beståndstäthet, kärnor/ax

ODLING AV STÄRKELSEVETE – RESULTAT FRÅN SJU ÅRS FÖRSÖK

Mattias Hansson Hammarstedt¹ och Lars Wiik²

¹Hushållningssällskapet Kristianstad; ²SLU Växtvetenskap Alnarp

E-post: mattias.hammarstedt@hush.se

Sammanfattning

I sju år har V&S absolut Spirits haft en flerfaktoriell försöksserie i höstvete. Syftet med försöken har varit att få fram hur man på ABSOLUT bäst sätt odlar stärkelsevete. Serien består av fyra olika sorter, tre nivåer på kväve och tre nivåer på växtskydd. Resultaten har varit entydiga och vi har idag bra statistiskt underbyggda resultat. Dessa visar att stärkelsevete ska odlas med en moderat kvävegiva och att växtskyddsnivån ska anpassas efter år och växtplats, men om detta inte går har det varit lönsammast att enbart utföra en axgångs behandling. Årsmånen sätter medelvärdet på stärkelsehalten men kan höjas eller sänkas med odlingstekniska åtgärder. Odlingsåtgärder som sänker stärkelsehalten är hög N-giva, hög proteinhalt och förekomst av svampsjukdomar.

Inledning och bakgrund

ABSOLUT vodka framställs av skånskt höstvete. Kärnsörden skall ha egenskaper som passar för etanolframställning, vilket bland annat innebär hög andel stärkelse och mindre andel protein. Utbytet av etanol ökar vid högre stärkelsehalt. Det skånska ursprunget och en odling som sker med omtanke om miljön är goda argument vid marknadsföring och försäljning av ABSOLUT. För att öka kunskapen om hur odlingsåtgärderna kan påverka eftertraktade egenskaper som råvara till etanolframställning och om hur vete kan odlas miljövänligt på börjades ett samarbete år 1999 mellan dåvarande Skånska Lantmännen och Vin & Sprits division The Absolut Company i Åhus. Syftet var att ta fram odlingsåtgärder som bidrar till en bra råvara för framställning av etanol, miljövänlig odling och god lönsamhet för jordbrukaren. Från och med odlingsåret 2006 valde V&S Absolut Spirits att bredda sitt samarbete med fler aktörer och bildade en grupp bestående av leverantörer till SBIT, sortföreträdare med projektledning på Hushållningssällskapet. Man ökade även antalet försök till fyra med föresatsen att fullfölja ett försök i varje hörn av Skåne.

Försöksplan

Försöksplanen består av 36 försöksled, fyra sorter x tre kvävemängder x tre växtskyddsstrategier x tre upprepningar, således 108 försöksrutor per försöksplats. Varje år utfördes två försök i sydöstra Skåne fram till 2005. Från och med 2005 kommer fyra försök att läggas ut i Skåne per år. Hälften av försöken placeras på en försöksplats med god förfrukt (höstraps eller ärt) och de andra på en försöksplats med dålig förfrukt (ängsgröe eller stråsäd). Sorterna har varierat över åren Kris har dock varit med alla år. Kvävet tillförs vid två tillfällen dels i DC 23-27 dels i DC 30, enligt 60+60, 60+105 och 60+150 kg N/ha år 1999-2004 och 60+60, 60+90 och 60+120 kg N/ha år 2005-2006. I de tre växtskyddsstrategierna ingick obehandlat, enbart axgångsbehandling samt stråknäcker- och mjöldaggsbehandling följt av en axgångsbehandling. År 2006 gjordes axgångsbehandlingen i DC 51-55 med 0,25 Comet + 0,4 Proline, stråknäcker- och mjöldaggsbehandling med 1,0 Stereo + 0,5 Tern i DC 31-33. Försöken behandlas med herbicider och insekticider i förekommande fall. Försöken skördas och flera parametrar bestäms; kärnsörd 15 % vattenhalt, stärkelsehalt, proteinhalt, rymdvikt och tusenkornvikt. Försöken besiktigas vid flera tillfällen, jorden analyseras, stråstyrka noteras vid skördetillfället samt svampsjukdomar graderas.

Resultaten från samtliga 14 fältförsök bearbetades statistiskt med hjälp av SPSS Base 13.0 varvid variansanalys och korrelationsanalys (Pearson Correlation) utfördes. Resultat från enkilda år är bearbetade i SLUs fältförsöksdatabas.

Resultat och diskussion

I uppsatsen redovisas inte resultat från enskilda försök och år utan i stället hänvisas till de två refererade artiklarna, till Fältforsks hemsida samt till Skåneförsöken där försöken framöver kommer att publiceras årligen. Fyra försök lades ut 2006 men tyvärr fick två kasseras på grund av ojämn uppkomst, torka och den regniga hösten.

Vad påverkar stärkelsehalten

I tabell 1 kan man se vilka faktorer som är negativt (-) eller positivt (+) korrelerade. Stärkelsehalten påverkas negativt av en hög kvävegiva och en hög proteinhalt i kärnan men är positivt korrelerad till rymdvikt och tusenkornvikten. Sortval och odlingsplats påverkar stärkelsehalten. Man bör dock vara försiktig med dessa slutsatser eftersom sorterna har varierat över åren vilket gör att årsmånen faller in som en parameter i sortvalet.

Tabell 1. Vilka faktorer påverkar odlingsfaktorerna?

	Stärkelse- skörd	Stärkelse- halt	Protein- halt	Tusen- kornvikt	Rymd- vikt	Strå- styrka
skörd	+		-	+	+	
stärkelseskörd			-	+	+	
kvävegiva		-	+			-
förfrukt	+					
svampsjukdomar	-	-		-	-	
bladfläcksvampar			+			
svampbehandling	+			+	+	
stärkelsehalt	+		-	+	+	-
proteinhalt	-	-		-	-	
rymdvikt	+	+	-	+	+	
tusenkorvikt	+	+	-			
strålägg					+	-
stråstyrka				+		
året	+	+	-			
sortvalet	+	+	-			
odlingsplatsen	+	+	-			

”+” = positiv korrelation, ”-” = negativ korrelation

Samtliga korrelationer som nämns ovan är säkra med 95% konfidensintervall. Tomma rutor innebär att det inte förekommer någon korrelation mellan de parametrarna.

Stärkelsehalten varierar mycket över åren (se tabell 2) och årsmånen har stor betydelse för medelstärkelsehalten. Med odlingsåtgärder är det möjligt att påverka stärkelsehalten. En ökad kvävegiva sänker stärkelsehalten, vilket framgår av tabell 3. Växtskyddsinsatsen tycks inte påverka stärkelsehalten, men däremot skörden och därmed också stärkelseskörden. I resultaten från försöken konfirmeras gamla sanningar exempelvis att stråstyrkan försämras av hög kvävegiva, hög proteinhalt och långt strå.

Tabell 2. Variablernas påverkan av åren 2000-2006, Två försök per år

År	Skörd		Stärkelse skörd		Stärkelse halt		Protein halt	
	kg/ha	rel.tal	kg/ha	rel.tal	%	rel.tal	%	rel.tal
2000	12030 c	100	7396 d	100	72,4 e	100	11,5 b	100
2001	9515 a	79	5732 a	78	70,6 d	98	12,0 c	104
2002	10954 b	91	6324 b	86	67,9 b	94	11,3 b	98
2003	11022 b	92	6264 b	85	66,9 a	92	12,3 c	107
2004	11229 b	93	6671 c	90	69,9 c	97	11,7 b	102
2005	12651 d	105	7909 e	107	73,5 f	102	10,5 a	91
2006	10849 b	90	6679 c	90	72,4 e	100	11,4 b	99

Tabell 3. Tre kvävenivåers betydelse för skörd, stärkelseskörd, stärkelse- och proteinhalt, medeltal 2000-2006

N	Skörd		Stärkelseskörd		Stärkelsehalt		Proteinhalt	
	kg/ha	rel.tal	kg/ha	rel.tal	%	rel.tal	%	rel.tal
120	10935 a	100	6738 a	100	71,1 a	100	10,8 a	100
165-150	11280 a	103	6774 a	101	70,5 b	99	11,6 b	107
210-180	11321 a	104	6619 a	98	69,9 c	98	12,2 c	113

N – Fram till 2004 de högre värdena, 2005-2006 de lägre nivåerna

Tabell 4. Växtskyddets betydelse för skörd, stärkelseskörd, stärkelse- och proteinhalt, medeltal 2000-2006

Växtskydd	Skörd		Stärkelseskörd		Stärkelsehalt		Proteinhalt	
	kg/ha	rel.tal	kg/ha	rel.tal	%	rel.tal	%	rel.tal
Ingen	10416 a	100	6226 a	100	70,1 a	100	11,4 a	100
Låg*	11381 b	109	6845 b	110	70,7 a	101	11,5 a	101
Hög*	11740 c	113	7056 c	113	70,7 a	101	11,6 a	102

*låg = enbart axgångsbehandling

*hög = stråknäckar/mjöldaggsbeh. + axgångsbehandling

Inlösen minus kostnader

Vid beräkning av ekonomin har rådande marknadspriser på kväve och växtskydd använts för varje år. Priset för råvaran är satt till 1 kr. En känslighetsanalys gjordes där priset sattes till 1,20 kr/kg. V&S merbetalning för stärkelsehalt över 69% och avdrag under 69% har även den tagits med. I de ekonomiska kalkylerna redovisas inlösen minus kostnader för handelsgödsel och växtskydd.

Ekonomi - Växtnäring

Resultaten från de 14 försöken visar att man visserligen får en högre skörd genom att gödsla med högsta givan. Men de ekonomiska konsekvenserna visar att det ändå kostar att ta fram den höga skörden dels i form av minskad stärkelsehalt som kan ses i tabell 3, men även i form av utgifter för insatsmedlen vilken fram går ur tabell 5 nedan. Den bästa lönsamheten i medeltal över sju år får vi vid 120 kg N/ha vid ett vetepreis på 1 kr och vid 165-150 kg N/ha vid ett vetepreis på 1,20 kr. Tittar man enskilt på de sju försök som legat med dålig förfukt och jämför med de som legat med bra förfukt har den dåliga förfukten högst netto vid 150-165 kg N/ha och den bra förfukten vid 120 kg N/ha. Den bättre förfukten har här gett en genomsnittlig lönsamhetsökning på 1100-1400 kr/ha jämfört med den dåliga förfukten, en del av denna ökning kan givetvis ligga i olika odlingsplatser.

Tabell 5. Kvävegivans inverkan på inlösen minus kostnader för kväve och växtskydd, SEK/ha

N kg/ha	Vete pris	2000 2 f	2001 2 f	2002 2 f	2003 2 f	2004 2 f	2005 2 f	2006 2 f	2000- 2006 14 f	Strå- säd 7 f	Höst- raps 7 f
120	1,0	10649	7887	9382	9299	9545	11545	9539	9692	9008	10376
165-150	1,0	10696	8191	9173	8800	9573	11570	9526	9647	9077	10217
210-180	1,0	10362	7735	8488	8180	9285	11549	9528	9304	8701	9907
120	1,2	13000	9695	11090	11510	11721	14024	11656	11814	11062	12566
165-150	1,2	13125	10142	11020	11019	11842	14101	11695	11849	11217	12481
210-180	1,2	12800	9685	10347	10363	11578	14130	11752	11522	10841	12203

N - Fram till 2004 de högre värdena, 2005-2006 de lägre nivåerna

Ekonomi - Växtskydd

Svampsjukdomar har en negativ inverkan på stärkelsehalten såväl rost, bladfläckssvampar som mjöldagg, se tabell 1. Växtskyddsinsatsen ökade inte stärkelsehalten, men däremot skörden och därmed också stärkelseskörden (tabell 4). I de ekonomiska analyserna framgår

Tabell 6. Växtskyddets inverkan på inlösen minus kostnader för kväve och växtskydd, SEK/ha

Växt- skydd	Vete pris	2000 2 f	2001 2 f	2002 2 f	2003 2 f	2004 2 f	2005 2 f	2006 2 f	2000- 2006 14 f	Strå- säd 7 f	Höst- raps 7 f
Ingen	1,0	10137	7959	7677	8455	9365	11869	9616	9297	8822	9771
Låg	1,0	10796	8256	9524	8860	9765	11537	9561	9757	9119	10395
Hög	1,0	10774	7598	9842	8965	9274	11257	9416	9589	8845	10334
Ingen	1,2	12346	9783	9305	10475	11473	14356	11709	11350	10809	11891
Låg	1,2	13267	10200	11318	11084	12071	14071	11742	11965	11266	12663
Hög	1,2	13312	9538	11833	11333	11597	13828	11651	11870	11045	12695

Växtskydd: låg = enbart axgångsbehandling; hög = stråknäcker/mjöldaggsbeh. + axgångsbehandling

att behandling med fungicider är nödvändig och att enbart en axgångsbehandling ger det bästa nettot, tabell 6. En utökad insats med fungicider i DC 31 gav i de här försöken i genomsnitt inte någon netto ökning utan kostade i stället pengar. Enskilda år och platser betalade sig dock även den tidiga behandlingen med fungicider.

Referenser

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

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

VÄXTFÖLJD FÖR EFFEKTIV ENERGIPRODUKTION PÅ ÅKER

Gunnar Svensson¹, Charlott Gissén¹ och Jan Erik Mattsson²

¹Växvetenskap, Box 44 & ²Landskaps- och trädgårdsteknik, Box 66, 23053 Alnarp

E-post: Gunnar.Svensson@vv.slu.se

Sammanfattning

Under år 2006 har vi på Lönnstorp startat upp en växtföljd där vi vill jämföra energiutbytet hos sju ettåriga energigrödor. Målet är att reducera insatsenergin i odlingen så långt som möjligt genom att ersätta handelsgödseln med urbana biogödselmedel samt reducera jordbearbetningen. Grödorna kan vidareförädlas till olika energibärare, såsom biogas, etanol, RME eller användas för direkt uppvärmning. Förutom nettoenergiberäkningar är målet också ekonomisk utvärdering av energiproduktion på åkermark.

Bakgrund

Bakgrunden till projektet är dels de försök med klosettavatten till hampa och majs, som genomförts i samarbete med Lunds kommun (Svensson 2005), dels de tester av rötgasrester i en ekoväxtföljd, som nu löpt fyra år med goda effekter såväl på avkastning som kvalitet (Gunnarsson & Svensson 2005). Bristen på aktuella skördesiffror för olika energigrödor samt uppgifter om insatsenergin i odlingen har påtalats bl.a. av : Berndes & Börjesson (2003). I kontakter med bl. a. Sysav AB har framkommit intresse av att testa olika urbana kretsloppsgödselmedel till aktuella åkergrödor.

Ur detta växte projektidén fram med ett antal aktuella energigrödor i en väl genomtänkt växtföljd med den energikrävande handelsgödseln så långt möjligt utbytt mot kretsloppsgödselmedel såsom rötslam, biogasrötrest och matavfallskompost.

Ytterligare fossil insatsenergi i odlingen sparas genom att jordbearbetningen reduceras enligt de mångåriga erfarenheterna från odlingssystemförsöket på Lönnstorp (Nilsson 2001).

Finansiering för 2006 lämnades av Partnerskap, Alnarp med motfinansiering från Sysav AB, Solum och SJV. Finansieringen från Partnerskap Alnarp med motfinansiering från näringen, är klar för år 2007

Material och metoder

Försöksplanen innefattar 12 m breda storparceller där de tre olika biogödselmedlen sprids med konventionell stallgödselspridare respektive flytgödseltunna med släpslang. En fjärde storparcell gödslas med NPK. I halva parcellbredden av resp. biogödsel får grödan klara sig

Tabell 1: Gödslingsled , tillförd mängd av de olika biogödselslagen samt mineralgödsel, och deras makronäringsinnehåll i kg per hektar.

A0	A1	B0	B1	C0	C1	D
Rötslam		Biogasrötrest		Matavfallskompost		NPK
2,2 t/ha, 25 % ts		24 t/ha, 5 % ts		9 t/ha, 60 % ts		
6 kgN/ha	+ 134	91 kgN/ha	+ 49	19 kgN/ha	+ 121	140
22 kg P / ha		22 kg P / ha		22 kg P / ha		22
1 kgK/ha	+ 49	24 kgK/ha	+ 26	54 kgK/ha		50

på enbart biogödseln, medan vi i den andra halvan kompenserar med mineralgödsel upp till 140 kg N och 50 kg K per hektar. Härigenom kan vi få svar dels på vad kretsloppsgödseln kan vara värd i sig själv, dels vilket värde dess mullämnen mm kan tillföra vid sidan om makronäringen. Mängder och växtnäringssinnehåll i övrigt framgår av tabell 1.

På tvären sås (resp. sätts) de sju utvalda energigrödorna i 9 m breda storparceller med konventionella maskiner. Försöket är utlagt med tre upprepningar, varav två är slumpade. Grödorna, sorter och tänkt användning framgår av tabell 2.

Tabell 2. Följande grödor respektive sorter ingår i växtföljden . Tänkbara vägar att utvinna energin i resp. gröda.

Gröda	Sort	Energibärare
Jordärskocka	Sen, blommande typ	biogas på helplanta
Hampa	Futura 75	pellets/biogas
Majs	Eurostar	biogas på helplanta
Energibeta	Nr-sort från Syngenta	etanol/biogas
2006: Vårvete		etanol / bränsle
2007: Höstvete	Opus	
2006: Vårraps		RME / bränsle
2007: Höstraps	Calypso	
2006: Vårrågvete		helsäd för bränsle
2007: Rågvete	Fidelio	

Försöksåret 2006

Anläggningen av försöket våren 2006 blev sen (första veckan i maj) på grund av problem att få fram biogödsel och spridare i tid, och sedan ytterligare försening p.g.a. regn. Den mycket torra högsommaren pressade grödorna ytterligare.

Vid starten våren 2006 valde vi att så vårvete, vårraps resp. vårrågvete för att komma in i rätt växtföljd. Det är inte realistiskt att använda dessa vårgrödor i energiodling. De höstsådda grödorna är nu sådda hösten 2006 efter minimal bearbetning med Carrier.

Preliminära resultat

Vårrapsen blev så skadad av rapsbaggar trots bekämpning, att vi valde att inte ta några försökskördar i den grödan. Vårsåden skördades enligt planen med försökströska, två nettorutor på 8,6 m² per bruttoparcell, men skörden stannade vid blygsamma 25 dt kärna och 20 dt halm per ha oberoende av gödsling, så materialet utvärderas inte vidare.

Energibetorna, en nummersort från Syngenta, Hilleshög, etablerades väl och kunde dra nytta av regnen i augusti. Särskilt blasten satte fart i augustiregnen, vilket visade sig sänka sockerhalten i rötterna. Energibetorna skördades sista dagarna i september för att ge plats åt höstvetesådden. Såväl betor som blast provtogs och vägdes, se tabell 3.

Majsens utveckling blev inte optimal efter den försenade sådden , men helplantsskörden nådde ändå upp runt 10 ton torrsustans per hektar. I tabell 3 framgår att biogasrötresten synes ge sämre majsskörd.

Hampan växte bra i juni månad och nådde sin normala höjd i försöksrutor med balanserad gödsling. Man såg dock klart i hampan hela sommaren i vilka gödslingsled som tillgången på

växttillgängligt kväve var låg. I skördesiffrorna, tabell 3, är det speciellt rötslammet utan kompletterande mineralgödsel, som ger lägre skörd av hampa. Röttslamsgivan innehöll bara 6 kg ammoniumkväve per hektar.

Jordärtskockorna, en senvuxen, blommande typ, led av regnigt väder vid sättningen i andra veckan av maj och kom igång att växa sent. De utnyttjade regnet i augusti väl och gav en skörd på c:a 50 dt ts per hektar ovan jord. Regnet i november har försenat skörden av knölnarna. Provgävningar har dock visat en imponerande knölsättning.

Tabell 3. Torrsubstansskörd, dt ts/ha, av de fyra utvärderade bioenergigrödorna, gödslade med olika typer av kretsloppsgödsel.

	Rötslam		Biogasrötrest		Matavfalls kompost		NPK
	A0	A1	B0	B1	C0	C1	D
E-beta, rot	114,1	118,1	120,5	118,9	107,5	114,6	117,4
Betblast	41,0	45,7	41,3	41,6	34,2	45,1	44,5
Majs	102,3	104,3	94,6	91,2	102,9	113,0	104,7
Hampa	91,5	105,7	118,7	106,7	104,3	108,9	122,7
Jordärtskocka, stjälk och blad	50,2	49,2	51,1	50,2	45,3	49,0	51,6

Detta första års resultat visar att

- Energibetorna är svårslagna när det gäller total torrsubstansskörd
- Majsen ger trots allt en relativt god skörd som vi vet passar bra för biogasproduktion
- Hampan ger en skörd av samma storleksordning som majsen, men den torde främst passa för pellets. Kan fibern avskiljas och utnyttjas industriellt förbättras ekonomin.
- Knölskörden av jordärtskocka blir avgörande för hur långt denna gröda kan vara med och konkurrera.
- De fyra studerade energigrödorna synes reagera olika för de tre biogödselslagen med lägre skörd i vissa gödslingsled.
- Slående är dock i hur hög grad de provade biogödselslagen kan användas utan komplettering med mineralgödsel och ändå ge acceptabla skördar, i varje fall under detta första försöksår.

Referenser

Berndes, G. och Börjesson, P. 2003. Multifunctional biomass production systems. The ISES Solar World Cngress. Göteborg 14-19 juni 2003.

Gunnarsson, A. och Svensson, G. 2005. Växtnäringsaspekter på biogasrötning av växtmaterial. Poster vid Ekokonferensen 22-23 nov. 2005.

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

Svensson, S-E. 2005. Lokalt kretslopp med klosettvatten från slutna avloppstankar i Lunds östra kommunalar. Rapport, Institutionen för Landskaps- och Trädgårdsteknik, SLU, Alnarp.

TVÅ VÄXTFÖLJDSOMLOPP I ODLINGSSYSTEMFÖRSÖKET PÅ ALNARP

Christer Nilsson och Bertil Christensson
Institutionen för växtvetenskap, Box 44, 230 53 Alnarp
E-post: Christer.Nilsson@vv.slu.se

Sammanfattning

Två växtföljdsomlopp har nu avslutats i odlingssystemförsöket på Lönnstorp, Alnarp. Jordbearbetningen har gradvis gjorts enklare och mindre energikrävande. Växtföljden i andra omloppet har kompletterats med en sämre växtföljd med höstvetete tre år i rad. Skörderesultatet blev här avsevärt lägre än i den goda växtföljden. Under första växtföljdsomloppet var alla skördar utom för sockerbetor på en sådan nivå att inbesparade insatser balanserade tidvis något lägre skördar. I andra växtföljdsomloppet har vi höjt kvävegivorna i de flesta av grödor och mer fokuserat på växtföljds- och jordbearbetningseffekter. Skördarna har efter förändringar av odlingstekniken i det andra omloppet varit goda. Sockerbetorna har avkastat mer i det integrerade, oplöjda, systemet under de 2 senaste åren.

Inledning och bakgrund

Odlingssystemförsöket på Lönnstorp, Alnarp startades 1992. Följande år var ett omställningsår och därför räknar vi 1994 som första år i den 6-åriga växtföljd vi använder. Nu 12 år senare har vi alltså avslutat två växtföljdsomlopp. Det fanns två viktiga skäl till att vi startade försöket. Det saknades och saknas fortfarande en försöksverksamhet som undersöker de interaktioner som uppstår när man sätter samman enfaktoriella försök till en hel gård, dvs i princip det som de flesta rådgivare måste försök räkna ut själva. Den andra viktiga anledningen var insikten om att energifrågorna inom jordbruket förr eller senare skulle komma i focus. En utredning hade några år tidigare pekat på att 20% av all energi som vi använder i Sverige används inom livsmedelssektorn. I ett odlingssystemförsök fanns det också möjligheter att arbeta med miljöfrågor som inte verkade vara möjliga att bearbeta med praktiska resultat som följd. Vi hade t ex mellangrödor som standard redan från starten och vi har nu introducerat senapen som mellangröda sedan ett par år tillbaka. Odlingssystemförsöket har levererat mycket idéer till Odling i Balans och de första prototyperna av gårdscertifiering som vi var med och skapade under 1990-talet. Bönderna har trott på oss och det är därifrån vi fått finansieringen; vetenskapssamhället har svårt att närma sig den komplicerade verkligheten och från det hållet har vi inte sett mycket intresse. Sedan några år är intresset hos lantbrukarna för våra resultat mycket stort och många bönder i Sverige, men också Danmark, har tagit del av våra presentationer. Vi står nu inför nästa utmaning: Vilka är de framtidsfrågor som lantbrukarna behöver kunskaper om 2015 – 2020?

I det följande skall jag ge en kort presentation av försökets uppläggning och av de resultat som vi hittills uppnått, främst med inriktning på skördeutvecklingen. Vi har startat en mer omfattande bearbetning av materialet i samarbete med HS-Malmöhus/HIR och så småningom skall vi producera en bättre sammanfattning än den vi kan ge idag.

Material och metoder

I valet mellan upprepningar och mycket stora parceller har vi valt de mycket stora parcellerna, för att kunna använda konventionella maskiner och därmed kunna göra realistiska beräkningar på energi och ekonomi. Många faktorer uppvisar ju också skalningseffekter t ex skadegörarangrepp och jordbearbetningsteknik.

Vår försöksteknik kan kallas fortlöpande förbättring och innebär en kontinuerlig utvärdering och teknikförändring: Egentligen har enbart växtföljderna varit låsta för att möjliggöra en jämförelse mellan systemen. Det integrerade systemet har helatiden varit plöjningsfritt, under senare år i vad som brukar kallas mullsådd.

Växtföljden är 6-årig. De konventionella rutorna är 1 ha och de integrerade ca 3 ha alltså totalt ca 24 ha. Den konventionella odlingstekniken försöker spegla en medellantbrukare i södra Skåne och det integrerade så som vi vill ändra odlingstekniken. Jordarten är moränjord med runt 15% ler, dock rel. varierande inom ytan.

Inom varje fält har vi lagt ett facitförsök bestående av ett par kvävestegar, ett växtskyddsförsök med tre upprepningar (Obehandlat-svampbekämpning-insektsbekämpning-plansprutning) och fyra skörderutor.

Växtföljderna (tab. 2) har ändrats under den andra halvan av andra växtföljdsomloppet. Den ursprungliga växtföljden har visats vara mycket bra och problemen med ogräs eller växtskadegörare har inte ökat i det integrerade systemet. För att se resultatet av en sämre växtföljd i det integrerade systemet delades ärtrutan i två delar och i den ena såddes höstvetete, i den andra ärt eller en motsvarande. Det betydde att vi kunde jämföra den tidigare växtföljden med en där det ingick 3 års höstvetete i rad.

Den odlingsteknik m m som vi använt, visas i de följande tabellerna.

Tabell 1. Odlingsteknik under de båda växtföljdsomloppen

Växtföljdsomlopp I

	<i>Konventionellt</i>	<i>Integrerat</i>
Sorter	Mest använda	Mest högavkastande och resistent
Jordbearbetning	Traditionell oftast med plöjning	Mejselplog, rapidsådd
Gödsling	Rekommenderad	Restriktivt, i genomsnitt -15%; radmyllat där så är möjligt, delad giva
Bekämpning	Bredsprutning	Radbehandling, punktbehandling, mekanisk rensning där tillämpligt. Red. doser. Bekämpningströsklar och andra beslutsinstrument, ”is i magen”

Växtföljdsomlopp II

	<i>Konventionellt</i>	<i>Integrerat</i>
Jordbearbetning	Traditionell oftast med plöjning	Mullsådd
Gödsling	Rekommenderad	Rekommenderad, men delvis restriktivt
Bekämpning	Bredsprutning	Bekämpningströsklar och andra beslutsinstrument, ”is i magen”. Reducerade doser.

Tabell 2. Växtföljder under de båda växtföljdsomloppen

Växtföljdsomlopp I

<i>Konventionellt</i>	kg N/ha	<i>Integrerat</i>	kg N/ha
Höstvetete	160-180	Höstvetete; insådd av rajgräs, våren	130-160
Socketbetor	120-130	Socketbetor	90
Korn	100	Korn	80
Höstraps	170-200	Höstraps + 2% höstrybs	150-180
Rågvete	110-140	Rågvete; insådd av rajgräs, våren	90-140
Ärt	0	Ärt	0

Växtföljdsomlopp II (2003-2006)			
<i>Konventionellt</i>	kg N/ha	<i>Integrerat</i>	kg N/ha
Höstvete m insådd rajgräs på våren	180	Höstvete; insådd av senap efter skörd	160
Socketbetor	120	Socketbetor	120
Korn	120	Korn	110
Höstraps	220	Höstraps m inbland. av 2% höstrybs	220
Höstvete m insådd rajgräs på våren	180	Höstvete; insådd av senap efter skörd	160
Ärt, åkerböna, klöver/höstvete	0/180	Ärt, åkerböna, klöver/höstvete	0/160

Tabell 3. Jordbearbetningsteknik under de båda växtföljdsomloppen

Växtföljdsomlopp I		
	<i>Konventionellt</i>	<i>Integrerat</i>
Höstvete		2ggr kultivator, Rapidsådd
Socketbetor		Kultivator 10 cm, kultivator 20 cm, 2 ggr harvning
Korn	Se nedan	kultivator, harvning, Rapidsådd
Höstraps		2ggr kultivator, harvning, Rapidsådd
Rågvete		2ggr kultivator, Rapidsådd
Ärt		Kultivator 10 cm, kultivator 20 cm, 2 ggr harvning
Växtföljdsomlopp II (2003-2006)		
	<i>Konventionellt</i>	<i>Integrerat</i>
Höstvete	Plöjning, vältning, 2 ggr harvning	2ggr kultivator, Rapidsådd
Socketbetor	Plöjning/2 ggr harvn.	2ggr kultivator, 2 gg harvning
Korn	Plöjning, 2 ggr harvning	Kultivator (höst), harvning, Rapidsådd.
Höstraps	Plöjning, vältning, 2 ggr harvning	2ggr kultivator, harvning, Rapidsådd
Höstvete	2 ggr kultivator, harvning	2ggr kultivator, Rapidsådd
Ärt		2ggr kultivator, harvning, Rapidsådd

Resultat och diskussion

Resultatet av det första växtföljdsomloppet redovisades i detalj på denna konferens för några år sedan (Nilsson 2001) men också i en rad föredrag för lantbrukare (Nilsson 2005b). Vårt arbete med mellangrödor och växtföljder redovisades under senare år (Nilsson 2005a, Nilsson 2003, 2004). Här redovisas bara skördeutfallet under det sista växtföljdsomloppet. Det konventionella systemet har givit goda skördar, oftast över 10 ton socker, 7 ton malkorn och 9-10 ton höstvete. Ärtgrödan har misslyckats totalt genom att vi inte lyckats kontrollera duvskadorna. Vi har under senare år övergett ärt till förmån för åkerböna, rödklöver och honungsört.

Det integrerade systemet uppvisar minst lika bra skördar som det konventionella. Detta gäller även sockerbetor, som under senare år gett högre skördar i det integrerade systemet än i det konventionella. Skillnaden 2006 var särskilt stor med 20 % högre skörd i det integrerade ledet (tabell 4).

Tabell 4. Skördar under andra växtföljdsomloppet, dt/ha

Skörd i dt/ha; konventionellt led	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sockerbetor (socker)	114	133	129	123	90,2	106,9	89,6
Malkorn	78,7	77,2	68,6	71,8	61,7	68,5	55,3
Höstraps (råfett)	17,8	14,8	9,91	9,6	15	19,8	17,5
Rågvete Foder höstvetete fr 2003	84,1	83,9	81,9	103,9	95,8	100,7	89,8
Ärt / Åkerböna 2003	64,6	-	35,7	41,8	33,4	-	-
Höstvetete förfr H-vete					53	56,9	81,5
Höstvetete förfr & fförf h-vete					-	48,6	49,1
Höstvetete förfr ärt	97	98,6	110,2	104,9	88,4	109,5	-
Rel skördar i Integrerat led							
Sockerbetor (socker)	97	95	89	92	104	108	121
Malkorn	107	112	117	111	96	104	99
Höstraps (råfett)	78	112	153	124	97	95	100
Rågvete Foder-höstvetete fr 2003	96	99	102	97	95	106	101
Ärt / Åkerböna 2003	94	-	97	88	83	-	-
Höstvetete förfr H-vete					90	121	95
Höstvetete förfr & fförf h-vete						154	118
Höstvetete förfr ärt	90	102	93	99	100	91	-

Vad skall nu nästa växtföljdsomlopp handla om? En fördjupning av energifrågorna är ganska självklart, kanske också en mer restriktiv användning av kemiska bekämpningsmedel. Ett rent uthållighetskoncept som speglar en värld där fossil energi inte finns tillgänglig alls vore också en utmaning.

Arbetet har i första hand bekostats av SL-stiftelsen och SLF. Väderstad har bidragit med maskiner.

Referenser

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

Nilsson, C. 2003. Hur kan vi förbättra växtföljden? Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 113, 54-56

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

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

Nilsson, C. 2005b. Plog och kemi har ersatt en bra växtföljd. I Framgångsrik växtodling, Väderstad AB (Ed Jens Blomqvist), 29-31

BEVATTNINGSPROGNOS

Knud Nissen

Lantmännen PrecisionsSupport, Östra Hamnen, 531 87 Lidköping

E-post: knud.nissen@lantmännen.com

Sammanfattning

Bevattningsprognosen är en Internet baserad prognos som beräknar aktuellt bevattnings behov för de aktuella fälten med hjälp av jordarten från fältet och väderdata från SMHI. Med bevattningsprognosen kan man optimera och styra bevattningen till rätt fält och rätt tidpunkt.

Inledning och bakgrund

2005 började Håkan Sandin SJV tillsammans med Lantmännen, SMHI och Dansk Jordbruksforskning att omarbete den Danska "Vandregnskab" (Pl@nteinfo) till den Svenska bevattningsprognosen.

Framförallt är prognosen intressant för bevattningsintensiva grödor som potatis- och grönsaksodlingar men det finns beräkningsmodeller i prognosen för de flesta lantbruksgrödor. Fördelen med Bevattningsprognosen är att man lätt får en överblick av vilka fält som är i störst behov av bevattning (bild 1). Därigenom kan man hålla nere vatten mängderna per gång vilket ger minskade risk för växtnäringsläckage och eventuellt spara in på kompletteringsgi- van med kväve.

Bevattningsprognos

19. mars 2006
Knud Nissen

[KONTAKT](#) [FORETRUKNE](#) [PRINT](#)

[Introduktion](#) | [Gårdsdata](#) | [Väderdata](#) | [Registreringar](#) | [Vattenbehov](#) | [SMS](#) | [Hjälp](#) | [Brukerdata](#) | [Administrator](#)

Bevattningsprognos - Vattenbehov

19 ▾ 07 ▾ 05 ▾ Seet dato Dags dato

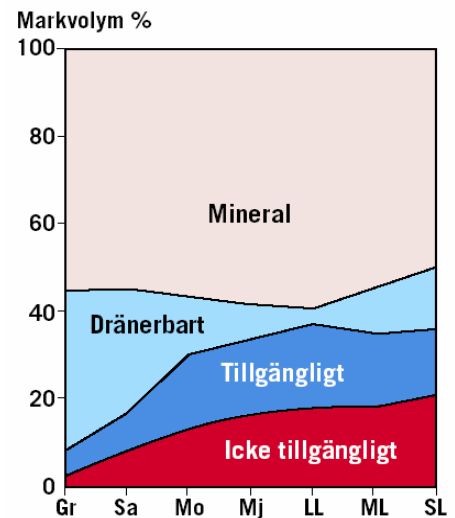
Plan	19.07						20.07						21.07						22.07						23.07						24.07						Status 19/07 kl. 08																	
	Slet																																																					
Gem	Skifte nr	Namn	Jordart	Gröda/kultur	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 mm												Balans mm	Utskrift																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Skifte 11	5	Vall													-81	Detaljer																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Skifte 12	4	Potatis, tidiga													-73	Detaljer																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Skifte 1a	1	Potatis, sena													-39	Detaljer																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Skifte 6	3	Potatis, sommar													-31	Detaljer																																				

Bild 1. I bevattningsprognosen kan man lätt få en överblick av vatten statusen i de olika fälten. Den svarta romben i skalan ovan visar hur vatten statusen är i det aktuella fältet. Ligger den i det gröna till höger är det Ok men kommer det över på det röda till vänster om mitten så är man ner på det icke tillgängliga vattnet så bevattning är aktuell. På detta sätt kan man enkelt prioritera vilket eller vilka fält som har högst behov av bevattning.

Material och metoder

För att bedöma jorden vattenhållandeförmåga är det viktigt att bestämma jordart och mullhalt i både matjord och alv. Figur 1 visar olika mineraljordars vattenhållande förmåga och mängden växttillgängligt vatten. T.ex. kan en sandjord hålla ca 10 mm växttillgängligt vatten per decimeter jord. Efter som rot djupet normalt är begränsat till matjorden på sandjordar, blir mängden växttillgängligt vatten bara ca. 30 mm. På andra jordar med bättre struktur och där med större rot djup kan 150-200 mm utnyttjas av grödor. Men även det icke tillgängliga vattnet ökar på dessa jordar. Det kan vara ända upp till 150 mm vatten i dessa jordarter som växterna inte kan tillgodogöra sig (SLU 2005).

Förutom ler- och mullhalt skall även grödans uppkomst-datum anges för att sätta igång tillväxtsmodellen i prognosen. Den beräknar sedan grönmassetillväxten ovanjord för att därifrån beräkna avdunstningen från gröda och mark. Under jorden beräknas rotvolymen/rot djupet för att beräkna tillgängliga vatten mängden (bild 2).



Figur 1. Visar olika jordars förmåga att hålla vatten och andelen växttillgängligt vatten per 10 cm rot djup (SLU 2005).

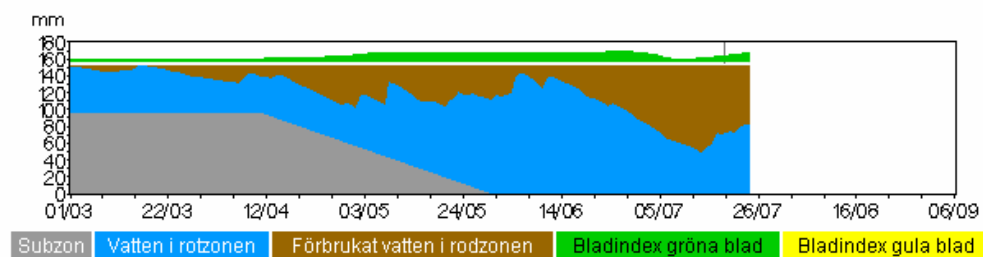
Bevattningsprognos

19. mars 2006
Knut Nissen

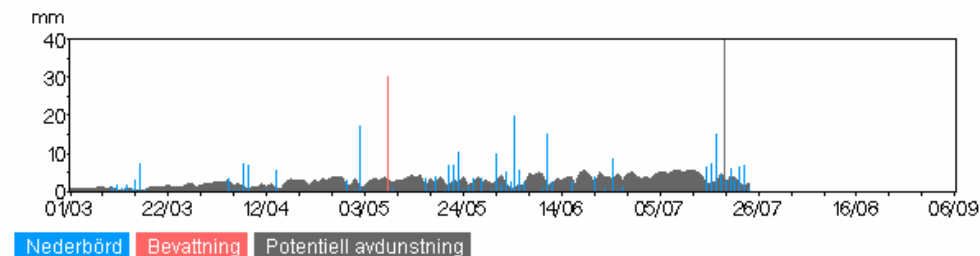
Introduktion | Gårdsdata | Väderdata | Registreringar | Vattenbehov | SMS | Hjäl p | Brukerdata | Administrator

Bevattningsprognos

Skifte 3 Skifte 11 Vall



Figur A. Vatteninnehåll i jorden och bladindex [Förklaring till figuren](#)



Figur B. Nederbörd, bevattning och potentiell avdunstning (Eventuell daglig nederbörd eller bevattning mer än 20 mm är listat nedanför)

Bild 2. I prognosen finns också mer detaljerade bilder av vattenmängden i jorden och hur det har regnat (blåa sträck) och bevattnats (rött sträck).

Resultat och diskussion

Under 2005 och 2006 har en referensgrupp bestående av ett tiotal potatisrådgivare främst från Hushållningssällskapen, från Skåne i söder till Dalarna i norr varit med och utvärderat bevattningsprognosen (2006 har användare funnits ända upp till finska gränsen). Rådgivarna har från sitt kontor hjälpt till att administrera lantbrukarens bevattningsprognos. Det har främst varit upplägg av fält med jordart i matjord och alv som har varit rådgivarens arbete. Sedan har lantbrukaren själv använt prognosen under säsong. Under säsong kan bevattningsprognosen skötas via mobiltelefon med SMS eller Wap. Sedan 2006 körs prognosen kommersiellt och man kan abonnera på den genom SMHI eller Lantmännen Direkt.

Försök

Peter Berglund och Peter Malm, Hushållningssällskapet Kristianstad har 2006 haft ett demonstrationsförsök med olika metoder att bestämma bevattningstidpunkten (Skånska Lantbruk 6-2006). Eftersom det bara var ett demonstrationsförsök utan upprepningar så går det inte att dra några större slutsatser.

Tidigare bevattningsstart

En av de tydligaste erfarenheterna från dem som har använt bevattningsprognosen är att de för det mesta börja vattna tidigare med prognosen. Vilket både ger en säkrare grödutveckling och bättre kvalitet sedan ger det också möjlighet att ger mindre vattenmängder vid varje bevattnings tillfälle som i sin tur ger lägre risk för näringsutlakning. Flera rådgivare ser det samtidigt som ett väldigt bra rådgivarverktyg som ger ett bra stöd i diskussion med lantbrukare om det aktuella bevattningsbehovet.

Referenser

Pl@nteinfo, 2006. <http://www.planteinfo.dk>

SLU, 2005. http://www-vaxten.slu.se/marken/vaxt_vatten.htm

Greppa Näringen, Bevattning och växtnäringsutnyttjande, 2006

Skånska Lantbruk 6-2006, Bestämning av bevattningstidpunkt i potatis sid. 38-39

FOSFORTILLSTÅNDET I SYDSVENSKA JORDAR

Kjell Gustafsson¹ och Mats Söderström²

¹Lantmännen, Division Växtodling, 531 87 Lidköping

²SLU, Avdelningen för precisionsodling, Box 234, 532 23 Skara

E-post: kjell.gustafsson@lantmannen.com

Sammanfattning

Inlägget syftar till att kortfattat sammanfatta fosfortillståndet i sydsvenska jordar samt visa på ett antal möjligheter att på sikt förändra fosforstatusen där så är önskvärt. Fosfortillståndet redovisas i form av statistik över P-AL-halter (lättlöslig fosfor) som ingår som standard i alla markkarteringar. Vi redovisar resultat från i princip tre olika datakällor:

1. Slumpmässigt valda provtagningspunkter ingående i SLUs databas Mark- och grödinventering, 1988-2001.
2. Markkarteringsprover utförda vid AnalyCen och Miljölab under åren 1995-2003.
3. Markkarteringsprover från försöksfält ingående i olika forskningsprojekt utförda av POS (Precisionsodling Sverige).

Sammantaget visar studierna att det finns en stor variation i P-AL-halt mellan men även inom län, odlingsområde och fält. Det finns därför anledning att sätta in insatser för att på sikt jämna ut fosforhalten och därmed minska risken för fosforläckage.

Fosforgödslingen måste kunna anpassas bättre

Fosforgödslingen kan anpassas mycket bättre efter behovet än vad som görs idag. Fosforinnehållet i våra odlingsjordar varierar mycket beroende på framförallt varierad tillförsel av fosfor genom stall- och mineralgödsel. Även varierad bortförsel beroende på varierande skördar och olika ursprunglig fosforhalt bidrar till variationen. Grödornas fosforbehov varierar och felaktig fosforgödsling ger dålig ekonomi. Överoptimal gödsling innebär risk för ökat fosforläckage. Fosfor i avrinnande ytvatten bidrar till igenväxning i sötvatten och algblooming i Östersjön. Jordens fosfortillgångar är dessutom begränsade vilket borde innebära att vi ska använda fosfor på bästa möjliga sätt.

P-AL-talet är ett ganska bra mått på grödornas fosforbehov. Optimalt P-AL-tal är 6-10 för stråsäd, oljeväxter och vall. Sockerbetor, potatis och andra specialgrödor har något högre optimum.

P-AL-talet ger en indikation om risken för fosforläckage. Det arbetas på olika riskindex för fosforläckage, P-AL-talet ingår som en viktig parameter i dessa index.

Fosforhalterna varierar mellan och inom olika områden

P-AL-tal enligt Mark- och grödoinventeringen 1988-2001

Område	Medel	Nedre kvartil	Median	Övre kvartil	Antal prov
Skåne	14,1	7,9	12,1	17,3	631
Blekinge	17,4	8,4	13,3	19,3	49
Halland	13,5	8,0	10,9	16,7	159
Kronoberg	12,0	7,3	10,9	14,5	82
Kalmar	12,6	6,7	10,4	15,4	192
Jönköping	11,3	5,3	7,6	10,7	119
Gotland	10,6	8,7	12,6	18,3	108

P-AL-tal enligt markkarteringar på AnalyCen och Miljölab
1995-2003

Område	< 6	6-10	10-16	>16	Antal prov
Skåne	17,7	31,0	29,0	22,3	141537
HBK	18,0	26,6	30,5	24,9	6156
Kalmar	16,1	26,8	26,8	30,3	7266
Gotland	48,6	27,7	14,6	9,1	596
Jönköping	26,7	40,2	17,1	16,0	112

Som framgår av ovanstående tabeller varierar fosforinnehållet mellan och inom olika områden. Sett i ett Sverige-perspektiv är fosforhalterna betydligt högre i södra än i mellersta och norra Sverige. Resultaten i SLUs markdatabas visar att medeltalet ofta är högre än medianvärdet. Det beror på att det finns ett antal extremt höga värden. Max-halterna ligger på 50-70.

Analyser utförda av AnalyCen och Miljölab har grupperats enligt de gödslingsmatriser som Lantmännen och Yara arbetar med. I dessa matriser betraktas P-AL-tal mellan 6 och 10 som optimalt för de flesta grödor. I detta intervall bör man tillföra vad som bortförs för att underhålla nivån. Är P-AL-talet lägre än 6 bör man tillföra mer än underhållsbehovet för att på sikt höja nivån. Vid P-AL-tal mellan 10-16 behöver tillförseln inte vara så hög som bortförseln och vid P-AL-tal över 16 så rekommenderas ingen fosforgödsling tills nästa markkartering.

Denna bedömning stöds i princip av Bertilsson m fl i SNV Rapport 5518. Där redovisas optimal P-AL-halt för olika grödor. Höstvet och vall har en optimal halt något under 6 medan potatis har en optimal halt som ligger klart över 10. Övriga grödor har optimala halter mellan 6 och 10. För en växtföljd torde det därför vara lämpligt att ligga inom det intervallet.

Fosforhalterna varierar även inom olika län. I presentationen visas variationen i Skåne län. Högst halter har Kristianstadsområdet. Även områden i Blekinge och Kalmar har genomgående höga halter.

Men halterna varierar även mellan och inom fälten på de flesta gårdar. Det betyder att den optimala fosforgivan varierar mellan och inom fälten. Avvikelsen inom fält från medelbehovet varierar normalt mellan 3-8 kg P/ha. Ju större avvikelse desto bättre ekonomi är det att variera fosforgödslingen inom fälten med s k precisionsgödsling. Det har i fältskala visats att det är möjligt att inom en ganska kort tidsperiod jämna ut P-AL inom fält genom precisionsgödsling även med stallgödsel.

Åtgärder för att minska P-AL-talen

Statistik i all ära men åtgärder för att förändra fosforhalterna på den enskilda gården måste bygga på en aktuell markkartering av gårdens alla skiften. På de fält eller delar av fält som har onödigt höga P-AL-värden rekommenderas följande åtgärder:

- Använd NPK med lägre fosforhalt eller NK/N
- Precisionsgödsla med P efter behov
- Omfördela stallgödseln
- Variera stallgödslingen efter behov

Om alla gårdens skiften har för höga P-AL-tal finns följande åtgärder:

- Minska fosforhalten i stallgödsel med fytas i fodret
- Sälj stallgödsel till grannar
- Skaffa tillskottsmark
- Separera stallgödsel och sälj fast del med hög P-halt

Referenser

Bertilsson, B., Rosenqvist, H., Mattsso, L. 2005 Fosforgödsling och odlingsekonomi med perspektiv på miljömål. SNV Rapport 5518.

Eriksson, J. Databasen Mark- och grödoinventering, SLU Markvetenskap.

Nyberg, A., Lindén, B., Axelsson, U., Larsson, S. 2005. Within-field effects on soil phosphorus and potassium by differentiated manure application. NJF-Seminarium.

Söderström, M., Gustafsson, K. 2003. Stor variation i markernas fosfortillstånd. Artikel i Grodden.

FOSFOR TILL STRÅSÄD – EFFEKTER AV GÖDSELMEDEL OCH TILLFÖRSELSÄTT

Gunilla Frostgård
Yara AB, Box 516, 261 24 Landskrona
Gunilla.frostgard@yara.com

Sammanfattning

Vid val av strategi för fosfortillförsel måste man ta olika hänsyn. Gödslingen ska vara miljömässigt korrekt, ekonomiskt optimal och fungera i praktiken.

Många försök har gjorts genom åren för att utreda när det är lönsamt att gödsla med fosfor. Hydroförsök, bland annat under mitten av 90-talet, har lärt oss att fosfor till vårstråsäd har en skördehöjande effekt vid P-AL-nivåer under 10, låg klass IV. Tre nyare försöksserier, utlagda huvudsakligen på jordar med P-AL < 10 redovisas här:

1. Försöksserie i Skåne med radmyllning till vårkorn, H-0312 (2003-2005) gav i genomsnitt för 8 försök 300 kg i skördeökning för NPKS jämfört med NS. Effekt av radmyllning jämfört med bredspridning gav ytterligare ca 300 kg i genomsnittlig merskörd. Mycket stora skördeökningar uppmättes på ett par av försöksplatserna.
2. Pågående försöksserie i vårkorn (YA-0501, 14 försök under 2005 och 2006) visar att fosforeffekten ökar med stigande giva (P-AL < 10). Det är vid dessa fosfornivåer i genomsnitt ekonomiskt lönsamt att gödsla med behovsanpassad NPK. I årets försök har även kaliumeffekten kunnat mätas. I genomsnitt för 7 försök i hela landet har NPK gett skördeökning jämfört med NP, trots höga K-AL nivåer. Ett visst positivt samband med K/Mg-kvoten kan ses.
3. Tillförsel av P och K till höstsäd (H-0212, H-0313, YA-0313). Skördeökningarna för fosfor och kalium till höstsäd är lägre än till vårsåden. I genomsnitt för denna serie blev skördeökningen endast ca 100 kg. Skördeökningar av betydelse fick vi endast vid låga P-AL-nivåer, klass II. Vid P-AL < 4 gav fosfortillförsel ibland riktigt stora merskördar, men då är ofta hösttillförsel att föredra. Radmyllning till höstsåden gav inte merskördar i dessa försök jämfört med bredspridning. Vid P-AL > 4 fungerar vårtillförsel av NPK lika bra som höstspridd PK.

Inledning och bakgrund

Fosfor är ett omdebatterat näringsämne. Vid planering av fosfortillförseln måste lantbrukaren ta största möjliga miljöhänsyn, samtidigt som tillförseln ska ske på ett sätt och i en mängd som ger ekonomiskt optimalt utbyte. Fosforeffektivitet är ett nyckelord i sammanhanget. Det är önskvärt att finna tillförselmetoder, mängder och gödslingstidpunkter som ger största möjliga utbyte av tillförd fosfor, bästa ekonomi och minsta möjliga miljöpåverkan. Vid behov kan fosfortillförsel ge stora skördeökningar, men fosfor är ett dyrt näringsämne och går det att spara pengar, ska man givetvis göra det.

Ett antal tidigare försöksserier i vårstråsäd (bl a H-9512 och H-9513, H-9712 och H-9812) har visat att fosfor vid behov kan ge lönsamma merskördar. Ett tämligen gott samband föreligger mellan fosforbehov och markens P-AL värde. En ungefärlig gräns för när gödsling ger merutbyte är P-AL 10. Höga pH-värden (>7) ökar också merskörderna för fosfor.

Tre aktuella försöksserier belyser hur man mest ekonomiskt gödslar stråsäden. De frågeställningar vi sökt svaret på är:

1. Vilka effekter kan man förvänta sig av kombisådd NPK till vårkorn i södra Sverige?
2. Går det att dra ner på givan till vårkornet, att snålgödsla med fosfor, för att spara pengar?
3. Är effekterna av fosfor desamma till höstsäd som till vårsäd? Bör fosfor i så fall tillföras på hösten eller på våren?

För att få svar på dessa frågor har vi arbetat med tre olika försöksserier:

NPK-kombi till malkorn i Skåne (H-0312)

Material och metoder

Fältförsök utfördes under åren 2003-2005. 3 försök lades ut varje år, av dessa totalt 9 försök skördades 8. I försöken jämfördes Axan (NS 27-3,7) med OptiCrop 24-4-5 (NPKS) vid 2 olika kvävenivåer. Bredspridning jämfördes med kombisådd för båda gödseltyperna på 100 kg-nivån. För 140 kg N fanns bara jämförelsen Axan/NPK vid kombisådd.

Enligt PM skulle P-AL ligga under 10, men på ett par av platserna låg det tyvärr över 10, vilket sannolikt har dragit ner resultatet något.

Tabell 1. Försöksplan

Led	Produkt	Kg N/ha	Tillförselsätt
a	OptiCrop 24-4-5	100	Kombi
b	Axan	100	Bredspridning
c	OptiCrop 24-4-5	100	Kombi
d	Axan	100	Bredspridning
g	OptiCrop 24-4-5	140	Kombi
h	Axan	140	Bredspridning

Tabell 2. Fakta för försöksplatserna

Försöksplats	P-AL	pH	Förfrukt
Sandby gård	6,4	6,5	Socketbetor
Tosterup	13	6,7	Socketbetor
Laxmans Åkarp	5,1	7,6	Höstvete
Tosterup	7,8	7	Vårkorn
Holmåkra, Borrby	13	6,6	Höstvete
Kristineberg	5,7	7,6	
Stora Råby	4,7	6,6	Höstvete
Krageholm	4,8	7,1	Vårvete

Resultat

Genomsnittlig skördeökning för kombisådd blev ca 300 kg (tabell 3). Skördeökningen var i genomsnitt lika stor när man gödslade med Axan, som när NPK användes. De enskilda försöken var jämna, men spridningen i resultat mellan platserna var stor.

Tabell 3 Skördeökning för kombisådd (kg/ha)

Gödsel- medel	Sandby gård	2003		2004			2005		medel
		Toste- rup	Laxmans Åkarp	Toste- rup	Borrby	Kristine berg	St Råby	Krage holm	
Axan	360	-40	260	-10	560	10	580	550	284
NPK	0	-290	640	210	400	200	850	360	296

Även när det gäller effekten av NPK jämfört med Axan är variationen stor mellan platser och år (tabell 4). De försök som har störst effekt av NPK ligger på jordar med P-AL i låg klass III. Ett högt PH-värde bidrar ibland till att öka effekten.

Tabell 4. Skördeökning för NPK jämfört med Axan

Gödsel medel	Sandby gård	2003		2004			2005		medel
		Toste- rup	Laxmans Åkarp	Toste- rup	Borrby	Kristine berg	St Råby	Krage holm	
Bredspritt 100 kg N	220	40	670	-180	640	40	350	520	288
Kombi 100 kg N	-140	-210	1050	40	480	230	630	330	301
Kombi 140 kg N	440	0	980	220	80	310	430	410	359

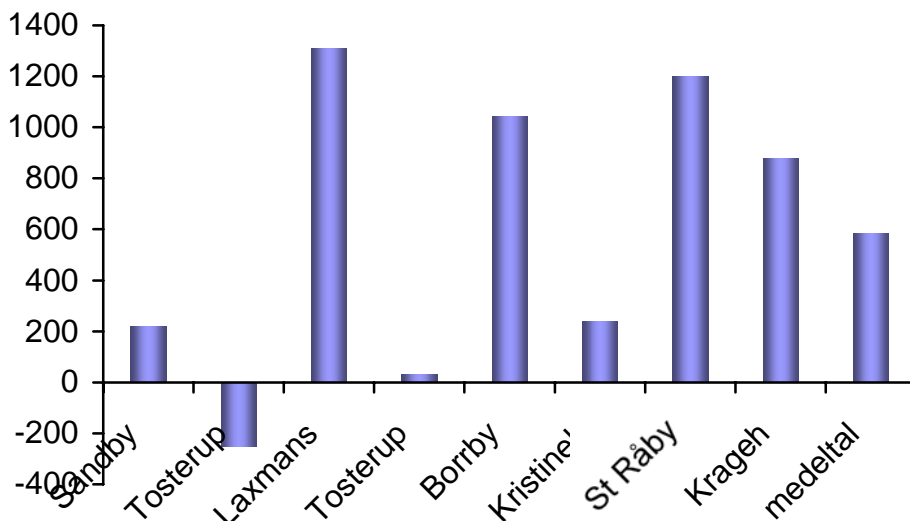
Figur 1 visar den sammanlagda effekten av kombisådd NPK jämfört med bredspridd Axan. I denna försöksserie var den genomsnittliga skördeskillnaden knappt 600 kg mellan bredspridd Axan och kombisådd OptiCrop 24-4-5. Skillnaderna mellan de enskilda försöken var, som syns i diagrammet, mycket stora. På Laxmans Åkarp gav kombisådd NPK 1200 kg i merskörd, medan ingen eller till och med tendens till negativ skördeskillnad uppmättes på Tosterup. I 4 av de åtta försöken var merskörderna 900-1200 kg, medan skördeökningen i övriga 4 försök var betydligt mindre.

I flera fall, där kombisådd NPK hade en positiv inverkan på skörden syntes också en tidigare mognad och lägre vattenhalt. Detta stämmer väl överens med andra studier (CG Pettersson, VP nr 1 –06).

Slutsatser

Resultaten från denna skånska serie överensstämmer med erfarenheter från andra delar av landet. Kombisådd ökar skörden för såväl NS som NPK.

NPK höjer skörden jämfört med NS både vid bredspridning och vid radmyllning. Kostnad för att använda Axan (vid 100 kg N/ha, oktoberpris 2006, Lantmännen) blir ca 937 kr/ha. Att jämföras med kostnad för OptiCrop 24-4-5 som är 1188 kr/ha. De genomsnittliga skördeökningarna i försöksserien täcker mer än väl merkostnaden för att använda NPK jämfört med Axan.



Figur 1. Merskörd av kombisådd NPK jämförd med bredspridd Axan (kg/ha)

Fosforstege i kombisådd malkorn (YA-0501)

Material och metoder

Syftet med försöksserien är att visa vilket som kortsiktigt är mest ekonomiskt, att gödsla med fosfor motsvarande ersättning, att lägga giva motsvarande halv ersättning eller att helt spara in fosforgivan. Eftersom erfarenheten säger oss att vi får fosforeffekt vid P-AL nivåer under ca 10 (låg klass IV) har vi valt att lägga ut försöken på platser med fosforstatus motsvarande denna nivå eller lägre. Detta år har även ett led med NP lagts in för att möjliggöra värdering av eventuell effekt av kalium.

Försöksserien har nu legat i 2 år. Varje år lades 8 försök ut. Båda åren skördades 7 av dessa. Totalt finns således resultat från 14 försök. Försöken har legat i E, L, M, P och U län. Här redovisas genomsnittet för hela landet.

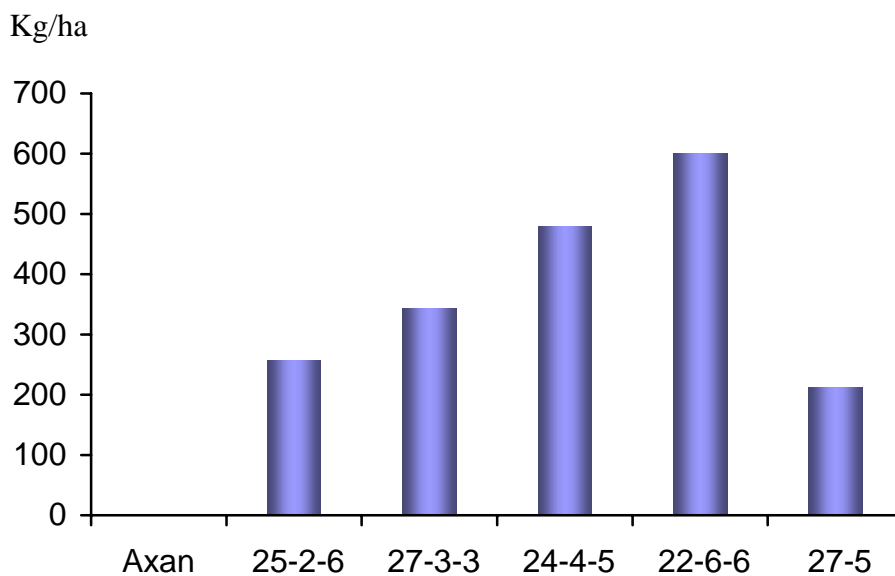
Tabell 5. Försöksplan

Led		Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha
A	Axan (NS 27-4)	100	0	0
B	OptiCrop 25-2-6	100	7	24
C	OptiCrop 27-3-3	100	10	10
D	OptiCrop 24-4-5	100	17	21
E	OptiCrop 22-6-6	100	27	27
F	OptiCrop 27-5-0	100	18	0

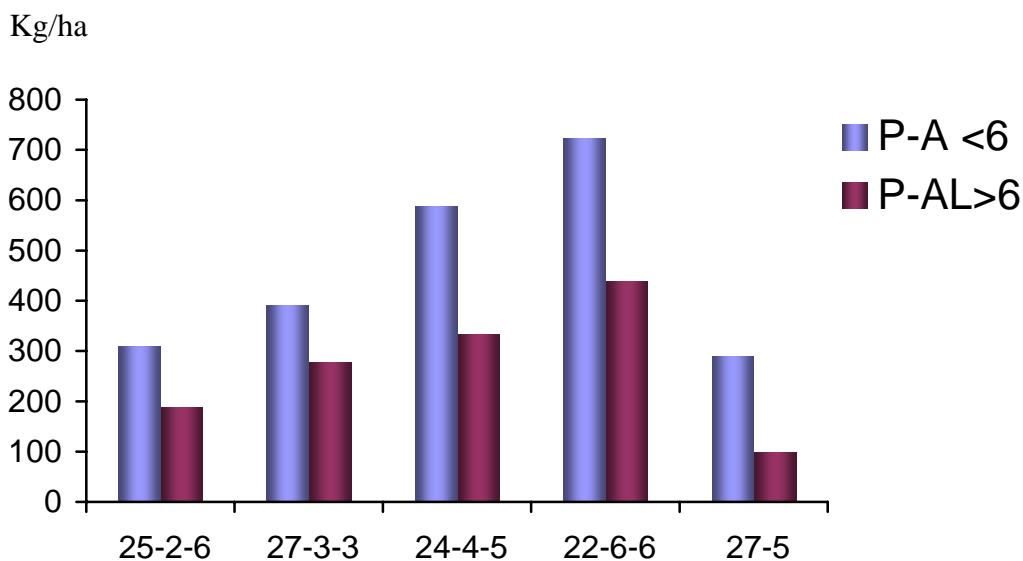
Resultat

Båda åren gav tydliga positiva effekter för tillförsel av NPK. Ju mer fosfor som tillfördes i NPK, desto mer ökade den genomsnittliga skörden. Genomsnittliga effekter för alla försöken redovisas i diagram 2. Ju lägre P-AL var, desto högre skördeökning uppmättes. I diagrammen 3 har materialet delats upp i olika P-AL nivåer. Led F (NP 27-5) däremot visade betydligt lägre skördeökning än led D (NPK 24-4-5) trots samma mängd tillförd fosfor. Detta tyder på

en effekt av kalium i NPK-leden. Fosforeffekten kan ställas i relation till P-AL. Inget samband finns däremot mellan effekt av tillförd kalium och K-AL värde i marken. Däremot kan visst positivt samband ses mellan K-effekt och K/Mg-kvoten.



Figur 2 Genomsnittlig skördeökning för stigande fosforgiva i NPK jämfört med Axan (14 försök 2005-2006).



Figur 3 Skördeökning för ökande fosforgiva uppdelat på P-AL nivåer.

Alla NPK-produkterna har gett skördeökningar som betalar merkostnaden för en dyrare produkt jämfört med Axan. Man bör vid produktval också beakta de mer långsiktiga effekterna av gödningen. Med 24-4-5 tillförs fosfor motsvarande bortförsel. Med 22-6-6 förbättras fosfortillståndet på sikt, medan 25-2-6 och 27-3-3 bygger ner markens förråd.

Fosfor och kalium till höstsäd (H-0212 m H-0313)

I försöksserien jämfördes olika tillförselstrategier för fosfor och kalium till höstvet. Under åren 2003-2006 skördades 19 försök. Hälften av försöken låg i Mellansverige, hälften var placerade i Skåne.

Skördeökningarna för fosfor- och kaliumtillförsel var i genomsnitt små (ca 100 kg/ha). Inga signifikanta skillnader mellan höst- och vårtillförsel av fosfor och kalium kunde uppmätas. Vårspridning fungerade lika bra som höstspridd PK. Kombisådd av PK på hösten höjde inte skörden jämfört med bredspridning.

Endast på de försöksplatser som hade låga P-AL värden (<5, dvs låg klass III), kunde större skördeökningar uppmätas för tillförsel av P och K. 300-400 kg ökade skörden i genomsnitt i de fyra försök som låg i P-AL klass II. Vid dessa låga fosforvärden var höstspridning att föredra.

Inga kaliumeffekter uppmättes i höstsåden.

FOSFORGÖDSLING, FOSFORTILLGÄNGLIGHET OCH LÄCKAGERISK

Janne Linder

Jordbruksverket, Dragarbrunnsgatan 35, 753 20 Uppsala

E-post: janne.linder@sjv.se

Sammanfattning

Fosforhalten i dräneringsvatten ligger på en nivå som kan påverka vattenmiljön. En hög fosforhalt i marken behöver inte betyda att fosforläckaget är stort. En mängd andra faktorer avgör hur mycket fosfor som läcker. Men risken ökar ändå och därför är det intressant att hitta den nivå på fosforinnehåll som är så låg som möjligt utan att odlingsekonomin påverkas negativt.

Inledning och bakgrund

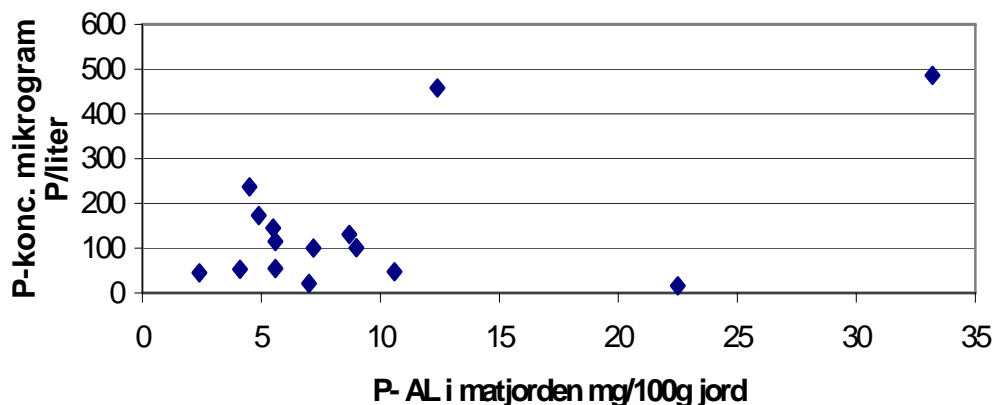
I stort sett alla jordar i naturtillstånd behöver en tillförsel av fosfor för att ge en god skörd. Svensk åkermark har gödslats upp med fosfor under andra halvan av förra seklet. I många fall finns det mer fosfor än vad grödan behöver i marken. Idag finns en strävan att kombinera en hög produktion med minsta möjliga miljöbelastning. Frågan är hur mycket vi kan tära på markens förråd och hitta en nivå som ger bästa möjliga odlingsekonomi. Strategin kan sammanfattas med att man ska gödsla så lite som möjligt utan att gödsla för lite. Frågan är hur långt det går att släppa ner markens fosfortillstånd innan det slår tillbaka i sämre odlingsekonomi.

För att veta om det är mödan värt att försöka hitta den absolut rätta nivån på fosfortillståndet i marken är det naturligt att ställa sig frågan om vilken betydelse markens fosfortillstånd har för förlusternas storlek. Fosfor förloras från åkermark i olika former och genom olika förlustvägar. Det gör det komplicerat att hitta några enkla samband.

Vad tål miljön?

I ”Bedömningsgrunder för vatten” anges fem klasser för fosforinnehåll i vattendrag och sjöar varav klass IV, över 50 µg P/liter, betecknas som mycket hög och klass V, över 100 µg P/liter som extremt hög. Fosforförlusterna från åkermarken är som bekant små i förhållande till den totala mängden fosfor som tillförs med gödslingen. Men när den mängden kommer i vattnet blir halten ofta i nivå med klass IV och V i bedömningsgrunderna. Av figur 1 framgår det att halter under 50 µg P/liter tillhör undantagen. Naturligtvis matas vattendragen även med annat vatten med lägre fosforhalter men även i de s.k. typområdena är det en total fosforhalt på 34-306 µg P/liter (Ulén 2005). Typområdena är små jordbruksdominerade avrinningsområden där mätningar av avrinnande vatten sker vid utloppet. Genomsnittlig fosforförlust är beräknad till 0,3 kg P/ha och en genomsnittlig halt till 120 µg P/liter.

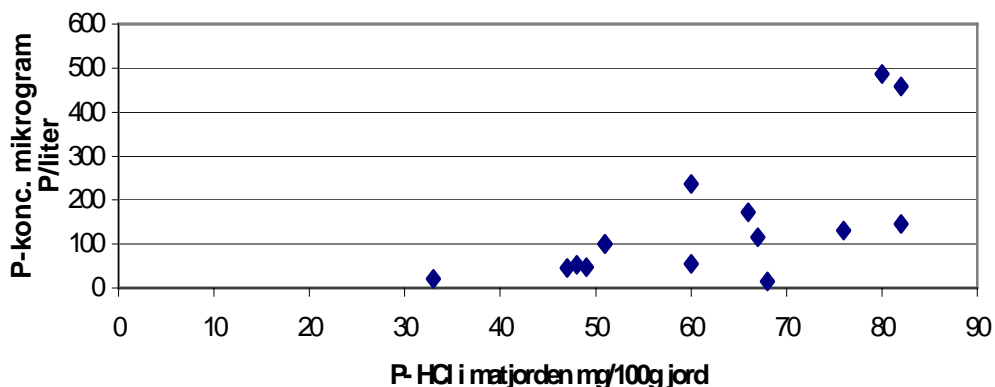
Det är alltså helt klart att halterna av fosfor i vatten från åkermark är på en nivå som påverkar sötvatten och i slutändan kan påverka havet. Däremot är det svårare att veta hur mycket av denna fosforförlust som går att åtgärda och vad som kan betraktas som en bakgrundshalt för åkermark. Men det spelar egentligen ingen roll hur det förhåller sig. Kan man sänka förlusterna utan att det har negativa effekter på produktionen eller ekonomin så är det naturligtvis intressant att vidta åtgärder.



Figur 1. P-AL i matjorden och genomsnittlig fosforkoncentrationen i dräneringsvatten för 15 observationsfält. Medelvärden av minst 10 år. (Ulén m.fl. 2001)

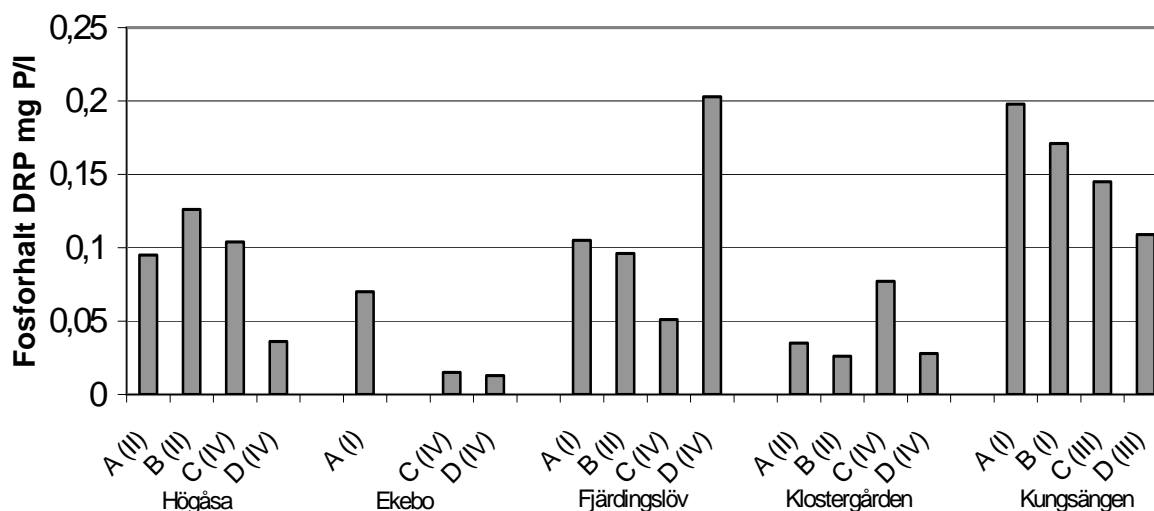
Vilket samband finns mellan förluster och fosfortillståndet i marken?

Som framgår av figur 1 så finns inga enkla samband mellan fosforförlust och P-AL tal. Ett observationsfält med högt P-AL har också höga fosforförluster men i övrigt ser det inte ut att finnas något samband alls. Variationen beror på att det är andra faktorer än just P-AL i matjorden som har avgjort fosforförlusten. Tittar man istället på sambandet mellan fosforförlust och P-HCl talet i matjorden finns det en viss korrelation. Risken för höga halter i dräneringsvattnet ökar vid höga P-HCl-värden men det finns även här en stor spridning.



Figur 2. P-HCl i matjorden och genomsnittlig fosforkoncentrationen i dräneringsvatten för 15 observationsfält. Medelvärden av minst 10 år. (Ulén m.fl. 2001)

Eftersom det är så många andra faktorer som påverkar fosforförlusterna är det intressant att studera vad som händer när fosforinnehållet ändras på en och samma jord. Detta är möjligt i de långliggande bördighetsförsöken där olika fosfornivåer har legat fast sedan starten 1957-1969. I ett projekt har lysimetrar tagits ut från fem av försöken och läckaget mätts upp vid odling av vårstråsäd utan kvävegödsling. Resultaten, se figur 3, blev oväntade och visade i flera fall på minskade förluster vid högre P-AL tal i marken.



Figur 3. Fosforhalt av reaktiv fosfor (DRP) i dräneringsvatten från lysimetrar tagna från de långliggande bördighetsförsöken. Led A= 0 kg P, Led B=Ersättning, Led C=Ersättning x 2, Led D=Ersättning x 3. Siffrorna inom parentes visat P-AL värdet när lysimetrarna togs ut. (Djodjic m.fl. 2004)

Slutsatsen blir att det inte finns ett självklart samband mellan höga fosforhalter i marken och läckaget av fosfor. Det är en av faktorerna men det finns flera andra faktorer som kan ha helt avgörande betydelse. Detta leder till att fosforförlusterna varierar kraftigt mellan olika jordar. Men att anpassa fosforgödslingen så att lägsta möjliga fosforhalt i marken uppnås med bibehållen odlingsekonomi är en åtgärd som inte kostar något och som reducerar risken för fosforförluster.

En stor del av fosforförlusterna sker genom erosion av partikelbunden fosfor antingen genom ytavrinning eller genom ett makroporflöde ner till dräneringen. Vid denna typ av förluster är sambandet mellan fosforinnehållet i marken och fosforförlusten mera uppenbar. Få undersökningar finns som belyser detta. Danska uppskattningar på marker där erosion har observerats ger en genomsnittlig förlust av 1,42 m³ jord per hektar (DJF 2003). Detta motsvarar en fosforförlust på 0,89 kg P/ha vid en P-HCl klass III (50 mg/100 g jord) och 1,24 kg vid en P-HCl klass IV (70 mg/100 g jord).

Hur lågt kan man släppa ner fosfortillståndet i marken?

Försök med fosforgödsling har funnits sedan länge och ur dessa har rekommendationer för gödsling tagits fram. Försöken med fosforgödsling ger betydligt mer varierande resultat än vad som är normalt för kväve. På samma sätt som förlusterna är svåra att förutsäga så tycks skördeeffekten kunna påverkas kraftigt av andra faktorer än bara P-AL och gödslingsnivå. Tolkningen försvåras ytterligare av att det förutom den direkta effekten av gödslingen också sker en uppbyggnad av markens fosforinnehåll vid en tillförsel högre än bortförslin med skörden. Denna uppbyggnad påverkar markens bördighet och grundskördenivån ökar.

Ett råd för hur gödslingen bör ske i olika situationer måste, förutom att vara så korrekt som möjligt, vara greppbart för den som ska använda sig av rådet. Ett angreppssätt som gör rådet tydligt finns redovisat av Bertilsson m.fl. (2005).

Här följer en kort beskrivning av angreppssättet. För mer detaljer och rekommendationer för olika grödor hänvisas till rapporten.

Utgångspunkten är en fosforgiva som motsvarar bortförelsen d.v.s. underhållsgödsling. På lång sikt är den nivån det enda hållbara. Genom att ta fram den nivå på P-AL då skördeökningen för en underhållsgiva precis betalar gödselkostnaden kan en lägsta nivå på P-AL, betecknad U-PAL, läggas fast för olika grödor. Vilken nivå som ska väljas i en växtföljd beror på vilka grödor som ingår. Om jorden har högre nivå på P-AL kan gödslingen i genomsnitt över växtföljden läggas under underhållsnivån. Bördighetsfaktorn har också beaktats. Det har då visat sig att kostnaden för att höja P-AL över nivån för U-PAL inte kan betalas av den skördeökning som uppnås.

Referenser

Bertilsson, G., Rosenqvist, H., Mattsson, L. 2005. Fosforgödsling och odlingsekonomi med perspektiv på miljömål, Rapport 5518, Naturvårdsverket.

DJF, 2003. Vandmiljøplan III, Fosfor i danskt landbrug. Danmarks Jordbrugsforskning.

Djodjic, F., Börling, K., Bergström, L. 2004. Phosphorus leaching in relation to soil type and soil phosphorus content. *J Environ Qual.* 33, 678-684

Ulén, B., Johansson, G., Kyllmar, K. 2001. Model Prediction and long-term trends in phosphorus transport from arable land in Sweden, *Agricultural Water Management* 49, 197-210

Ulén, B. 2005. Fosforförluster från mark till vatten. SNV rapport 5507. Naturvårdsverket.

GÅR DET ATT FÖRUTSÄGA MARKENS KVÄVELEVERANS ?

Bo Stenberg¹ och Kerstin Berglund²

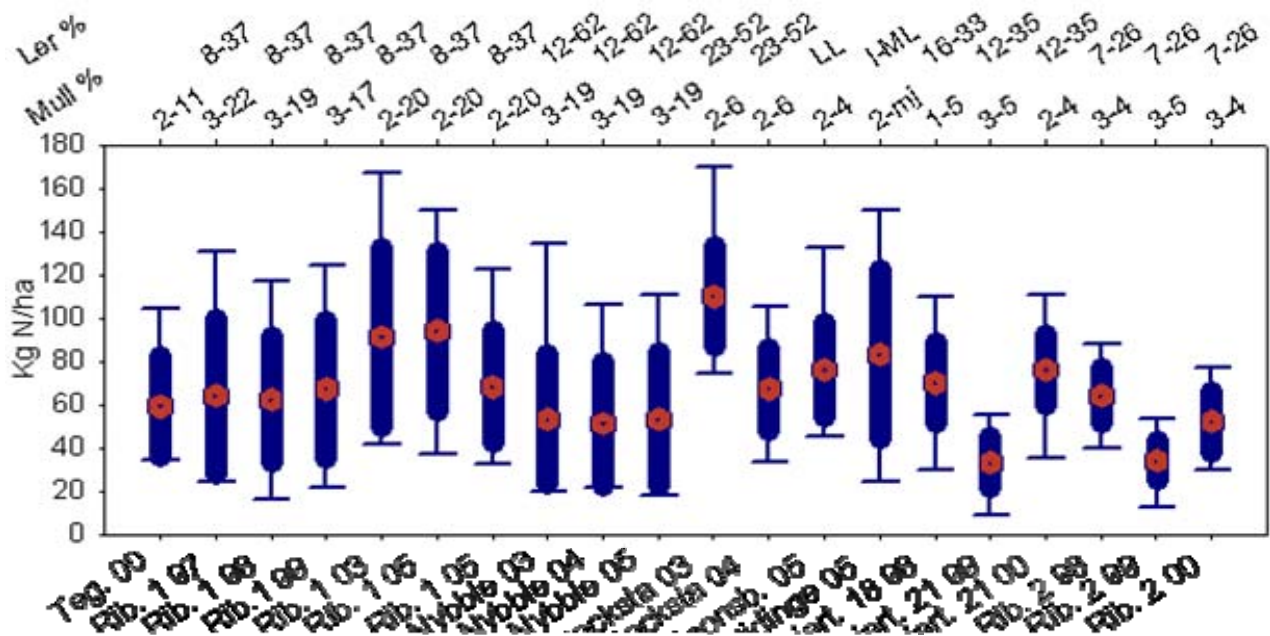
¹Markvetenskap, Precisionsodling, Box 234, 532 23 Skara

²Markvetenskap, Hydroteknik, Box 7016, 750 07 Uppsala

E-post: Bo.Stenberg@mv.slu.se

Inledning och bakgrund

Tillförlitliga beslutsunderlag saknas idag i stor utsträckning för att kunna anpassa gödselgivorna till markens varierande skördepotential inom ett fält. Viktiga begränsande faktorer är markens egen förmåga att leverera N och dess fysikaliska och hydrologiska egenskaper. I figur 1 återges spridningen i hur mycket N som tas upp i en ogödslad gröda. Det är tydligt att denna variation mellan fält, mellan år och inte minst inom fält kan orsaka betydande felgödsling om den sker chablonmässigt.

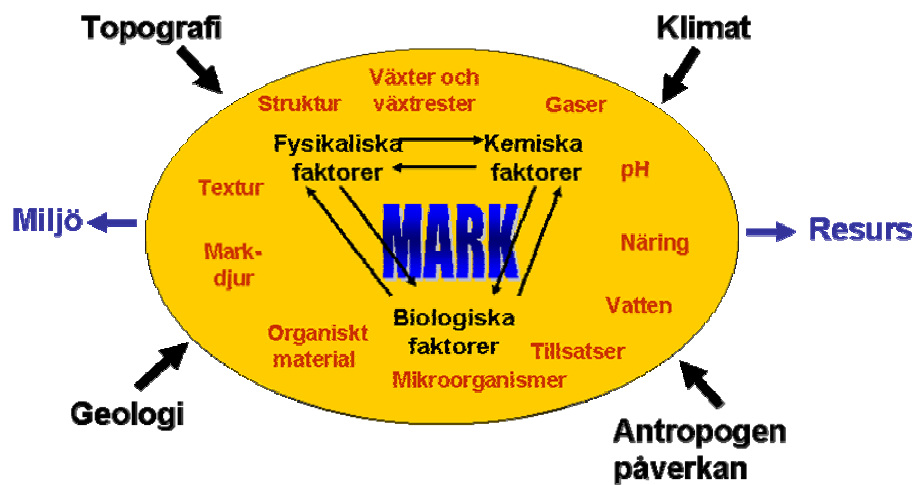


Figur 1. Spridning i N-upptag i havre och höstveten efter stråsås i ett antal fält olika år. N-upptaget är mätt i ovanjordisk gröda vid skörd i 15-30 ogödslade 20-36 m² stora ytor fördelade i fälten. Pricken anger medelvärde, den tjocka stapeln standardavvikelsen och den tunna markören max- och minvärden. Data bl. a. från Delin och Lindén, Stenberg m. fl. och Wetterlind m. fl. (2002; 2005; 2005)

I denna presentation kommer det i huvudsak att redovisas ett försök att förutsäga variationen inom skiftena Bjertorp 18 och 21 samt Ribbingsberg 2 till höger i figur 1 utifrån mätbara parametrar i marken.

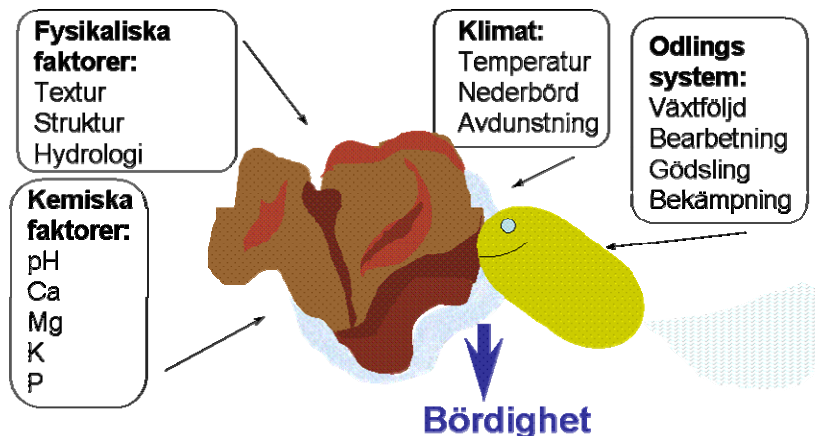
Bakgrunden var att det gick mycket bra att förutsäga N-upptaget i rajgräs från 26 mycket olika fastmarksjordar i standardiserade krukförsök (1998). De mest betydelsefulla markparametrarna då var jordart, mullhalt och mikrobiologiska processer relaterade till nedbrytningen av organiskt material och kväve mineraliseringen. Eftersom vattentillgången i krukorna hölls konstant och jorden naturliga struktur var förstörd tillförde inga markfysikaliska parametrar någon ytterligare förklaring av variationen mellan jordarna. I fält däremot är strukturen är nog så betydelsefull. Växternas kväveupptag kan ses som ett samspel

mellan kemiska, fysikaliska och biologiska faktorer i marken. Samspelet påverkas dessutom av ett antal yttre faktorer (figur 2).



Figur 2. Marksystemets funktion och påverkan från yttre faktorer.

Det kväve som görs tillgängligt i marken för en gröda härstammar huvudsakligen närmast från organiskt bundet kväve. Frigörelsen till växttillgängligt kväve, mineraliseringen, är i allt väsentligt en mikrobiologisk process, liksom hela kvävecykeln (figur 3). D.v.s. samtidigt som mineralkväve frigörs som ammonium tar mikroorganismerna upp samma kväve för sin egen tillväxt. Ammonium nitrifieras dessutom till nitrat som antingen tas upp av växter/mikroorganismer eller förloras genom läckage eller genom denitrifikation till gasformigt N. Samtliga dessa processer påverkas av den omgivande miljön. Det är alltså så att mikroorganismerna utför arbetet, men det är huvudsakligen markmiljön i övrigt som styr förloppen (figur 3).



Figur 3. Markfaktors påverkan på den mikrobiologiska aktiviteten och därmed hur mycket N som frigörs.

Viktiga faktorer för växternas N-upptag utgörs också av läckage och rötternas förmåga att fördela sig i marken. Fysikaliska och kemiska faktorer har därför också en direkt påverkan. Vi valde därför att utgå från både kemiska, fysikaliska och biologiska parametrar.

Material och metoder

Fältstudier

På två fält i Skaraborg har 21 (Bjertorp) respektive 30 (Ribbingsberg) ogödslade provytor som ej kvävegödslats fördelats under tre år, 1998-2000. Ytorna var 5x5 meter. På Ribbingsberg användes samma fält samtliga år medan fältet på Bjertorp byttes efter första året. Ribbingsberg var 15 ha stort medan Bjertorp 18 var 61 ha och Bjertorp 21 47 ha stora. Grödsekvansen på både Ribbingsberg och Bjertorp var höstvetete – korn – höstvetete.

Mikrobiologiska analyser

De mikrobiologiska tester vi använt beskriver mikrobiologiska processer och aktiviteter i marken som är relaterade till omsättningen av kol och kväve. De utförs samtliga under standardiserade förhållanden och i vissa fall tillsätts substrat för att uppnå potentiella aktiviteter. Detta gör att årsvariationerna i fält minimeras och metoderna ger ett så reproducerbart mått av tillståndet i marken som möjligt. Metoderna är utförligt beskrivna i Stenberg et al. (Stenberg et al. 1996).

Basrespiration (B-res) och substratinducerad respiration (SIR) mäts som koldioxidbildningens hastighet och ger ett mått av markens grundaktivitet respektive ett index på den mikrobiella biomassan genom att stimulera till maximal aktivitet. Den mikrobiella biomassan, som mäts med SIR, kan med hjälp av en produktbildningsformel delas in i två grupper, beroende på om de svarar på substratinduceringen med (r) eller utan (K) tillväxt (Stenström et al. 1998; Stenström et al. 2001).

N-mineralisering (N-min) analyseras som mängd ammonium mineraliserat under tio dagar anaerobt (processen stannar vid ammonium och kvävet kan inte denitrifieras) i 37°C. N-min utgör ett index på det organiska kvävet mineraliserbarhet.

Potentiell ammoniumoxidation (PAO) mäts som den hastighet under fem timmar varmed nitrifikationsbakterier oxiderar ammonium till nitrit i en slurry med ammonium tillsatt i överskott. Klorat är också tillsatt för att förhindra att nitriten oxideras vidare till nitrat.

Fysikaliska analyser

Texturen analyserades genom sedimentationsanalys (Gee and Bauder 1986). Resultatet redovisas enligt internationell standard i sand 2 mm-0,06 mm, silt 0,06-0,002 mm och ler <0,002 mm.

Fysikaliska analyser

Porositet och porstorleksfördelningen bestämdes på volymsäkra prov (cylinderdiameter = 7,2 cm och höjd 10 cm). Vid beräkning av porstorleksfördelningen har det antagits att ett vattenavförande tryck av 150 meter vattenpelare motsvarar en por med diametern 0,2 µm, 15 mvp motsvarar diametern 2 µm och 1 mvp motsvarar pordiametern 30 µm. En jord i god struktur har en porfördelning som möjliggör transport av vatten och luft, lagring av växttillgängligt vatten och en god rotutveckling (Oades 1984). Porstorleksfördelningen är också av direkt betydelse som miljöfaktor för mikroorganismerna eftersom lagom stora porer ger ett fysiskt skydd mot predation medan allt för små porer gör näringsämnen och substrat otillgängligt (Hassink et al. 1993).

Kemiska analyser

pH mättes i vatten och totalkol och kväve i mark och växtmaterial mättes med LECO.

Resultat och diskussion

N-upptaget sprider ungefär lika mycket på båda platserna, men är, liksom skörden, högre under åren med höstvetete. Skillnaden mellan högsta och lägsta värde varierar mellan 40 och 60 kg per ha och standardavvikelsen (medelskillnaden till medelvärdet) varierar mellan knappt 10 och knappt 20 kg per ha. I jämförelse med andra undersökta fält (figur 1) var variationen måttlig. Även på Hacksta utanför Enköping med mycket liten mull och jordartsvariation var spridningen fortfarande 20-80 % större (Wetterlind et al. 2005).

Tabell 1. Regressionsanalyser över åren. Korrelationskoefficient (r^2) och signifikans $p < 0,5$ (*)

	år	Ribbingsberg		Bjertorp 21
		1998	1999	1999
Org C	1999	0.588*		
	2000	0.837*	0.607*	0.569*
Tot N	1999	0.471*		
	2000	0.699*	0.529*	0.233*
C/N	1999	0.012		
	2000	0.065	0.076	0.671*
pH	1999	0.266*		
	2000	0.168*	0.391*	0.010
B-res	1999	0.000		
	2000	0.071	0.010	0.067
SIR	1999	0.027		
	2000	0.005	0.048	0.253*
Resp r/K	1999	0.032		
	2000	0.013	0.008	0.233*
qCO ₂	1999	0.000		
	2000	0.005	0.000	0.044
PAO	1999	0.249*		
	2000	0.792*	0.147*	0.026
N-min	1999	0.007		
	2000	0.139*	0.153*	0.048
Porositet	1999	0.035		
	2000	0.017	0.013	0.277*
<0,2 μ	1999	0.534*		
	2000	0.548*	0.856*	0.340*
0,2-2 μ	1999	0.677*		
	2000	0.643*	0.638*	0.206*
2-30 μ	1999	0.843*		
	2000	0.903*	0.854*	0.000
>30 μ	1999	0.125*		
	2000	0.181*	0.225*	0.086
N-uppt.	1999	0.187*		
	2000	0.151*	0.222*	0.067

Många, särskilt mikrobiologiska, markparametrar är inte stabila mellan år och är därför svåra att använda i prediktionsmodeller (tabell 1). Markkemiska och fysikaliska parametrar klarar sig bättre. Det var också bland dessa som den största förklaringsgraden för N-upptaget återfanns (tabell 2). Det är emellertid inte samma faktorer som bidrar till att förklara N-upptaget och tillväxten på olika platser eller alla år på samma plats.

Möjligheten att prediktera N-upptaget i en gröda utifrån enbart markparametrar befanns därför vara liten. Även utsikterna att fastställa brukningszoner, vilket borde vara mindre årsmånsberoende, förefaller vara mindre goda. Sannolikt har årsmånen inte bara en kvantitativ betydelse för olika markparametrars inflytande, utan också en kvalitativ. Man får alltså olika prediktionsmodeller ett torrt år jämfört med ett vått år. Trots detta skulle det kunna vara möjligt att fastställa brukningszoner, men hur de skall användas är plats- och årsmånsberoende och förutsätter delade N-givor. Inför en sen giva blir det då möjligt att justera för årsmånen.

De tillfällen som N-upptaget i viss mån kan predikteras är de år då texturen har betydelse, men även då är prediktionsförmågan låg. Detta kan delvis förklaras med att variationen inom de undersökta fälten varit lägre än vad som var väntat utifrån tidigare studier. Den osäkerhet i provtagningar, analyser och mätningar som finns får därmed större betydelse och riskerar att överskugga faktiska effekter.

Tabell 2. PLS-modeller med signifikanta oberoende variabler. Regressionskoefficienterna anger variabelns inflytande på det predikterade värdet på kväveupptaget.

Plats och år	Signifikanta variabler (regressionskoefficient)	R ²	RMSECV	RPD
Ribbingsberg 1998	Inga signifikanta variabler			
Ribbingsberg 1999	N-min (0,27), Tot-N (0,19), Org-C (0,18), Silt (-0,13), Sand (0,12)	0,39	0,88	1,4
Ribbingsberg 2000	N-min (0,22), Org-C (0,20), Tot-N (0,20), <0,2μ (-0,11), Silt (-0,10)	0,26	1,33	1,2
Bjertorp 1998 Skifte 18	Nitri (0,83), 0,2-2μ (0,81), Porositet (0,62)	0,45	0,96	1,3
Bjertorp 1999 Skifte 21	Ler (-0,25), <0,2μ (-0,25), Sand (0,23)	0,40	0,71	1,3
Bjertorp 2000 Skifte 21	Inga signifikanta variabler			

Kväveupptaget påvisar en intressant likhet mellan Ribbingsberg och Bjertorp genom positiva korrelationssamband till sand och negativa till ler och silt (data ej visade). Dessa samband är särskilt starka 1999. År 2000 saknas det helt på Bjertorp och 1998 nästan helt på Ribbingsberg. På Ribbingsberg finns också ett samband till mullhalten som växlar i styrka motsatt texturen. Dessa förhållanden skulle kunna förklaras med att under blöta perioder med

mycket mineraliserat N i marken ökar risken för denitrifikation särskilt på de leriga platserna, medan det organiska materialets förmåga att mineralisera N får större genomslag under torrare år. Detta resultat överensstämmer med en annan undersökning på Ribbingsbergsfältet där det konstaterades att början av odlingssäsongen, då tillväxten och därmed upptaget av mineraliserat N är lågt var relativt torr 1998 men blötare de båda andra åren, särskilt 1999 (Delin, 2005). I denna studie visade sig också en indelning i brukningszoner vara möjlig om man tog hänsyn till att olika jordar reagerar olika på en och samma vädertyp (Delin and Berglund 2005).

Referenser

Delin S and Berglund K 2005 Management zones classified with respect to drought and waterlogging. *Precision Agriculture* 6, 321-340.

Delin S and Linden B 2002 Relations between net nitrogen mineralization and soil characteristics within an arable field. *Acta Agric. Scand. Sect. B-Soil Plant Sci.* 52, 78-85.

Gee G W and Bauder J W 1986 Particle-size analysis. *In Physical and mineralogical methods*, Ed A Klute. pp 383-411. Soil Science Society of America, Madison.

Hassink J, Bouwman L A, Zwart K B, Bloem J and Brussard L 1993 Relationships between soil texture, physical protection of organic matter, soil biota, and C and N mineralization in grassland soils. *Geoderma* 57, 105-128.

Oades J M 1984 Soil organic matter and structural stability: mechanisms and implications for management. *Plant and Soil* 76, 319-337.

Stenberg B 1998 Soil attributes as predictors of crop production under standardized conditions. *Biology and Fertility of Soils* 27, 104-112.

Stenberg B, Johansson M, Pell M, Sjö Dahl-Svensson K, Stenström J and Torstensson L 1996 Effect of freeze and cold storage of soil on microbial activities and biomass. *In Pesticides, soil microbiology and soil quality*. pp 68-69. SETEC, Dijon.

Stenberg B, Jonsson A and Borjesson T 2005 Use of near infrared reflectance spectroscopy to predict nitrogen uptake by winter wheat within fields with high variability in organic matter. *Plant and Soil* 269, 251-258.

Stenström J, Johansson M and Stenberg B 1998 Kinetics of substrate-induced respiration (SIR): Theory. *Ambio* 27, 35-39.

Stenström J, Svensson K and Johansson M 2001 Reversible transition between active and dormant microbial states in soil. *Fems Microbiology Ecology* 36, 93-104.

Wetterlind J, Stenberg B and Jonsson A 2005 Predicting variation in plant N-uptake in three fields using soil organic matter, texture and Near Infrared Reflectance (NIR) spectroscopy. *In Precision agriculture '05. Papers presented at the 5th European Conference on Precision Agriculture*, Uppsala, Sweden. Wageningen Academic Publishers, Wageningen Netherlands.

KVÄVE TILL VÅRKORN – SKÖRDAR FRÅN 1000 FÖRSÖK UNDER 40 ÅR

Lennart Mattsson, SLU, Växtnäringslära, Box 7014, 750 07 UPPSALA

E-post: lennart.mattsson@mv.slu.se

Sammanfattning

Drygt 1000 ettåriga kvävegödslingsförsök har analyserats med avseende på avkastning och kväveupptag. Produktionsfunktioner för ett stort antal grupperingar har bestämts för att beskriva effekten av kväve till vårkorn på ett allmängiltigt sätt.

En produktionsfunktion är ett bra hjälpmedel för att bestämma hur gödningen ska anpassas för bästa lönsamhet beroende på omgivande faktorer. I norra Götaland och Svealand bör gödningen ligga 10-15 kg högre än i Norrland och i södra Götaland. Vårkorn efter stråsäd som förfrukt bör gödglas mera än korn efter oljeväxter och korn efter sockerbeter.

Tredjegradspolynom beskriver kväveresponsen för skörd på ett mer korrekt sätt än andra-gradspolynom. Det gäller i synnerhet vid kvävegivor i intervallet 0 till 150 kg per ha. Den mest trovärdiga beskrivningen över hela kväveintervallet från 0 till 240 kg erhålls genom att kombinera tredjegradskurvan med en rät linje.

Inledning och bakgrund

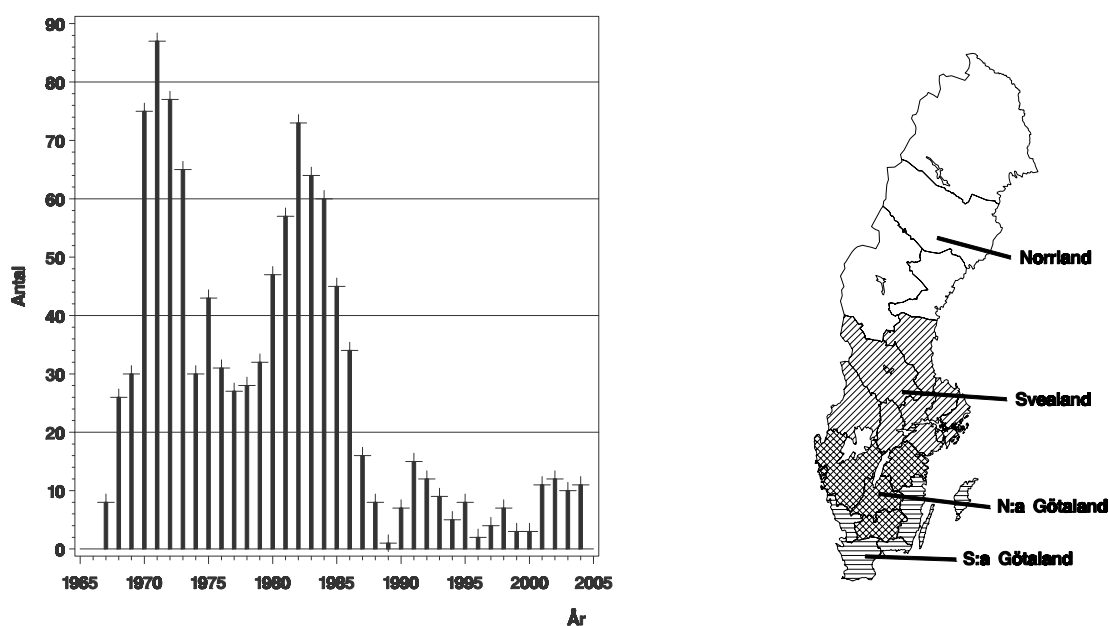
Effekten av ett tillfört näringsämne beror bl.a. på odlingslokalens egenskaper. Det insåg redan mineralämnslärens fader Justus von Liebig (1876). Vi har lärt oss att bemästra många svårigheter, inte minst kvävegödningens strategi och genomförande, men mycket återstår. Enskilda processer i det komplicerade kretsloppet är välkända men de samlade effekterna är svåra att förutse.

Fältförsök har varit och är ett viktigt verktyg för att identifiera problem och lösa eller åtminstone belysa dem. Försök ger verklighetsnära skattningar av effekter och kan användas för att utarbeta riktlinjer och strategier. En bearbetning och analys av alla genomförda fältförsök i vårkorn med stigande kvävegivor ger en god bild av kväveverkan under olika förhållanden (Mattsson, 2006). En liknande studie i höstvetete har genomförts tidigare (Mattsson, 2004).

Material och metoder

Data från, noga räknat, 1083 fältförsök i 45 olika försöksserier där stigande N-givor till vårkorn förekommit har sammanställts. De äldsta försöken var från 1967, de yngsta från 2004 (figur 1). I samtliga ingick en kontroll utan kväve och en eller flera kvävenivåer. Många gånger stod inte intensiteten i centrum i försöken utan frågan gällde t.ex. tillförselteknik som bredspridning/radmyllning osv. I sådana fall utnyttjades bara aktuella behandlingar. I huvudsak har bara engångsgivor tagits med. Allt material grupperades efter region, förfrukt, skördenivå och jordart. Här ska inflytandet av region och förfrukt behandlas (figur 1).

För alla grupperingar skattades produktionsfunktioner eller regressionsekvationer, dvs. skörd, kvävehalt eller kväveupptag som funktion av kvävegödningen. Tre modeller prövades nämligen:



Figur 1. Antal försök årligen, som ingick i undersökningen (t.v.) och regionsindelning

$$y = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 \quad (2)$$

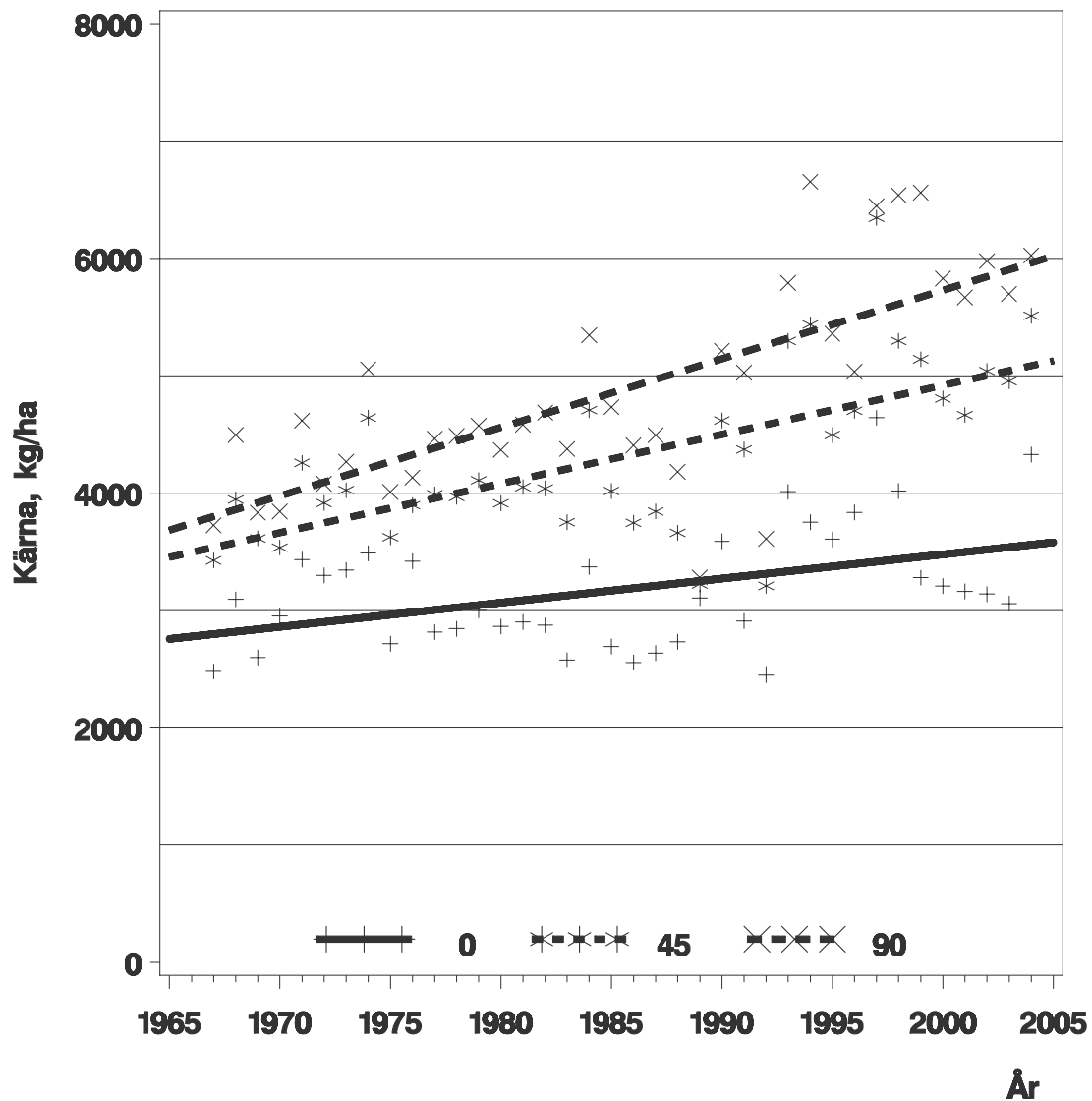
$$\begin{cases} y = a_1 + b_1x + c_1x^2 + d_1x^3 & f''(x) \leq 0 \\ y = a_2 + b_2x & f''(x) > 0 \end{cases} \quad (3)$$

där x =N-nivå, y =kärnskörd, kg ha^{-1} eller N-halt, %, etc. och a , b , c och d är regressionskonstanter. (1) och (2) är allmänt kända polynom av 2:a respektive 3:e graden. (3) är sammansatt av två delar, ett tredjegradspolynom och en rät linje. Den räta linjen och dess lutning bestäms av tangenten i polynomets inflexionspunkt. En beräkningsrutin har utarbetats och fördelen med konstruktionen ligger i att hela skördekurvan från 0 till 240 kg ha^{-1} kan återges grafiskt på ett trovärdigt sätt. För detaljer se Mattsson (2006).

Resultat och diskussion

Kvävegödslingen har blivit effektivare

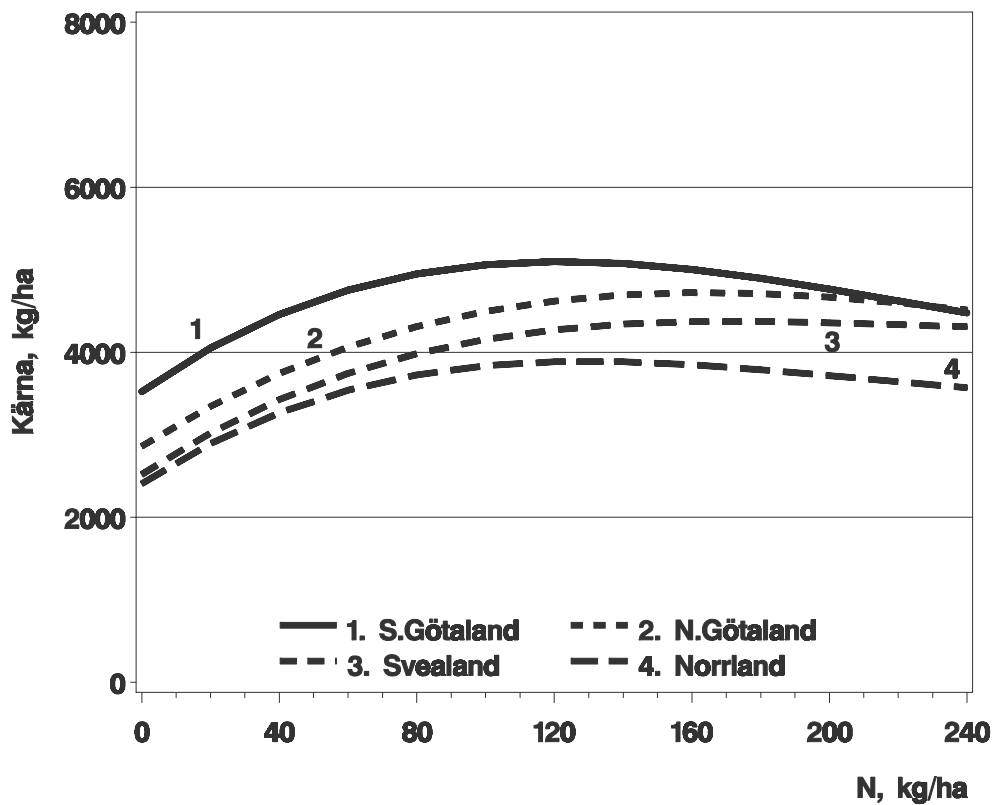
En obruten dataserie från 1967 och framåt visar att för samma insats av kväve erhålls betydligt större verkan idag än för 40 år sedan. Då erhöles en skördeökning för 90 kg kväve med 1000 kg ha^{-1} . Det ska jämföras med att samma giva idag ökar skörden med 2000 kg ha^{-1} (figur 2). Det kan alltså på goda grunder hävdas att dagens kväveanvändning är effektivare än gårdagens. Tekniska och växtodlingsmässiga landvinningar har gjort detta möjligt. Likadana erfarenheter gjordes när höstveteförsöken bearbetades (Mattsson, 2004).



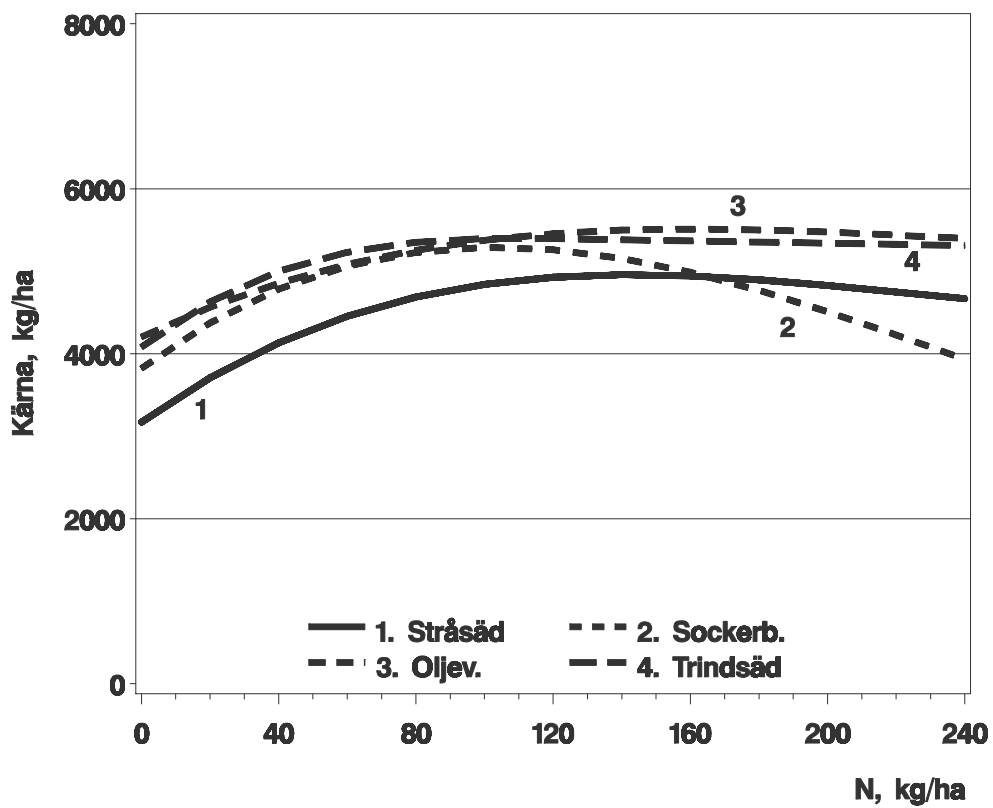
Figur 2. Kärnskörd i vårkorn, årsvis för 0, 45 och 90 kg ha⁻¹ N.

Större skördar i söder än i norr

Korn odlas i hela landet. De största skördarna erhöles i södra Götaland, de minsta inte oväntat i Norrland (figur 3). En beräkning av ekonomiskt optimal N-giva visade att optimum låg högst i norra Götaland och lägst i Norrland med en skillnad på ungefär 20 kg ha⁻¹ N. Optimal nivå i Norrland skiljde sig obetydligt från den i södra Götaland. Eftersom kurvorna är mer eller mindre parallella är detta naturligt, men med tanke på de avsevärt större skördarna i söder är det inte självklart. Förklaringen ligger i att kväve inte är begränsande faktor.



Figur 3. Kärnskörd hos korn som funktion av kvävegödsling i olika delar av landet.



Figur 4. Kväverespons hos korn efter olika förfrukter, södra Götaland.

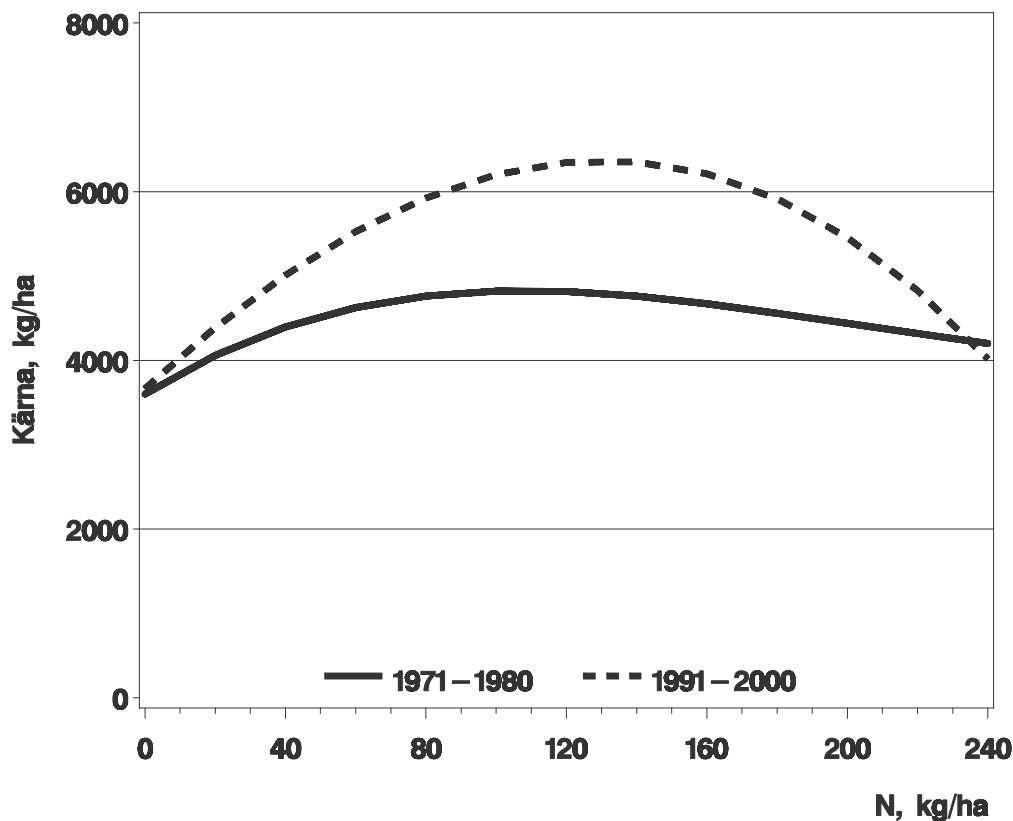
Mindre kväve efter sockerbetor och oljevaxter

Förfrukten spelar en viktig roll för produktionsfunktionens utseende (figur 4). I södra Götaland har förfrukterna främst bestått av antingen stråsäd eller sockerbetor. Oljevaxter och trindsäd har förekommit men i mindre omfattning. Det är en tydlig skillnad i skördenivåer med de minsta kornskördarna efter stråsäd. Efter sockerbetor, oljevaxter och trindsäd har kurvorna till att börja med ett likartat förlopp. Med sockerbetor som förfrukt böjer kurvan av efter ca 100 kg N. En mer dynamisk kvävepool ligger bakom skillnaden gentemot stråsäd som förfrukt.

Skillnaden i ekonomiskt optimum mellan grupperna är betydelsefull. Med sockerbetor som förfrukt är ca 15 kg lägre kväveinsats motiverad jämfört med stråsäd. Oljevaxter eller trindsäd som förfrukt gav ungefär samma resultat som sockerbetor.

Kvävegödsling då och nu

Det har redan berörts att kväveresponsen varierar över tiden. Detta är tydligt också inom regionerna (figur 5). Sjuttioalets kväveförsök i södra Götaland ger en helt annan bild av kväveresponsen än nittioalets. Då, på 70-talet, räknade vi med att 4 kg spannmål betalade 1 kg kväve. Det motsvarade en ekonomiskt optimal N-giva på 85 kg ha⁻¹. Idag är samma relation 9,5 kg och med 70-talets försöksunderlag ligger optimum vid 60 kg N. Beräknat på aktuella försöksresultat får vi 105 kg istället.



Figur 5. Kväverespons i södra Götaland för försök utförda på 70- respektive 90-talet.

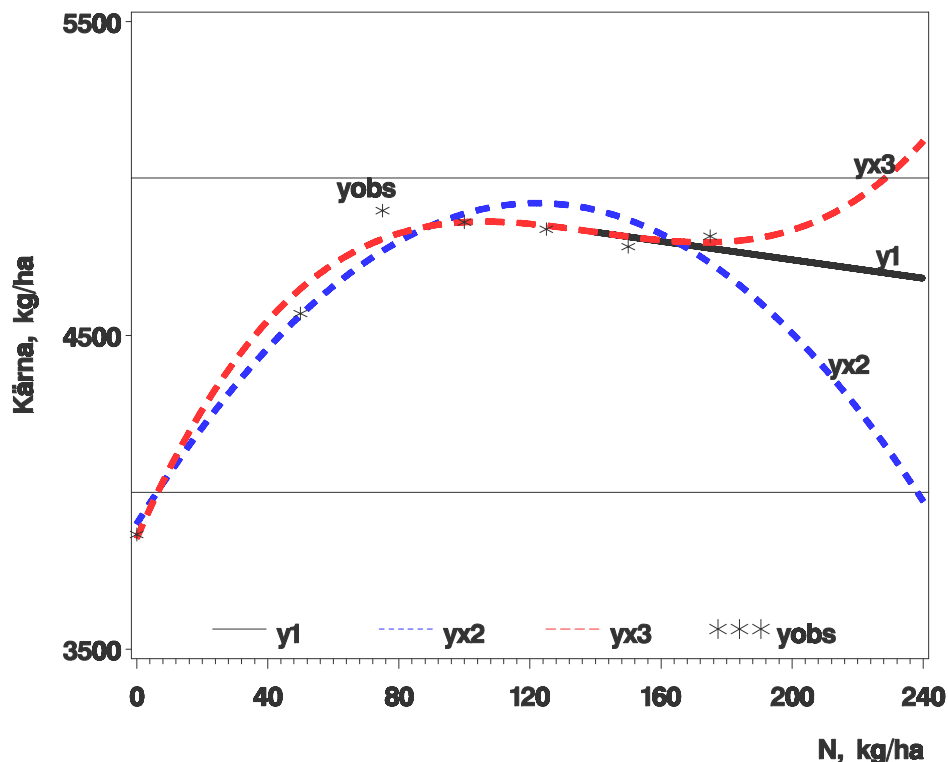
Kvävebortförseeln i kärnan

Om kurvan för 90-talet får symbolisera förhållanden när kväveverkan är god och beräknar N-bortförseeln i kärnan vid optimum får vi 86 kg ha^{-1} efter att ha tillfört 105 kg . Om 70-talskurvan på motsvarande sätt representerar mindre gynnsamma förhållanden bortförs 71 kg ha^{-1} av tillförda 60 kg . I dessa beräkningar har hänsyn tagits både till hur skörd och N-halt förändras i respektive grupp. Ekonomiskt optimal tillförsel är ingen garant för idealisk balans mellan tillförsel och bortförsel. Prisjusteringar är ett trubbigt och svåränvänt verktyg för att uppnå god kväveeffektivitet.

En jämförelse, som kan göras och som indikerar att kväveeffektiviteten har ökat är följande. För tjugio år sedan ökade N-innehållet i kärnan med 30 kg N för en insats på 100 kg . Idag ger samma insats drygt 43 kg N i kärnan.

Produktionsfunktioner

Andra- respektive tredjegradspolynom ger något olika resultat vid t.ex. beräkning av ekonomiskt optimal N-giva. Generellt ger tredjegradspolynomet en rimligare och vanligtvis lägre skattning än andragradspolynomet. Det hänger samman med andragradskurvens symmetri och mindre lutning i den uppåtgående fasen, $yx2$ och $yx3$ i figur 6. Tredjegradskurvan har emellertid en egenskap som kan verka störande. Vid högre kvävenivåer erhålls ofta en kurv-anpassning, som innebär ett tilltagande merutbyte. Det vill säga kurvan vänder uppåt. Detta är inte en rimlig beskrivning av kväveresponsen och därför har en rutin skapats, som



Figur 6. Principdiagram för tre funktionsskattningar för ett och samma dataset. $y1$: 3:e gradspolynom+rät linje från inflexionspunkten, $yx2$: 2:a grads polynom, $yx3$: 3:e gradspolynom, $yobs$: observerade värden.

FÖRÄNDRINGAR I MIKRONÄRINGS- OCH SPÅRÄMNEHALTER I HÖSTVETE FRÅN BÖRDIGHETSFÖRSÖKEN GÖDSLAD E MED ENBART NPK

Holger Kirchmann och Lennart Mattsson
Markvetenskap, Växtnäringslära, Box 7014, 750 07 Uppsala
E-post: Holger.Kirchmann@mv.slu.se

Sammanfattning

Halterna av Fe, Zn, Cu, Cr har sjunkit i höstvete under flera decennier. Även icke-önskvärda metaller såsom Cd och Pb har minskat. Undantaget är mangan och molybden, som är signifikant högre idag än för 30 år sedan. Halterna av Ni, Co och Se är oförändrat låga. Halterna bör ses både ur perspektivet av grödans och djurs/människans behov och anses då vara mycket låga.

Inledning och mål

Grödor är en mycket viktig spårämneskälla för djur och människan (McDowell, 2003). Man kan säga att växtodling även är en spårämnesförsörjare. Frågan som ofta ställs är om ökande skördar och en begränsad tillförsel av spårämnen till marken kan leda till lägre eller alltför låga spårämneshalter i grödor. Målsättningen har varit att studera eventuella spårämnesförändringar i höstvete över tiden.

Material och metoder

Arkiverade höstvetekärnor från 10 försöksplatser i Sverige (Carlgren & Mattson, 2001), som enbart har gödslats med NPK handelsgödsel under fyra decennier, har analyserats med avseende på 11 spårämnen. Efter uppslutning i konc. salpertsyra, har lösningen analyserats på en, en induktiv plasma kopplad till en masspektromter (ICP-MS, Elan 6100, Perkin Elmer Sciex). Detektionsgränsen har varit $0.04 \mu\text{g kg}^{-1}$. Metallhalter anges i mg kg^{-1} torrsubstans.

Resultat och diskussion

Molybden

Molybdenhalten ökade i prov från alla platser från i medel 0,45 till 1,18 mg kg^{-1} . Normalhalten ligger under 1 mg kg^{-1} och halter lägre än 0,2 mg/kg indikerar brist (Havlin et al., 2005). Lösligheten av Mo ökar med högre pH värden men pH värden i marken har inte ökat i försöken.

Zink

Det mättes en signifikant minskning av Zn halten i vete på sex platser och ingen förändring på de resterande fyra platser med höga Zn-halter. Halterna är normalt höga (32 mg kg^{-1}) och kanske lika de som Eriksson et al. (2000) har rapporterat.

Nickel

Nickelhalter ändrades inte i proven och ligger inom gränserna för vad som anses normalt, mellan 0.1 to 1 mg kg^{-1} . Nickel upptäcktes att vara essentiell först 1987, då det visades att en minimumhalt av 0.1 mg kg^{-1} är nödvändig för groningen (Brown et al., 1987).

Table 1. Genomsnittliga halter av spårämnen (mg kg⁻¹ TS) i höstvetete från tidiga och sena försöksår (30-40 års intervall); Sextio prov från 10 försöksplatser har analyserats.

Element	50-60-tal	90-00-tal	Signifikans
Mo	0.45	1.18	***
Zn	36.1	31.9	*
Ni	0.124	0.134	ej
Fe	31.8	23.5	**
Se	0.024	0.023	ej
Mn	25.48	31.26	*
Cu	3.57	3.12	*
Co	under detektionsgränsen		
Cr	0.014	0.006	***
Cd	0.069	0.047	***
Pb	0.079	0.023	***

Järn

Järnhalten i höstvetete har sjunkit till 23.5 mg kg⁻¹ från tidigare halter av 31.8 mg kg⁻¹, vilket är lägre än de kritiska halterna (<50 mg kg⁻¹). Trots tillräckligt med järn i marken har grödan svårt att kunna ta upp det. Bristsymptom på grödan har dock inte observerats.

Selen

Se-halter i grödor från vete odlad i Mellansverige ligger under detektionsnivån (0.04 µg kg⁻¹). Den högsta koncentrationen mättes i prov från Fjärdingslöv i Skåne (0.024 mg/kg). Nivåerna är trots detta under de rekommenderade halter (0.03-0.1 mg kg⁻¹) för människan och djur (O'Dell & Sunde, 1997).

Mangan

Manganhalter har ökat över tiden, vilket kan bero på något lägre pH värden. Nivåerna ligger högt över det kritiska värdet av 10 mg kg⁻¹.

Koppar

Kopparhalter har minskat signifikant men skillnaderna mellan platserna var stor. Medelhalten på 3,1 mg kg⁻¹ ligger inom nivån då växten har brist. Synliga symptom har dock inte kunnat konstateras.

Kobolt

Halterna låg under detektionsgränsen i alla prov, vilket betyder mycket låga halter. Konsekvenserna är oklara.

Krom

Även kromhalter minskade rejält med ca 50% från 0,014 till 0.006 mg kg⁻¹.

Kadmium

Halterna av kadmium minskade i vete, vilket överensstämmer med resultat från Carlgren och Mattsson (2001), som också analyserade prov från bördighetsförsöken. Lägre deposition och användning av fosforgödselmedel med lågt kadmiuminnehåll kan vara möjliga orsaker.

Bly

Blyhalter minskade kraftigt i alla veteprover över tiden. Minskade emissioner - man använder inte blytetraetyl i bensin längre - och en i övrigt lägre luftdeposition verkar vara huvudorsakerna.

Referenser

Brown, P.H., Welch, R.M. & Cary, E.E. 1987. Nickel: a micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiology* 85, 801-803.

Carlgren, K. & Mattsson, L. 2001. Swedish soil fertility experiments. *Acta Agriculturae Scandinavica, Sect. B, Soil and Plant Sciences* 51, 49-78.

Eriksson, J., Stenberg, B., Andersson, A. & Andersson, R. 2000. Tillståndet i svensk åkermark och spannmålsgröda. Naturvårdsverket Rapport 5062.

Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdake, S.L. & Nelson, W.L. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers*. 7th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 515 p.

McDowell, L.R. 2003. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. 2nd ed. Elsevier. 644 sidor.

O'Dell, B.L. & Sunde, R.A. 1997. *Handbook of Nutritionally Essential Mineral Elements*. Marcel Dekker, Inc. New York.

MANGANGÖDSLING TILL KORN

Margareta Björk

Hushållningssällskapet Halland, Box 254, 311 23 Falkenberg

E-post: Margareta.Bjork@hs.halland.se

Sammanfattning

- Enligt försöken kan bestående manganbrist orsaka stora skördeförluster, medan tillfälliga övergående brister inte orsakar några större skador.
- Microplan Mn och Mn 253 ger likvärdigt resultat enligt försöken, medan Mn Optiflo i tre försök gett en sämre merskörd.
- Dosen har inte någon större betydelse. Microplan Mangan och Mn Optiflo testades i hel och halv dos, men det fanns inga säkra skillnader i skörd mellan doserna.

Inledning och bakgrund

Gödsling med mangan i vårsäd är ofta en rutinåtgärd. Åtgärden är billig och ofta ses bristsymptom i grödan vid tiden för ogräsbekämpning. Försöksserierna startades 2004 och huvudsyftet är att undersöka om det finns skillnader i effektivitet hos de på marknaden förekommande manganprodukterna. Dessutom är det intressant att undersöka om regelmässig mangangödsling i vårkorn är befogad.

Försöksutförande

Fyra försök årligen lades ut i vårkornfält med synliga manganbristsymptom. Försöken har varit utplacerade i södra Sverige, ett i Kalmartrakten, ett i Halland, ett i östra Skåne och ett på Gotland. Tre av försöken behandlades en gång med mangan i DC 25-27, d.v.s. i sent bestockningstadium hos grödan. Gotlandsförsöket låg på en mulljord med mycket stor risk för manganbrist, och det försöket behandlades med mangan fyra gånger.

Resultat och diskussion

I fem av tolv försök försvann manganbristsymptomen även i det obehandlade ledet strax efter behandling. Fenomenet förekom alla tre åren. I några fall är orsaken att det kom kraftiga regn strax efter behandling vilket förmodligen påverkade syreförhållandena i marken och gjorde att bristen försvann av sig själv. I andra fall låg försöken på ganska bra jordar där risken för allvarlig brist är betydligt mindre. I dessa försök gav ingen av manganbehandlingarna en skörd som var statistiskt säkert större än i obehandlat.

Tabell 1. Mangangödsling till korn, försök med svag och övergående brist. Kalmar och Skåne två försök per år (L3-6070), 2006 endast ett försök som låg i Skåne, (L3-6073).

Försöksled	Dos	Skörd 2004		Skörd 2005		Skörd 2006		Skörd medel	
		kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel. tal
Obehandlat		6520	100	6610	100	8200	100	6900	100
Mn Optiflo	0,5	6420	98	6530	99	8300	101	6840	99
Mn Optiflo	1,0	6610	101	6580	99	8340	102	6940	101
Mn 235	2,0	6640	102	6740	102	8350	102	7020	102
Microplan Mn 185	0,5	6450	99	6540	99	-	-	-	-
Microplan Mn 185*	1,0	6530	100	6630	100	8640	105	6990	101

*Även tillsatt 0,1 vätnedel. Utbytt mot Microplan Mn ECO år 2006.

I sju av de tolv försöken bestod manganbristen i det obehandlade ledet. Vid sista graderingen ungefär en månad efter behandling var det fortfarande mer bristsymptom i obehandlat än i behandlade led. Det var däremot inte några stora skillnader vad gäller symptom mellan de olika behandlade leden, men det fanns en tendens till större brist i leden med Mn Optiflo än övriga preparat.

I Hallandsförsöket 2004 gav samtliga manganbehandlingar ungefär ett ton högre skörd än obehandlat, och i Gotlandsförsöket nästan tre ton högre skörd. I båda försöken var skörden i samtliga behandlade led signifikant större än i obehandlat. Det fanns inga signifikanta skillnader i skörd mellan de olika behandlingarna.

I Hallandsförsöket 2005 varierade merskördarna för manganbehandling mellan 500 och 800 kg. Skörden i samtliga behandlingar var statistiskt säkert större än obehandlat, men det var inga säkra skillnader mellan behandlingarna. I Gotlandsförsöket däremot där merskörden även detta år var ca 3 ton, var behandlingen med Mn 235 statistiskt säkert bäst, följt av mangansulfat och till sist Mn Optiflo. Microplan låg inte med i det försöket.

Tabell 3. Mangangödsling till korn, försök med kraftig brist. Halland ett försök per år, (L3-6070), 2006 ett försök i Halland och ett i Kalmar (L3-6073).

Försöksled	Dos	Halland 2004		Halland 2005		Halland 2006		Kalmar 2006		Skörd medel	
		kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel. tal
Obehandlat		3210	100	2510	100	2000	100	2010	100	2432	100
Mn Optiflo	0,5	4280	133	3020	120	2250	113	3060	152	3152	130
Mn Optiflo	1,0	4300	134	3160	126	2350	118	2990	149	3200	132
Mn 235	2,0	4500	140	3320	132	2480	124	3470	173	3442	142
Microplan Mn 185	0,5	4340	135	3250	129	-	-	-	-	-	-
Microplan Mn 185 el. Microplan Mn ECO*	1,0	4550	142	3350	133	2670	134	3650	182	3555	146
CV %		4,7		9,4		11,4		8,3			
Prob F1		0,0001		0,0140		0,0414		0,0001			
LSD F1		310		470		410		390			

*Även tillsatt 0,1 vätmedel. Microplan Mn ECO år 2006, övriga år Microplan Mn 185.

Tabell 3. Mangangödsling till korn på Gotland. Ett försök per år, 2004 (L3-6069), 2005 (L3-6071) och 2006 (L6-6072). Mulljord och högt pH-värde, mycket kraftig brist.

Försöksled	Dos	Skörd 2004		Skörd 2005		Skörd 2006		Skörd medel	
		kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel.tal	kg/ha	Rel. tal
Obehandlat		4280	100	2130	100	3370		3260	100
Mn Optiflo	4*1,0	7100	166	5000	234	5030		5710	175
Mn 235	4*2,0	7260	170	5920	278	5920		6370	195
Microplan Mn 185 el. Microplan Mn ECO*	4*1,0	7150	167	-	-	5870		-	-
Mn-sulfat	4*4,0	-		5620	264	6020		-	-
Coptrel	2*0,25	-		2180	102	-		-	-
Mn Optiflo + Coptrel	4*1,0 + 2*0,25	-		4780	224	-		-	-
CV %		3,8		2,4		3,3			
Prob F1		0,0001		0,0001		0,0001			
LSD F1		400		160		270			

*Även tillsatt 0,1 vätmedel. Microplan Mn ECO år 2006, övriga år Microplan Mn 185.

I försöken på Gotland och i Kalmar 2006 gav samtliga behandlingar en merskörd som var statistiskt säkert större än obehandlat. Dessutom gav Mikroplan Mn ECO och Mn 235 en skörd som var säkert större än Mn Optiflo. I Hallandsförsöket var endast merskörden för Mikroplan Mn ECO och Mn 235 säkert större än obehandlat och inga säkra skillnader fanns mellan preparaten.

Slutsatser

Valet av manganpreparat har betydelse för skörden enligt en del av försöken. Mn Optiflo gav en statistiskt säkert sämre merskörd än övriga preparat i tre av de sju försök där manganbehandling hade en positiv effekt. Det var två av försöken på Gotland och ett i Kalmar som gav det resultatet. Mn 235 fanns med i alla tre, Mangansulfat och Mikroplan i två av dem. Enligt graderingssiffrorna finns en tendens att Mn Optiflo häver bristen långsammare och inte lika effektivt som de andra preparaten. Mellan Mikroplan Mn och Mn 235 kunde inga statistiskt säkra skillnader i skörd uppmätas i något av försöken.

Dosen hade inte någon större betydelse. Mikroplan Mangan och Mn Optiflo testades i hel och halv dos de två första åren, men skillnaden i skörd mellan doserna var inte statistiskt säker. Mn Optiflo testades även 2006, men inte heller då gav dosen något signifikant utslag. Det finns svaga tendenser till att den högre dosen är bättre för båda preparaten, men skillnaden är liten. Det rör sig om 20-200 kg/ha merskörd för den högre dosen.

Sju av försöken visar att bestående manganbrist kan orsaka betydande skördeförluster. De övriga fem visar på ett fenomen som vi ofta ser i manganförsök, nämligen att bristen försvinner av sig själv och att det inte går att påvisa någon merskörd för manganbehandling. Eftersom det är svårt att förutsäga när det händer, och eftersom mangan är ett billigt insatsmedel så rekommenderas fortsatt inblandning av mangan i ogräsbehandlingen på skiften där manganbrist brukar kunna uppstå.

Vid kraftiga brister som i Gotlandsförsöken är det sannolikt lönsamt att behandla mer än en gång. Den här försöksserien kan dock inte belysa hur många gånger eftersom samtliga led i de försöken behandlades fyra gånger.

OGRÄSBEKÄMPNING I STRÅSÄD OCH HÖSTRAPS 2006

Henrik Hallqvist

SJV Växtskyddsenheten, Box 12, 230 53 Alnarp

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

Robert Andersson SLU, Box 7043 750 07, Uppsala.

E-post: Henrik.Hallqvist@sjv.se

Sammanfattning

Sex försöksserier utförda i Skåne under 2006 redovisas här (tabell 1 – 3), samt tre försöksserier i Animaliebältet (tabell 4).

Hösten var varm och torr vilket medförde att grödorna var relativt väl utvecklade på hösten. Strax efter jul blev det vinter med på många håll långvarigt snötäcke och därmed utvintring av snömögel. Den torra hösten medförde att mängden gräsogräs var lite mindre än tidigare år. Generellt sett fungerade ogräsbekämpningen på hösten bra i försöken. Vårsådden skedde mycket senare än tidigare år. Förhållanden vid ogräsbekämpningarna på våren både i höstsäd eller vårsäd var mycket gynnsamma. Ganska många försök har kasserats i år beroende på torra, snömögel och besvärliga skördeförhållanden.

Mot åkerven och örtogräs genomfördes i höstvetet två försöksserier L5-2424 i Skåne och L5-241 i Animaliebältet. Skördeökningen blev måttlig och varierade mellan 350 – 1090 kg/ha i medeltal. Återigen hade 1,5 l Cougar på hösten lite under 90 procents effekt mot åkerven. De flesta godkända preparat hade över 90 procents effekt. Ett nytt godkänt preparat Attribut Twin (60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,2 l vtm) för vårbekämpning testades i behandlingskombination med 0,5 l Bacara på hösten. Ogräseffekten var mot åkerven, samtliga örtogräs och kvickrot mycket bra.

En nystartad försöksserie i höstvetet L5-2435 bekämpning av vitgröe visade att de nya IPU fria alternativen 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara eller 1,5 l Boxer + 0,25 l Bacara var lika bra som mätaren 1,5 l Cougar mot vitgröe.

I försöksserie L5-2450 i höstvetet bekämpning av renkavle och örtogräs blev skördeökningen mellan 830-1040 kg/ha i medeltal. Några nya behandlingskombinationer ingick. En tidig höst bekämpning när grödan är på väg att komma upp utfördes med 20 g Lexus effekten blev ca 86 procent i genomsnitt mot renkavle. Effekten av en vårbekämpning mot renkavle med Attribut Twin blev ungefär som mätaren 1,0 l Event Super + 2,0 tabletter Express + 0,1 l vtm.

Mot örtogräs i höstvetet genomfördes två försöksserier L5-3021 i Skåne och L5-307 i Animaliebältet. Skördeökningen blev i denna serie i Skåne som mest 890 kg/ha. I försöket i Animaliebältet var ogrästrycket kraftigt och skördeökningen ca 1800 kg/ha som mest. Högst skörd i Skåneförsöken och mycket bra ogräseffekt hade 0,25 l Bacara på hösten + 1,0 l Starane XI på våren. I försöket i Animaliebältet hade vårbekämpning med 1,5 tabletter Express + 0,6 Starane + 0,1 vtm högst skörd och mycket bra ogräseffekt.

Mot örtogräs i vårkorn genomfördes L5-4000 i Skåne och L5-402 i Animaliebältet. Endast ett försök skördades i Skåne. Resultaten var likartade i bägge försöksserierna. Det blev endast små skördeökningar och alla behandlingar hade över 90 procents ogräseffekt.

I höstraps genomfördes en serie L5-8000 mot örtogräs. Skördeökningen blev i genomsnitt 300– 470 kg/ha. Ett försök hade dock betydligt större skördeökning beroende på rikligt med ogräs. Bäst ogräseffekt hade bekämpning strax efter sådd med 2,0 eller 3,0 l Nimbus.

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

Försök 2006

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led. Ett stort tack till de företag som finansierat försöken. I tabell 1-4 redovisas genomförda serier samt försöksplatserna i de olika områdena. De enskilda försöken med statistik kan hämtas på Fältforskningsenhetens hemsida <http://www.ffe.slu.se/>.

Tabell 1. Försöksserier gräsogräs i Skåne i stråsåd 2006

L5-2424 Skåneförsök Ört- och gräsogräs i höstvete	L5-2435 Skåneförsök Örtogräs och vitgröe i höstvete	L5-2450 Skåneförsök Örtogräs och renkavle i höstvete
LA-124/05 Gärdsköpinge LA-123/05 Helgegården, Kristianstad MA-408/05 Mörap* MB-318/05 Skarhult* MC-806/05 Heleneholm*	LB-282/05 Hagestad, Löderup	LC-432/05 Vejbygården, Ängelholm LC-431/05 Ängeltofta gård, Ängelholm MC-808/05 Verntofta, Klagstorp
* ej skörd		

Tabell 2. Försöksserier örtogräs i Skåne i stråsåd 2006

L5-3021 Skåneförsök Örtogräs i höstvete	L5-4000 Skåneförsök Örtogräs i vårkorn
La-122/05 Brödåkra, Hässleholm LB-281/05 Sandby Boställe, Borby* MA-409/05 Reslöv, Marieholm* MB-319/05 Petersborg, Tygelsjö MC-809/05 Håslövsgården, Vellinge	LA-56/06 Helgegården, Kristianstad MC-929/06 Vemmenhögsgården, Skivarp*
* ej skörd	

Tabell 3. Försöksserier höstraps i Skåne 2006

L5-8000 Skåneförsök Örtogräs i höstraps	
LA-106/05 Gärdsköpinge LB-248/05 Gärsnäs gård, Gärsnäs	MB-311/05 Öja byväg Landskrona

Tabell 4. Försöksserier Animaliebältet

L5-241 Animaliebältet Ört- och gräsogräs i höstvete	L5-307 Animaliebältet Örtogräs i höstvete	L5-402 Animaliebältet Örtogräs i vårkorn
N-546/05 Stallberg, Getinge	H-030/05 Ingelstorp, Smedby* I- 079/05 Stenstugu, Endre* N-547/05 Marielund, Harplinge	H-021/06 Vallby Vassmolösa K-003/06 Johannishus* N-526/06 Marielund, Harplinge
* ej skörd		

Ört- och gräsogräs i höstvete L5-2424 Skåneförsöken

Allmänt om försöken

Försöken såddes i normal tid mellan 15 och 17 september. Den tidiga höstbekämpningen utfördes enligt plan mellan 6 oktober och 12 oktober, den sena mellan 19 oktober och 27 oktober. Vårbekämpningarna utfördes också enligt plan mellan 4 och 10 maj. Behandlingsskador i form av gulfärgning finns det uppgift om i tre försök. Relativt kraftig övergående gulfärgning blev det efter behandling med 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara samt 1,0 l Boxer + 10 g Lexus + 0,2 l Bacara på hösten. Övergående gulfärgning men i mindre omfattning medförde höstbekämpning med 1,5 l Boxer + 0,05 DFF, 1,5 l Boxer + 0,25 Bacara, 250 g Atlantis + 0,5 Bacara + 0,5 Bio Power samt 150 g Atlantis + 0,5 Bacara + 0,2 Bio Power. Vintern medförde en del utvintring i försöken. Skörderesultatet från försöken i Mörrarp, Skarhult och Heleneholm redovisas ej.

Skördeeffekter

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 610 – 1090 kg/ha. De är inte signifikant skilda från obehandlat i medeltal (tabell 5).

Tabell 5. L5-2424 Skörd och ogräsvikt relativt, Sponsorer 2006.

Försöksled	Skörd	Örtogräs	Åker- ven	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	6380	305	111	
A. Obehandlat. Relativt	100	100	100	Skånef.
B. 1,5 l Cougar 1) M.	115	1	15	Skånef.
C. 30 g Lexus XPE 1)	110	7	13	DUP
D. 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	111	2	0	DUP
E. 0,5 l Bacara 1) o 60 g Attribut Twin + 120 g Hussar + 0,1 vtm 3)	114	1	0	BayerC
F. 0,5 l Bacara + 250 g Atlantis + 0,5 l BioP. 2)	113	15	2	BayerC
G. 0,5 l Bacara + 150 g Atlantis + 0,3 l BioP. 2)	117	14	5	BayerC
H. Felsprutat				
I. 0,5 l Bacara1) o 150 g Hussar + 0,5 Renol 3)	113	1	1	BayerC
J. 0,3 l Bacara 1) o 75 g Hussar + 0,5 Renol 3)	110	1	3	SJV
K. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 3)	111	1	6	BayerC
L. 0,3 l Bacara + 100 g Atlantis + 100 g Hussar + 0,2 l BioP.3)	113	4	0	BayerC
M. 0,5 l Bacara 1) o 12,5 g Monitor + 0,2 vtm 3)	115	1	0	Mon
N. 18,75 g Monitor + 1,0 tab Express + 0,2 vtm. 3)	113	8	1	Mon
O. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 1) o 2,0 tab Harmony P + 0,1 vtm. 3)	114	1	3	Syn
P. 1,5 l Boxer + 0,25 l Bacara 1) o 2,0 tab Harmony P + 0,1 vtm 3)	116	1	1	Syn
Q. 1,0 l Boxer + 10 g Lexus + 0,2 l Bacara 1)	112	3	4	Syn
R. 1,25 l Verigal D + 18,75 g Monitor 3)	110	19	1	MAK
S. 1,25 l Verigal D + 150 g Hussar 3)	111	12	30	MAK
Antal försök:	2	5	5	

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Höst grödan 3-4 blad 3) Vår tillväxtens början

Ogräseffekter

Mängden ogräs varierade kraftigt i försöken. I alla fem försök förekom åkerven. Örtogräsen dominerades av baldersbrå, förgätmigej och viol.

Över 90 procents effekt mot åkerven hade många preparat/preparatkombinationer i genomsnitt (tabell 6). Höstbehandling med 1,5 l Cougar och vårbekämpning med 1,25 l Verigal D + 150 g Hussar hade sämre effekt än 90 procent.

Mycket god effekt dvs. över 90 procents effekt mot samtliga örtogräs hade många preparat/preparatkombinationer. Utslagsgivande var effekten mot viol och eller näva se tabell 6.

Tabell 6. L5-2424: Överlevande ogräs relativtal, försök 2006.

Försöksled	Åker- ven	S:a ört- ogräs	Bal- ders- brå	För- gät- migej	Näva	Viol
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	111	305	157	76	28	70
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100	100
B. 1,5 l Cougar 1) M.	15	1	0	1	3	0
C. 30 g Lexus XPE 1)	13	7	0	2	0	15
D. 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	0	2	0	0	16	1
E. 0,5 l Bacara 1) o 60 g Attribut Twin + 120 g Hussar + 0,1 vtm 3)	0	1	0	0	2	0
F. 0,5 l Bacara + 250 g Atlantis + 0,5 l BioP. 2)	2	15	2	12	281	1
G. 0,5 l Bacara + 150 g Atlantis + 0,3 l BioP. 2)	5	14	1	3	272	0
H. Felsprutat						
I. 0,5 l Bacara 1) o 150 g Hussar + 0,5 Renol 3)	1	1	0	0	2	2
J. 0,3 l Bacara 1) o 75 g Hussar + 0,5 Renol 3)	3	1	0	0	9	0
K. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 3)	6	1	0	0	5	0
L. 0,3 l Bacara + 100 g Atlantis + 100 g Hussar + 0,2 l BioP. 3)	0	4	0	15	20	5
M. 0,5 l Bacara 1) o 12,5 g Monitor + 0,2 vtm 3)	0	1	0	1	0	1
N. 18,75 g Monitor + 1.0 tab Express + 0,2 vtm. 3)	1	8	1	0	6	22
O. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 1) o 2,0 tab Harmony P + 0,1 vtm 3)	3	1	0	0	1	0
P. 1,5 l Boxer + 0,25 l Bacara 1) o 2,0 tab Harmony P + 0,1 vtm 3)	1	1	0	0	24	1
Q. 1,0 l Boxer + 10 g Lexus + 0,2 l Bacara 1)	4	3	4	0	7	1
R. 1,25 l Verigal D + 18,75 g Monitor 3)	1	19	2	5	8	65
S. 1,25 l Verigal D + 150 g Hussar 3)	30	12	0	48	2	25
Antal försök	5	5	2	2	2	5

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Höst grödan 3-4 blad 3) Vår tillväxtens början

Örtogräs och vitgröe i höstvetet L5-2435 Skåneförsöken

Allmänt om försöket

Försöken såddes i normal tid 14 september. Höstbekämpningen utfördes enligt plan den 4 oktober. Behandlingsskador i form av övergående gulfärgning blev det efter behandling med 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara och 1,5 l Boxer + 0,25 Bacara.

Skördeeffekt

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 230 – 440 kg/ha. De är inte signifikant skilda från obehandlat (tabell 7).

Ogräseffekter

I försöket förekom vitgröe och mindre mängder baldersbrå och snärjmåra.

Mot vitgröe hade alla preparat/preparatkombinationer omkring 90 procents effekt.

Ledet med 1,5 l Boxer + 0,25 Bacara hade svag effekt på baldersbrå.

Tabell 7. L5-2435 Skörd och ogräsvikt relativtal, 1 försök 2006.

Försöksled	Skörd	S:a Örtogräs	Baldersbrå	Snärjmåra	Vitgröe	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	10860	85	35	21	77	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100	Skånef.
B. 1,5 l Cougar 1) M.	102	4	0	12	8	Skånef.
C. 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	104	9	10	0	9	DUP
D. 1,5 l Boxer + 0,25 l Bacara 1)	104	30	40	14	12	Syn

1) Höst grödan 1-2 blad

Renkavle och örtogräs i höstvetete, L5-2450 Skåneförsöken

Allmänt om försöken

Försöken såddes mellan 7 september och 20 september. Den första höstbekämpningen utfördes den 2 oktober, den andra mellan 6 oktober och 13 oktober. Tredje höstbekämpningen vid grödans 3-4 bladsstadium utfördes mellan 18 oktober och 27 oktober. Första bekämpningen på våren utfördes mellan 5 maj och 10 maj, den andra utfördes 26 maj till den 30 maj. I alla försöken blev det en övergående guldfärgning av höstbekämpning med 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,5 l Bacara samt 2,0 l Boxer + 10 g Lexus + 0,05 l DFF. I två av försöken var den kraftig. Vissa utvintringsskador förekom i två av försöken tidigt på våren som sedan rättade till sig.

Skördeeffekt

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 830 – 1040 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat, men inte mellan behandlingarna (tabell 8).

Ogräseffekt

Alla försöken hade renkavle, i två var förekomsten riklig .

Örtogräsfloran växlade mycket mellan försöken och dominerades av baldersbrå, snärjmåra och vallmo.

De flesta behandlingar/behandlingskombinationer hade över 90 procents effekt (tabell 9) mot renkavle. Höstbekämpning med 20 g Lexus tidigt på svart jord hade dock strax under 90 procents effekt. Även vårbekämpning med 1,0 Event Super + 2,0 tab Express + 0,1 vtm och 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm. hade effekt strax under 90 procent.

Mot örtogräs hade de flesta behandlingar över 90 procents effekt. Höstbekämpning med 20 g Lexus vid bägge tidpunkterna hade dock endast 70- 80 procents effekt beroende på förekomst av baldersbrå, snärjmåra och vallmo. Även vårbekämpning med 1,0 Event Super + 2,0 tab Express + 0,1 vtm hade ca 70 procents effekt, här var det främst svag effekt på snärjmåra som hade betydelse. Dubbelbehandlingen på våren med 1,0 Event Super + 0,5 l Renol och 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm hade också ca 80 procents effekt. Främst beroende på ett långt intervall mellan första och andra bekämpningen.

Tabell 8. L5 2450 Skörd och ogräsvikt relativtal, Sponsorer. 3 försök 2006.

Försöksled	Skörd	Ört- ogräs	Ren- kavle	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	6770	387	352	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	Skånef.
B. 1,0 Event Super + 2,0 tab Express + 0,1 vtm 4) M.	115	28	13	Skånef.
C. 0,8 Bacara + 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 3)	116	3	3	BayerC
D. 0,8 Bacara + 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 3) o 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 4)	115	1	1	BayerC
E. 0,5 Bacara + 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 3) o 300 g Atlantis + 0,6 l BioP 4)	116	3	2	BayerC
F. 0,5 Bacara + 250g Atlantis + 0,5 l BioP 3) o 1,0 l Event Super + 0,5 l Renol 4)	114	10	0	BayerC
G. 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 4) + 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 5)	113	18	7	BayerC
H. 20 g Lexus 1)	117	22	14	DUP
I. 20 g Lexus 2)	112	31	4	DUP
J. 15 g Lexus +1,5 l Boxer + 0,5 Bacara 2)	113	9	2	DUP
K. 0,5 Cougar + 2,0 Arelon 2) + 20 g Lexus + 15 g Gratil + 0,1 vtm 4)	113	0	5	Skånef.
L. 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 4)	116	4	11	SJV
M. 10 g Lexus + 2,0 Boxer + 0,05 DFF 2) o 2,0 tab Harmony P + 0,1 vtm 4)	115	1	2	Syn

1) Svart jord 1-2 veckor efter sådd 2) Höst grödan 1-2 blad 3) Höst grödan 3-4 blad 4) Vår tillväxtens början 5) Vår 21 dagar efter tillväxtens början

Tabell 9. L5-2450 Överlevande ogräs relativtal, försök 2006.

Försöksled	Ren- kavle	Ört- ogräs	Balders -brå	Snärj- måra	Vall- mo
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	352	387	161	390	184
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 1,0 Event Super + 2,0 tab Express + 0,1 vtm 4) M.	13	28	0	68	0
C. 0,8 Bacara + 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 3)	3	3	1	0	0
D. 0,8 Bacara + 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 3) o 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 4)	1	1	0	0	0
E. 0,5 Bacara + 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 3) o 300 g Atlantis + 0,6 l BioP 4)	2	3	0	5	0
F. 0,5 Bacara + 250g Atlantis + 0,5 l BioP 3) o 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 4)	0	10	1	4	3
G. 1,0 Event Super + 0,5 l Renol 4) + 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 5)	7	18	12	8	11
H. 20 g Lexus 1)	14	22	18	18	29
I. 20 g Lexus 2)	4	31	9	29	42
J. 15 g Lexus +1,5 l Boxer + 0,5 Bacara 2)	2	9	4	1	25
K. 0,5 Cougar + 2,0 Arelon 2) + 20 g Lexus + 15 g Gratil + 0,1 vtm 4)	5	0	0	0	0
L. 60 g Attribut + 120 g Hussar + 0,1 vtm 4)	11	4	0	0	0
M. 10 g Lexus + 2,0 Boxer + 0,05 DFF 2) o 2,0 tab Harmony P + 0,1 vtm 4)	2	1	0	0	0
Antal försök:	3	3	2	1	1

1) Svart jord 1-2 veckor efter sådd 2) Höst grödan 1-2 blad 3) Höst grödan 3-4 blad 4) Vår tillväxtens början 5) Vår 21 dagar efter tillväxtens början

Örtogräs i höstvetete L5-3021 Skåneförsöken

Allmänt om försöken

Försöken såddes mellan 8-26 september. Höstbekämpningen utfördes 4-13 oktober. Första bekämpningen på våren utfördes den 21-25 april. Den andra vårbekämpningen genomfördes den 3 maj till den 11 maj. Lätt övergående gulfärgning blev det i två försök av vårbekämpning med 0,3 l Bacara + 100/150 g Hussar + 0,5 l Renol. Två av försöken har kasserats beroende på utvintring.

Ogräseffekter och skörd

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 400 – 890 kg/ha och de är signifikant skilda från obehandlat i medeltal (tabell 10) dock inte vårbekämpning med 0,3 Bacara + 100/150 g Hussar + 0,5 Renol. Det finns även signifikanta skördeskillnader mellan behandlingarna.

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

Tabell 10. L5-3021 Skörd och ogräsvikt relativtal, Sponsor. 5 försök 2006.

Försöksled	Skörd	Örtogräs	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	7650	376	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	Skånef.
B. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 3) M	107	17	Skånef.
C. 0,25 Bacara 1) o 50 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	109	4	SJV
D. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	110	1	BayerC
E. 0,3 l Bacara + 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	105	7	BayerC
F. 0,3 l Bacara + 150 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	106	5	BayerC
G. 0,25 l Bacara 1) o 0,075 l Primus + 0,1 vtm 2)	109	3	DOW
H. 0,25 l Bacara 1) o 1,0 l Starane XL 3)	112	3	DOW
I. 3,0 tab DPX-CDQ + 0,1 vtm 3)	109	16	DUP
J. 1,5 tab Express + 18 g Easel + 0,1 l vtm 3) 3)	108	23	DUP
K. 2,5 l Verigal D 3)	106	23	MAK
L. 1,25 l Verigal D + 0,05 Primus 3)	106	14	MAK
M. 1,25 l Verigal D + 100 g Hussar 3)	106	12	MAK
Antal försök:	3	5	

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Vår mkt tidigt, 10-14 dygn före tillväxtens början 3) Vår tillväxtens början

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

De flesta vårbekämpningar hade mellan 75-85 procents effekt mot samtliga ogräs, dock hade 0,3 l Bacara + 100/150 g Hussar + 0,5 l Renol över 90 procents effekt på samtliga ogräs.

Vårbekämpning med 3,0 tablett DPX-CDQ + 0,1 vtm hade dålig effekt på snärjmåra och veronika. Vårbekämpning med 1,5 tablett Express + 0,6 l Starane/18 g Easel + 0,1 vtm hade dålig effekt på viol och veronika.

Tabell 11. L5-3021: Överlevande ogräs relativtal försök 2006.

Försöksled	Samtliga Örtogräs	Snärj- måra	Veroni- ka	Viol	Våtarv
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	376	185	38	74	210
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 3) M	17	0	99	70	0
C. 0,25 Bacara 1) o 50 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	4	3	3	4	1
D. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	1	1	1	0	0
E. 0,3 l Bacara + 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	7	3	40	13	0
F. 0,3 l Bacara + 150 g Hussar + 0,5 l Renol. 3)	5	1	29	9	1
G. 0,25 l Bacara 1) o 0,075 l Primus + 0,1 vtm 2)	3	1	6	2	0
H. 0,25 l Bacara 1) o 1,0 l Starane XL 3)	3	0	3	3	0
I. 3,0 tab DPX-CDQ + 0,1 vtm 3)	16	38	57	17	0
J. 1,5 tab Express + 18 g Egel + 0,1 l vtm 3) 3)	23	8	85	84	1
K. 2,5 l Verigal D 3)	23	22	3	43	5
L. 1,25 l Verigal D + 0,05 Primus 3)	14	5	14	59	1
M. 1,25 l Verigal D + 100 g Hussar 3)	12	6	18	41	0
Antal försök:	5	3	2	4	2

1) Höst grödan 2-3 blad 2) Vår mkt tidigt, 10-14 dygn före tillväxtens början 3) Vår tillväxtens början

Örtogräs i vårkorn L5-4000 Skåneförsöken

Allmänt om försöken

Försöken såddes i slutet av april. Bekämpningarna utfördes enligt plan i slutet av maj till början av juni. Ett försök skördades inte pga kraftig nederbörd i augusti.

Ogräseffekt och skörd

Behandlingarna gav i genomsnitt små inte signifikanta skördeökningar på mellan 110 och – 180 kg/ha (tabell 12).

De dominerande ogräsarterna var målla, våtarv och åkersenap.

Alla bekämpningar hade över 90 procents effekt på örtogräsen.

Tabell 12. L5-4000 Skörd och ogräsvikt relativtal, Sponsorer försök 2006.

Försöksled	Skörd	Örtogräs	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	5550	150	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	Skånef.
B. 2,0 Ariane S Mätare	98	3	Skånef.
C. 1,0 tab Express + 1,0 Ariane S + 0,1 vtm	103	3	DUP
D. 0,5 tab Express + 0,5 Ariane S + 0,1 vtm	101	6	DUP
E. 2,0 tab Harmony Plus + 12 g Egel + 0,1 vtm	102	2	DUP
F. 0,8 tab Ally + 1,0 Ariane S + 0,1 vtm	97	1	DUP
G. 150 g Hussar + 0,5 l Renol	98	1	BayerC
H. 100 g Hussar + 0,5 l Renol	102	1	BayerC
I. 50 g Hussar + 0,5 l Renol	99	3	BayerC
J. 1,0 Verigal D	99	4	MAK
Antal försök:	1	2	

Behandling grödan 3-4 bladsstadiet

Tabell 13. L5-4000: Överlevande ogräs relativtal, försök 2006.

Försöksled	S:a Ört- ogräs	Målla	Våtarv	Åker- senap
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	150	75	149	31
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100
B. 2,0 Ariane S Mätare	3	0	0	1
C. 1,0 tab Express + 1,0 Ariane S + 0,1 vtm	3	0	0	0
D. 0,5 tab Express + 0,5 Ariane S + 0,1 vtm	6	1	0	7
E. 2,0 tab Harmony Plus + 12 g Egel + 0,1 vtm	2	0	0	0
F. 0,8 tab Ally + 1,0 Ariane S + 0,1 vtm	1	0	0	0
G. 150 g Hussar + 0,5 l Renol	1	0	0	1
H. 100 g Hussar + 0,5 l Renol	1	0	0	2
I. 50 g Hussar + 0,5 l Renol	3	2	0	0
J. 1,0 Verigal D	4	2	1	0
Antal försök:	2	1	1	1

Behandling grödan 3-4 bladsstadiet

Ogräs i höstraps L5-8000 Skåneförsöken

Allmänt om försöken

Två försök såddes omkring 23 augusti, ett försök såddes 29 augusti. Första bekämpningen strax efter sådd utfördes 25-26 augusti respektive 31 augusti. Bekämpningen vid hjärtbladstadiet utfördes 5 september respektive 7 september.

Ogräseffekt och skörd

Bekämpningarna gav i medeltal upphov till inte signifikanta skördeökningar på mellan 300 – 470 kg/ha (tabell 14). I ett av försöken med rikligt med ogräs blev skördeökningen betydligt större.

I ett av försöken förekom rejält med ogräs > 1000 g/m². Förgätmigej, lomme, våtarv och viol var de ogräsarter som dominerade.

Bäst effekt hade bekämpning strax efter sådd med 2,0-3,0 l Nimbus. Den torra nederbördsfattiga hösten medförde att bekämpning med Butisan Top strax efter sådd fungerade sämre detta år än tidigare år (tabell 15).

Tabell 14. L5-8000 Skörd och ogräsvikt relativtal, Sponsorer. 3 försök 2006

Försöksled	Skörd (9 % vh)	Råfett	Örtogräs	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha, råfett kg/ha ogräs g/m ²	3660	1610	781	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	Skånef.
B. 2,0 l Butisan S 2) Mätare	110	108	27	Skånef.
C. 2,0 l Nimbus CS 1)	112	111	20	BASF
D. 3,0 l Nimbus CS 1)	112	112	13	BASF
E. 1,5 l Butisan Top 1)	111	111	51	BASF
F. 2,0 l Butisan Top 1)	108	109	47	SJV
G. 1,5 l Butisan Top 2)	110	110	46	Sv. Raps
H. 2,0 l Butisan Top 2)	113	112	36	BASF

1) 0-3 dagar efter sådd 2) Grödan hjärtbl std 09-10

Tabell 15. L5-8000 Överlevande ogräs relativtal försök 2006.

Försöksled	Samtliga Örtogräs	Förgätmige j	Lomme	Våtarv	Viol
------------	----------------------	-----------------	-------	--------	------

A. Obehandlat, ogräs g/m ²	781	263	109	591	64
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 2,0 l Butisan S 2) M.	27	18	54	16	118
C. 2,0 l Nimbus CS 1)	20	28	5	5	146
D. 3,0 l Nimbus CS 1)	13	12	5	0	135
E. 1,5 l Butisan Top 1)	51	35	46	49	97
F. 2,0 l Butisan Top 1)	47	39	43	43	94
G. 1,5 l Butisan Top 2)	46	39	48	40	98
H. 2,0 l Butisan Top 2)	36	18	38	35	68
Antal försök:	3	1	1	3	3

1) 0-3 dagar efter sådd 2) Grödan hjärtbl std 09-10

Ört och gräsgräs i höstvetete L5-241 Animaliebältet

Allmänt om försöken

Försöket såddes 11 september. Av olika anledningar genomfördes bara en bekämpning på hösten vid grödans trebladsstadium den 6 oktober. Vårbekämpningen utfördes den 2 maj. Övergående gulfärgning blev det efter bekämpning med 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 Bacara, 0,5 l Bacara + 250 g Atlantis + 0,5 l BioP samt 0,5 l Bacara + 150 g Atlantis + 0,3 l BioP. Ursprungligen lades ytterligare tre försök ut. De utvintrade emellertid.

Ogräseffekt och skörd

Bekämpningarna gav i medeltal upphov till inte signifikanta skördeökningar på mellan 350 – 860 kg/ha (tabell 16).

I försöket förekom måttligt med åkerven och en del kvickrot. Förekomsten av örtogräs var hög och dominerades av då, viol och våtarv se tabell 17.

Tabell 16. L5-241 Skörd och ogräsvikt relativtal, 1 försök Halland 2006

Försöksled	Skörd	Örto- gräs	Åker- ven	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	5130	517	92	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	Animal.
B. 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	113	6	0	DUP
C. 1,5 l Boxer + 0,25 l Bacara 1)	113	10	1	Syn
D. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 1)	117	8	3	Syn
E. 0,3 l Bacara 1) o 75 g Hussar + 0,5 Renol 2)	106	1	8	SJV
F. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 2)	110	0	8	BayerC
G. 0,5 l Bacara 1) o 150 g Hussar + 0,5 Renol 2)	108	0	3	BayerC
H. 0,5 l Bacara 1) o 60 g Attribut Twin + 120 g Hussar + 0,2 vtm 2)	107	0	1	BayerC
I. 0,5 l Bacara 1) o 12,5 g Monitor + 0,2 vtm 2) M	114	1	1	Animal.
J. 0,5 l Bacara + 150 g Atlantis + 0,3 l BioP. 1)	116	13	0	BayerC
K. 0,5 l Bacara + 250 g Atlantis + 0,5 l BioP. 1)	115	10	0	BayerC
L. 0,3 l Bacara + 200 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	114	1	4	BayerC
M. 0,3 l Bacara + 100 g Atlantis + 100 g Hussar + 0,2 l BioP.2)	108	1	0	BayerC
N. 18,75 g Monitor + 1.0 tab Express + 0,2 vtm. 2)	107	11	1	Mon

1) Höst grödan 2-3 blad 2) Vår tillväxtens början

Alla bekämpningar hade över 90 procents effekt på åkerven. Effekt mot kvickrot hade behandlingar som innehöll 12,5 g – 18,75 g Monitor + 0,2 vtm samt 60 g Attribut + 120g Hussar +0,2 vtm.

Omkring 90 procents effekt på samtliga örtogräs hade alla behandlingar, dock var effekten svag på då av samtliga behandlingar med enbart höstbekämpning.

Tabell 17. L5-241 Överlevande ogräs relativtal försök 1 försök Halland 2006.

Försöksled	Örto- gräs	Åker- ven	Dån	Viol	Våtarv	Kvickrot
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	517	92	48	330	130	67
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	0	0	100
B. 15 g Lexus + 1,5 l Boxer + 0,15 l Bacara 1)	6	0	45	0	0	74
C. 1,5 l Boxer + 0,25 l Bacara 1)	10	1	93	0	0	80
D. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 1)	8	3	68	0	0	115
E. 0,3 l Bacara 1) o 75 g Hussar + 0,5 Renol 2)	1	8	1	0	0	64
F. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 2)	0	8	1	0	0	56
G. 0,5 l Bacara 1) o 150 g Hussar + 0,5 Renol 2)	0	3	0	0	0	36
H. 0,5 l Bacara 1) o 60 g Attribut Twin + 120 g Hussar + 0,2 vtm 2)	0	1	1	0	0	2
I. 0,5 l Bacara 1) o 12,5 g Monitor + 0,2 vtm 2)	1	1	2	0	0	0
M						
J. 0,5 l Bacara + 150 g Atlantis + 0,3 l BioP. 1)	13	0	108	0	0	30
K. 0,5 l Bacara + 250 g Atlantis + 0,5 l BioP. 1)	10	0	93	0	0	32
L. 0,3 l Bacara + 200 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	1	4	0	0	0	81
M. 0,3 l Bacara + 100 g Atlantis + 100 g Hussar + 0,2 l BioP.2)	1	0	2	1	0	16
N. 18,75 g Monitor + 1.0 tab Express + 0,2 vtm. 2)	11	1	6	12	0	2

1) Höst grödan 2-3 blad 2) Vår tillväxtens början

Ört och gräsgräs i höstvete L5-307 Animaliebältet

Allmänt om försöken

Försöken såddes 10-13 september. Bekämpningarna på hösten utfördes den 6-13 oktober. Vårbekämpningarna utfördes den 25 april - 6 maj. Endast ett försök skördades, övriga två hade utvintringsskador och skördades inte.

Ogräseffekt och skörd

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 1030 – 1770 kg/ha och de är signifikant skilda från obehandlat (tabell 18). Det finns även signifikanta skördeskillnader mellan behandlingarna.

Bäst ogräseffekt och högst skördeökning hade bekämpning på våren med 1,5 tablett Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm (tabell 18).

I försöket i Halland förekom rikligt med örtgräs. Ogräsfloran bestod av dån, harkål, snärjmåra och viol.

Eftersom 0,3 Bacara + 100 g Hussar + 0,5 Renol på hade dålig effekt på harkål, dån och snärjmåra så blev effekten på samtliga örtogräs endast ca 70 procent. Mot snärjmåra hade 3 tabletter DPX-CDQ dålig effekt och som en följd av det blev effekten på samtliga örtogräs strax under 90 procent.

Försöken i H- och I-län skördades inte, dock skedde en ogräsräkning (tabell 19). Mängden örtogräs var medelhög. Floran dominerades av lomme, viol och våtarv. Majoriteten av behandlingarna hade över 90 procents effekt. Dålig effekt mot viol blev det efter behandling på våren med 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm och 1,5 tab Express + 18 g Eigel + 0,1 l vtm och därmed blev effekten mot samtliga örtogräs strax under 90 procent.

Tabell 18. L5-307 Skörd och ogräsvikt relativt, sponsorer 1 försök Halland 2006.

Försöksled	Skörd	S:a Örtogräs	Dån	Harkål	Snärjmåra	Viol	Företag
A. Obehandlat skörd, ogräs g/m ²	4400	653	29	194	331	88	
A. Obehandlat. Relativt	100	100	100	100	100	100	Animal. SJV
B. 0,25 Bacara 1) o 50 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)			Felsprutat				
C. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)			Felsprutat				BayerC
D. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 2) M	140	1	2	1	0	6	Animal.
E. 0,3 l Bacara + 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)	123	29	42	47	23	0	BayerC
F. 0,3 l Bacara + 150 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)	135	0	0	0	0	0	BayerC
G. 3,0 tab DPX-CDQ + 0,1 vtm 2)	135	13	2	0	26	1	DUP
H. 1,5 tab Express + 18 g Eigel + 0,1 l vtm 2)	139	7	4	1	0	45	DUP

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Vår tillväxtens början

Tabell 19. L5-307 Skörd och ogräsvikt relativt, sponsorer 2 försök H- och K-län 2006.

Försöksled	S:a Örtogräs	Lomme	Viol	Våtarv	Företag
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	418	24	196	218	
A. Obehandlat. Relativt	100	100	100	100	Animal. SJV
B. 0,25 Bacara 1) o 50 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)	0	0	0	0	
C. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)	0	0	0	0	BayerC
D. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 2) M	14	3	27	0	Animal.
E. 0,3 l Bacara + 100 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)	1	0	1	0	BayerC
F. 0,3 l Bacara + 150 g Hussar + 0,5 l Renol. 2)	2	0	3	0	BayerC
G. 3,0 tab DPX-CDQ + 0,1 vtm 2)	1	0	2	0	DUP
H. 1,5 tab Express + 18 g Eigel + 0,1 l vtm 2)	13	0	24	0	DUP
Antal försök:	2	2	2	1	

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Vår tillväxtens början

Örtogräs i vårkorn L5-402 Animaliebältet

Allmänt om försöken

Försöken såddes 7-15 maj. Bekämpningen utfördes den 4 - 12 juni. Försöket i Blekinge skördades inte pga ojämnheter.

Ogräseffekt och skörd

Behandlingarna har i genomsnitt inte gett upphov till några skördeökningar (tabell 20).

Ogräsförekomsten var medelhög och floran dominerades av baldersbrå, målla, snärjmåra och våtarv. Samtliga bekämpningar hade över 90 procents effekt mot ogräsen i tabell 21.

Tabell 20. L5-4000 Skörd och ogräsvikt relativtal, sponsorer, 2 försök 2006 N- och H-län.

Försöksled	Skörd	S:a Ört- ogräs	Företag
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m ²	5800	195	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	Animal
B. 1,0 tab Express + 0,4 l Starane + 0,1 vtm M	100	5	Animal
C. 50 g Hussar + 0,5 l Renol	99	2	BayerC
D. 75 g Hussar + 0,5 l Renol	96	1	BayerC
E. 150 g Hussar + 0,5 l Renol	95	0	BayerC
F. 0,625 tab Express + 7,5 g Eigel + 0,1 vtm	100	4	SJV
Antal försök:	2	3	

Behandling grödan 3-4 bladsstadiet

Tabell 21. L5-4000 Kvarvarande ogräs 3 försök 2006 H-, K- och N-län.

Försöksled	S:a Ört- ogräs	Bald.- brå	Målla	Snärj- måra	Våtarv	Företag
A. Obehandlat, ogräs g/m ²	195	40	49	36	80	
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	1	100	100	Animal
B. 1,0 tab Express + 0,4 l Starane + 0,1 vtm M	5	8	0	5	0	Animal
C. 50 g Hussar + 0,5 l Renol	2	0	0	9	0	BayerC
D. 75 g Hussar + 0,5 l Renol	1	0	0	3	0	BayerC
E. 150 g Hussar + 0,5 l Renol	0	0	0	0	0	BayerC
F. 0,625 tab Express + 7,5 g Eigel + 0,1 vtm	4	0	0	10	0	SJV
Antal försök:	3	2	2	3	2	

Behandling grödan 3-4 bladsstadiet

RESISTENS OCH VARIATION I TOLERANS MOT HERBICIDER HOS TRE SVENSKA GRÄSOGRÄS

Liv Åkerblom Espeby och Håkan Fogelfors

Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala

E-post: Liv.Akerblom.Espeby@vpe.slu.se

Sammanfattning

Projektet hade två mål. För det första ville vi undersöka omfattningen av resistens mot isoproturon och fenoxaprop-P-etyl, där tydliga resistensmisstankar redan fanns i åkerven och renkavle. För det andra ville vi mäta den naturliga variationen i tolerans mot sulfonyleureor som används för gräsbekämpning och mot glyfosat i kvickrot. Här är resistens ännu inte är trolig i Sverige, men risken kan vara i ökande.

Frö av renkavle och åkerven insamlades 2002 i Skåne respektive Skåne, Östergötland, och Öland, och rhizom av kvickrot 2003, från Umeå i norr till Skåne i söder. Den huvudsakligen använda metodiken var dos-responsförsök i växthus i de annuella gräsen, och krukförsök utomhus för kvickrot. Resistens mot fenoxaprop-P-etyl (Event Super) i renkavle, och mot isoproturon (Arelon FL) i åkerven hittades i 50 respektive 40 % av fälten. I några fall var förekomsterna höga. Den uppmätta toleransen mot flupyrsulfuron (Lexus 50 WG) i renkavle, sulfosulfuron (Monitor) i åkerven, och mot glyfosat (Roundup Bio) i kvickrot varierade med en faktor 5 - 6.5 mellan de känsligaste och mest toleranta plantorna. En viss samvariation fanns mellan Event-resistens och hög tolerans mot Lexus i renkavle. Inga resistensfall mot sulfonyleureor eller glyfosat konstaterades.

Inledning

Resistens i renkavle och åkerven

För bekämpning av annuella gräs i stråsåd finns ett ganska begränsat antal herbicider att tillgå. Återkommande användning av samma eller besläktade herbicider blir lätt följden, särskilt i ensidiga stråsådesväxtföljder. Därmed ökar risken för resistensuppbyggnad.

Resistens mot isoproturon i åkerven har konstaterats i Tyskland och Schweiz (Mayor and Maillard, 1997; Niemann, 2000). Resistens i renkavle mot fenoxaprop-P-etyl (hädanefter förkortat FOP, preparatnamn Event Super, Puma Super) finns rapporterade i t ex Frankrike och Storbritannien (Heap, 2001). Flera fall har också konstaterats i Danmark (Mathiassen, S, personlig kommunikation). Användning av sulfonyleureor mot gräs är en senare utveckling, men även här har resistensfall konstaterats i flera arter, bl. a i renkavle mot flupyrsulfuron (a.s. i Lexus 50WG) i Nordtyskland (Niemann et al., 2002).

I Sverige har ett mindre antal resistensfall rapporterats i ört- och roto-gräs (Arvidsson et al., 1999). I svensk åkerven insamlad 1998 var variationen i dostolerans mot isoproturon tydlig, och skiftade mellan regioner (Arvidsson och Fogelfors, 1999).

Resistens mot glyfosat

Glyfosat (Roundup Bio m fl. preparatnamn) står för en stor andel av herbicidanvändningen i Sverige, i synnerhet mot kvickrot. Först på 1990-talet rapporterades resistens i normalt känsliga arter (Baerson et al., 2002; Lee and Ngim, 2000; Perez and Kogan, 2003; Powles et al., 1998; VanGessel, 2001). En ökad och ändrad användning - internationellt sett även kopplad till användning i glyfosattoleranta grödor - betyder förmodligen att resistensrisken nu ökat även för denna herbicid. Inga kvickrotskloner har hittills klassats som glyfosatresistenta, men även hos kvickrot varierar effekten av glyfosat. Detta har tidigare

iakttagits i bl. a Storbritannien (Ulf-Hansen, 1988), Canada (Tardif and Leroux, 1991a) och Sverige (opublicerade resultat, Arvidsson & Fogelfors). Orsakerna till variationen är inte helt klarlagda, men skillnader mellan kvickrotskloner i transporten av glyfosat har påvisats, liksom variationer i nedbrytning av herbiciden i växten (Tardif and Leroux, 1991b).

Referensprov för jämförelse mellan växthusresultat och fältsituationer

För jämförelser av resistensnivån i prover från olika platser är man p g a spridningsrisken hänvisad till test i laboratorium eller växthus. Effekten av en viss dos i växthus och i fält är sällan direkt jämförbara (Moss, 1993). Mätarprov av arten, för vilka resistensnivån är känd sedan tidigare fältförsök, är därför till stor hjälp för att kunna dra slutsatser om resistensnivån i fält utifrån växthusresultat.

I våra försök med åkerven och isoproturon inkluderas därför en normalt känslig och en resistent biotyp med förstärkt nedbrytning (både från Schweiz, beskrivna av Delabays and Mermillod, 1999), samt en tysk, höggradigt resistent biotyp, där resistensmekanismen inte konstaterats (Niemann, 2000). För renkavle och FOP används som mätare frö från två lokaler i Skåneförsökens försöksserie L5-2450/2002. På den ena lokalen, Klagstorp, var effekten 2002 av FOP god, medan den på en lokal i Ängelholm var svag, särskilt vid vårbehandling. Efter jämförelse av resistensfrekvens kunde dessa biotyper ersätta de ursprungliga, brittiska mätarna (HERBISEED SUSCEPTIBLE, www.herbiseed.com respektive PELDON, Moss, 1990) i försöken.

Frötest för tidig upptäckt

Groningsstester med herbicid tillsats i groningsvattnet har fördelen att man kan snabbt och billigt kan testa många individer, och upptäcka även låga frekvenser av resistens. Alla kombinationer av arter, herbicider och resistensegenskaper lämpar sig tyvärr inte för testet, men renkavle/FOP kan testas.

Delar av resultaten finns även rapporterade i ett examensarbete på agronomlinjen vid SLU (Sjödahl 2005).

Material och metoder

Insamling

Sommaren 2002 insamlades frö av renkavle i västra Skåne, och av åkerven i Skåne, Östergötland och Öland. Kvickrotsrhizom insamlades 2003 i hela landet, men med tyngdpunkt i Skåne, Östergötland och Uppland. Med några undantag (särskilt i renkavle) fanns inte i förväg någon misstanke om resistens på de valda provplatserna.

Tabell 1. Event Super i renkavle. Aktiv substans fenoxaprop-P-etyl, 70 g/liter preparat

Led	Dos (liter/hektar)	Dos i % av normalt rekommenderad fältdos
A.	0	0 %
G.	0,32	40 %
H.	0,8	100 %
I.	2	250 %
J.	3,2	400 %
K.	5,2	650 %

Åruller insamlades huvudsakligen i stråsåd, mest i höstvetefält. Merparten av kvickrotten togs i odling av stråsåd eller vall. En mindre andel kvickrot insamlades i skogsbyn eller strandområden, vid gårdsplaner, vägkanter, och liknande lokaler.

Dos-responsförsök i växthus med åkerven och renkavle

Herbicidbehandlingarna utfördes i 3- till 4-bladsstadiet (renkavle) respektive 3- till 5-bladsstadiet (åkerven). Dosnivåerna anges i tabell 1 - 4. Vätmedel användes enligt rekommendation (Lissapol Bio). För varje planta bedömdes överlevnad, från död till helt opåverkad. Ovanjordiska växtdelar skördades, och relativ färskvikt (RFV) i behandlat led, jämfört med obehandlat led av samma fröprov, beräknades.

Tabell 2. Lexus 50WG i renkavle. Aktiv substans flupyrsulfuron, 500 g/kg preparat

Led	Dos (gram preparat/hektar)	Dos i % av normalt rekommenderad fältdos
A.	0	0 %
B.	3	15 %
C.	8	40 %
D.	20	100 %
E.	50	250 %
F.	80	400 %

Tabell 3. Arelon FL i åkerven Aktiv substans isoprotuon, 500 g/liter preparat

Led	Dos (liter preparat/ha)	Dos i % av normalt rekommenderad fältdos
A.	0	0 %
B.	0,06	2 %
C.	0,15	5 %
D.	0,30	10 %
E.	0,75	25 %
F.	1,50	50 %
G.	3,00	100 %

Tabell 4. Monitor mot åkerven Aktiv substans: sulfosulfuron, 800 g/kg preparat

Led	Dos (gram preparat/hektar)	Dos i % av normalt rekommenderad fältdos
A.	0	0 %
B.	2,80	15 %
C.	4,70	25 %
D.	9,35	50 %
E.	14,05	75 %
F.	18,75	100 %
G.	28,15	150 %
H.	37,5	200 %

Frögroningsförsök i renkavle

Resistensnivå och korsresistensmönster i renkavle testades med groningstest i petriskålar med och utan tillsats av en låg koncentration av herbicid i groningsvattnet (Moss, 1999). Herbiciderna tillsattes som formulerad produkt (Event Super samt för kontroll av korsresistens Expand Plus, Focus Ultra och Stomp).

Dos-repsonsförsök i kvickrot

Syftet med experimentet var att undersöka skillnader i förmåga att återväxa efter behandling med glyfosat. En enskild rhizombit från var och en av 72 provplatser uppförökades, delades i en-nodsbitar och planterades i krukor. Kvickroten tillväxte först i växthus, och acklimatiserades utomhus inför behandlingen. Därefter bedömdes hur pass upprättväxande klonerna var, i jämförelse med två uppländska kloner, där växtsättet fastställdes som nedliggande respektive upprätt. Den använda formuleringen av glyfosat var Roundup Bio, och som vätmedel tillsattes Biowet. Plantorna behandlades med dosstegen 0, 0.3, 0.9, 1.8, 3 och 5.25 liter/ha. De låga mängderna valdes då den använda experimentmetodiken med korta rhizom antogs göra plantorna väsentligt mer känsliga än i en normal bekämpningssituation i fält. Tre dygn efter besprutningen klipptes det ovanjordiska materialet av, i både behandlade och obehandlade led. Sex veckor efter besprutningen skördades ovanjordisk återväxt, och färskvikt vägdes..

Statistisk analys

GLM-proceduren i SAS (SAS version 8.02; SAS Institute, Cary, NC, USA) användes för att analysera den relativa färskvikten av ovanjordisk biomassa i växthusförsöken och i krukförsöket med glyfosat. Variansanalys utfördes på varje dossteg för sig, och skillnaderna kontrollerades sedan med t-test. För relativ färskvikt har endast resultat som hade en sannolikhet på minst 95 % redovisats.

Resultat och diskussion

Åkerven och isoproturon (Arelon)

Åkerven med lika hög, eller högre, resistens mot isoproturon som den schweiziska resistent mätaren hittades i 24 av 60 undersökta fält. I sex fält var förekomsten så hög att nedsatt effekt av isoproturon vid en fältbekämpning är mycket trolig. Inget svenskt prov innehöll så många och så okänsliga plantor som den tyska, höggradigt resistent mätaren. I ett fåtal prov (särskilt i ett östgötskt prov) förekom plantor med en nästan lika hög dostolerans som i det tyska provet. Inga regionala skillnader konstaterades.

Renkavle och FOP (Event Super)

FOP-resistent renkavle hittades i tydligt mätbara nivåer i 15 av 28 undersökta fält. Inga resistent bestånd hittades vid Skånes sydkust, medan det kring Lund/Staffanstorp och i nordväst förekom både resistent och känsliga bestånd. I åtta fält var bestånden så resistent att Event Super kan förväntas ha lika svag, eller sämre effekt, som i Ängelholmsförsöket. Resultaten från frötest och växthusförsök överensstämde väl. Endast ett fall av korsresistens i renkavle med cycloxdim (Focus Ultra) hittades i frö insamlat 2002. Ytterligare ett fall av sådan korsresistens hittades i prov insända till oss 2006.

Renkavle och flupyrsulfuron (Lexus 50WG)

Mätbara skillnader i effekten av Lexus mellan 28 renkavleprov från 2002 prover fanns vid alla dosnivåer. Som mest varierade dostoleransen med en faktor 6.5 mellan de känsligaste och

mest toleranta plantorna. Även hos de mest tåliga plantorna var dock de överlevande plantornas vikt negativt påverkad, och reduktion av effekten i fält förväntas ej utifrån resultaten. Ett orostecken var att de prov som var mest toleranta mot Lexus 50WG även var resistenta mot Event Super.

Åkerven och sulfosulfuron (Monitor)

Toleransen mot Monitor i 47 testade åkervensprover från år 2002 varierade med en faktor 5. Inget prov av åkerven klassades som resistent. Några tecken på samvariation med resistens mot isoproturon fanns ej, och inga regionala skillnader konstaterades.

Kvickrot och glyfosat (Roundup Bio)

Tolerans mot glyfosat varierade mellan klonerna med en faktor 6. Inte i någon klon (med ett möjligt undantag) kan märkbart nedsatt effekt av full, normalt rekommenderad dos förväntas i en fältsituation. De prover som utmärkte sig för återväxt i högre doser, och/eller för högre relativ återväxt (RFV) i de lägre doserna, kom från alla de fyra provtagna regionerna, knappt hälften av dem från vall, beteshagar, eller väg- och åkerkanter, och drygt hälften från mark i öppen odling (stråsåd) på gårdar med kreatursdrift. Graden av upprättstående växtsättet var en entydig egenskap för varje bedömd klon. Vi fann inget samband mellan upprätthet i växtsätt och tolerans mot glyfosat, vilket tyder på att växtsättet inte haft någon avgörande påverkan på hur sprutvätskan träffat växtmaterialet. Inte heller mellan tillväxthastighet i obehandlat led och glyfosattolerans hittades något samband.

Resistensstrategier

Den viktigaste principen för att motverka resistensutveckling är att ständigt växla i sina åtgärder mot en ogräsart. Goda allmänna regler är att hålla nere ogräsmängden på fältet, variera växtföljden, att växla mellan preparat med olika verknings sätt, och att vara återhållsam med kemisk bekämpning i situationer där fullgod effekt inte kan förväntas.

Att växla mellan minst tre olika verkningsmekanismer, och dessutom plöja varje år är troligen en långsiktigt hållbar strategi mot resistent renkavle (Cavan et al., 2000; Chauvel et al., 2001) Vid flyghavrebekämpning, notera att Event Super, Focus Ultra och Select alla har samma verknings sätt och bör omväxlas med andra typer av preparat – och att plockning idag är av mycket stor betydelse ur resistenssynpunkt

Om preparat med samma verknings sätt ändå används flera gånger i en växtföljd, använd medel som tillhör olika kemiska grupper. I renkavle kunde t ex de flesta Event-resistenta bestånden från 2002 ha bekämpats väl med Focus Ultra. Denna strategi skyddar dock inte mot resistens p g a förändrat bindningsställe. För att ta reda på vilket verknings sätt och vilken kemisk grupp tillhörighet en viss herbicid har, rekommenderas databasen ”International survey of herbicide resistant weeds”, (Heap, 2001), på www.weedscience.com (för exempel på praktisk användning, se Hallqvist, 2002).

Vissa strategier kan vara effektiva mot resistens, men också innebära vissa risker. Det gäller t ex metoden att växla mellan olika dosnivåer. Majoriteten av de resistensfall som hittats i denna studie har en måttligt förhöjd dostolerans, troligen p g a förhöjd nedbrytning. En dos hög nog att döda dessa plantor kan vara en väg att reducera korsresistens mellan herbicider med olika verknings sätt (Gardner et al., 1998), och sedan använda dessa omväxlande. Risken finns dock att man förskjuter resistensen i beståndet mot relativt mer resistens p g a förändrat bindningsställe. Användning av tankmixar av olika herbicider rekommenderas ibland som en verksam strategi mot resistensutveckling (Diggle et al., 2003). Försiktighet rekommenderas dock, bl a för att selektiviteten mot grödan kan riskeras (Wrubel and Gressel, 1994). Vinsten är också osäker – både resistens p g a förhöjd nedbrytning och multipelresistens mot flera olika herbicider pga. flera parallellt förkommande resistensgener kan ändå uppstå.

Tack

För hjälp med den statistiska analysen vill vi tacka Jan-Eric Englund vid SLU, Alnarp. Projektet finansierades av Statens Jordbruksverk.

Referenser

Arvidsson, T. och Fogelfors, H. 1999. Resistens hos åkerven mot isoproturon. Ogräsdag i Uppsala, 15 dec 1999, SLU.

Arvidsson, T., Fogelfors, B. M., and Fogelfors, H. 1999. Herbicidresistens hos ogräs - mekanismer och åtgärder.. Faktablad, SLU.

Baerson, S. R., Rodriguez, D. J., Tran, M., Feng, Y. M., Biest, N. A., and Dill, G. M. (2002). Glyphosate-resistant goosegrass. Identification of a mutation in the target enzyme 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase. *Plant Physiology* 129, 1265-1275.

Cavan, G., Cussans, J., and Moss, S. R. 2000. Modelling different cultivation and herbicide strategies for their effect on herbicide resistance in *Alopecurus myosuroides*. *Weed Research* 40, 561-568.

Chauvel, B., Guillemin, J. P., Colbach, N., and Gasquez, J. 2001. Evaluation of cropping systems for management of herbicide-resistant populations of black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Protection* 20, 127-137.

Delabays, N., and Mermillod, G. 1999. Développement d'un biotest rapide pour confirmer les cas de résistance à l'isoproturon chez le jouet-du-vent *Apera spica-venti*. *Revue suisse Agric.* 31, 245-248.

Diggle, A. J., Neve, P. B., and Smith, F. P. 2003. Herbicides used in combination can reduce the probability of herbicide resistance in finite weed populations. *Weed Research* 43, 371-382.

Gardner, S. N., Gressel, J., and Mangel, M. 1998. A revolving dose strategy to delay the evolution of both quantitative vs major monogene resistances to pesticides and drugs. *International Journal of Pest Management* 44, 161-180.

Hallqvist, H. 2002. "Ogräsbrev. Resistent renkavle finns även i Sverige." Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp.

Heap, I. M. 2001. The international survey of herbicide resistant weeds. Internet site: www.weedscience.com.

Lee, L. J., and Ngim, J. 2000. A first report of glyphosate-resistant goosegrass *Eleusine indica* L Gaertn in Malaysia. *Pest Management Science* 56, 336-339.

Mayor, J.-P., and Maillard, A. 1997. Découverte d'un biotype de jouet-du-vent résistant à l'herbicide isoproturon à Changins. *Revue suisse Agric.* 29, 39-44.

- Moss, S. R. 1990. Herbicide Cross-Resistance in Slender Foxtail *Alopecurus-Myosuroides*. *Weed Science* 38, 492-496.
- Moss, S. R. 1993. Testing black-grass *Alopecurus myosuroides* Huds. for resistance. In "Indian Society of Weed Science. International Symposium." Hisar, India.
- Moss, S. R. 1999. Rothamsted rapid resistance test. For detecting herbicide resistance in black-grass, wild oats and ryegrass. IACR-Rothamsted.
- Niemann, P. 2000. Resistenz von Windhalm *Apera spica-venti* gegenüber Isoproturon. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft*. 376, 147-148.
- Niemann, P., Bunte, R., and Hoppe, J.-H. 2002. Erste Nachweise von Flupyr-sulfuron-Resistenz bei *Alopecurus myosuroides* in Norddeutschland. *Gesunde Pflanzen* 54, 183-187.
- Olofsson, S., and Nilsson, I. 1999. Ökad användning av glyfosat - beskrivning och orsaker. Rapport från projektet CAP:s miljöeffekter. Miljöskyddsmyndigheten.
- Perez, A., and Kogan, M. 2003. Glyphosate resistant *Lolium multiflorum* in Chilean orchards. *Weed Research* 43, 12-19
- Powles, S. B., Lorraine-Colwill, D. F., Dellow, J. J., and Preston, C. 1998. Evolved resistance to glyphosate in rigid ryegrass *Lolium rigidum* in Australia. *Weed Science* 46, 604-607.
- Sjödahl, S. 2005. Resistensnivå i svensk renkavle mot två viktiga graminicider. In "Examensarbeten/Seminarieuppsatser. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära", pp. 34. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Skåneforsöken 2002. L5-2450-01. Ogräsbekämpning: Höstvet, örtogräs + renkavle.
- Statens Jordbruksverk, hemsida: "Utveckling av herbicidresistenta ogräs i Sverige - identifiering och omfattning" Fullständig rapport över projektet.
- Tardif, F. J., and Leroux, G. D. 1991a. Response of Quackgrass Biotypes to Glyphosate and Quizalofop. *Canadian Journal of Plant Science* 71, 803-810.
- Tardif, F. J., and Leroux, G. D. 1991b. Translocation of Glyphosate and Quizalofop and Metabolism of Quizalofop in Quackgrass Biotypes *Elytrigia-Repens*. *Weed Technology* 5, 525-531.
- Ulf-Hansen, P. F. 1988. "The dynamics of natural selection for herbicide resistance in grass weeds," University of Liverpool.
- VanGessel, M. J. 2001. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. *Weed Science* 49, 703-705.
- Wrubel, R. P., and Gressel, J. 1994. Are herbicide mixtures useful for delaying the rapid evolution of resistance? A case study. *Weed Technology* 8, 635-648.

YARA N-SENSOR FÖR ATT STYRA SVAMPBEKÄMPNING I VETE

Johan Lagerholm¹ och Knud Nissen²

¹VäxtRåd, Box 905, 601 19 Norrköping, ²Lantmännen Precisionssupport, 531 87 Lidköping
E-post: johan@vaxtrad.se

Sammanfattning

Under sommaren 2006 testades 4 olika strategier för precisionsbekämpning av bladfläcksvampar hos en av VäxtRådgruppens kunder. Preparatdosen styrdes utifrån data efter en N-sensorscanning. Behandlingarna har gett effekt, men tyvärr går det inte att avgöra hur stora skillnaderna mellan de olika strategierna blev.

Inledning och bakgrund

Tätheten i ett bestånd har stor betydelse för hur ett svampangrepp utvecklas. Risken är större för ett kraftigt angrepp i ett tätt bestånd samtidigt som bekämpningen försvåras. Sprutvätskan klarar helt enkelt inte av att tränga ner och skydda hela plantan (Bjerre, 1999). Genom att styra vattenmängden och därmed också dosen kan appliceringen styras beroende av hur tätt beståndet är. Vid en högre vattenmängd tränger sprutvätskan ner längre i beståndet. Risken för ett angrepp av Septoria bör vara större i ett tätt bestånd, medan DTR sprider sig lättast i glesa bestånd. Strategin för styrningen kan alltså skilja sig mellan olika sjukdomar. I försöket användes 4 olika strategier för att styra sprutningen.

Försöket genomfördes hos en lantbrukare som har ett starkt intresse för ny teknik och de senaste åren har testat att styra sin svampbekämpning i vetet. Vid något tillfälle diskuterade vi hur dosen skulle varieras och konstaterade att vår kunskap i ämnet var knapphändig. Då föddes idén till detta försök.

Material och metoder

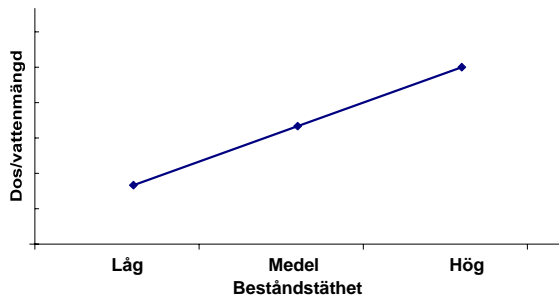
På försöksfältet odlades vårvete av sorten Triso där även förfrukten var vårvete. Jordbearbetningen mellan grödorna består av 1 körning med Väderstad Cultus på hösten samt en harvning, följt av sådd med en Tive Kombijet på våren.

För att kunna styra behandlingen används data från den N-sensorkörning som gjorts vid kompletteringsgödslingen. Dosen varieras genom att vattenmängden i sprutan ökas eller minskas utifrån en styrfil baserad på N-sensordata.

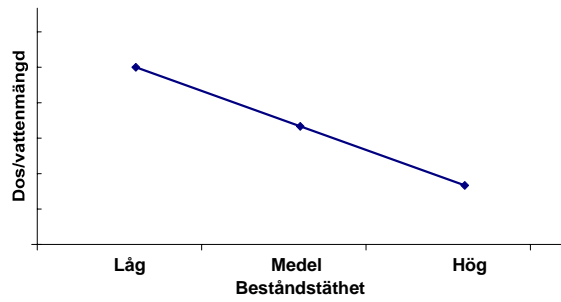
Biologin för spridningen av svamparna ledde fram till att vi ursprungligen ville testa två olika strategier för styrning, strategi 1 och 2 nedan. Strategi 1 borde fungera bäst för Septoria, medan strategi 2 fungerar bäst för DTR. Strategi 3 var lantbrukarens egen ide och även den strategi som användes på resten av fältet. Strategi 4 är en mix av 1 och 2 som ger en behovsanpassning, men samtidigt ett skydd mot båda sjukdomarna.

De fyra olika strategierna följer nedan:

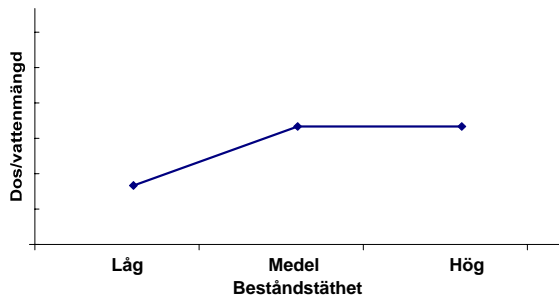
1. Vattenmängden ökar med biomassan (se figur 1). Min-max 70-130 l/ha.
2. Vattenmängden minskar med att biomassan ökar (se figur 2). Min-max 70-130 l/ha.
3. Vattenmängden ökar med ökad biomassa upp till medelbeståndet och hålls konstant på den nivån vid biomassa även över medel (se figur 3). Min-max 70-100 l/ha.
4. Vattenmängden varieras från medel vid låg biomassa, sänks i medelbeståndet samt går tillbaka till medel vid hög biomassa (se figur 4). Min-max 70-100 l/ha.



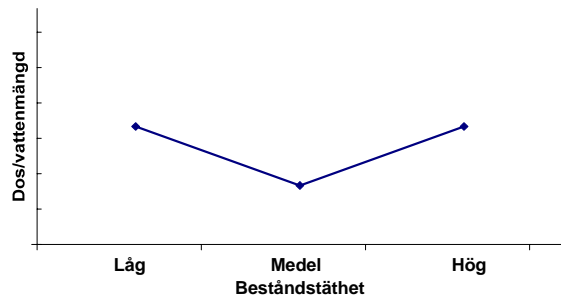
Figur 1. Variation av vattenmängd i strategi 1.



Figur 2. Variation av vattenmängd i strategi 2.



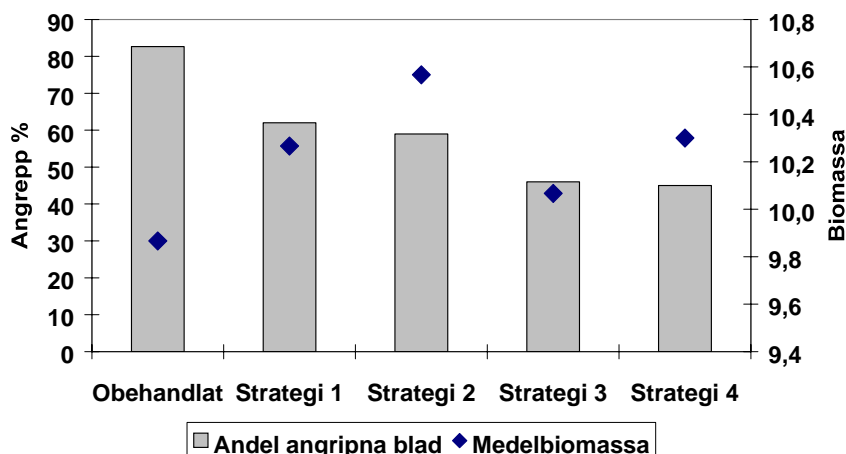
Figur 3. Variation av vattenmängd i strategi 3.



Figur 4. Variation av vattenmängd i strategi 4.

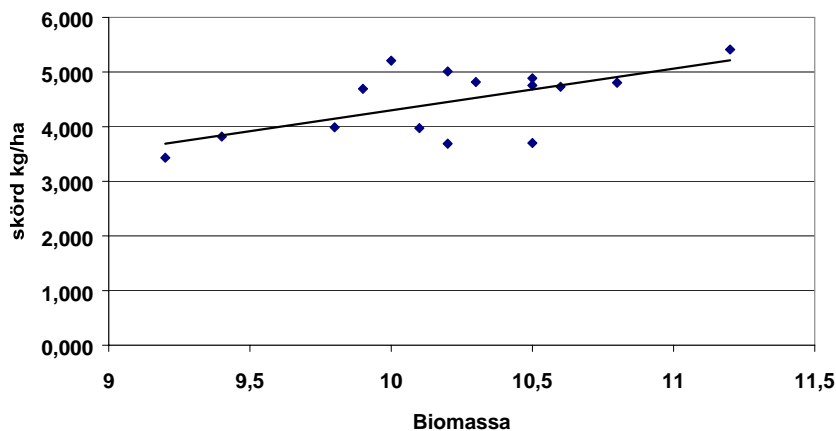
Den 27:e juni togs beslutet för grunddosen i beståndet. I beståndet fanns en del DTR, främst på äldre blad. Grunddosen sattes till 0,15 l Comet + 0,5 l Tilt Top per ha. Sprutningen genomfördes den 7:e juli med en Hardi Commander Twin 24 m.

Andelen angripna blad graderades i beståndet den 20:e juli. Angreppet blev högst i obehandlat led och minskar i de behandlade. Urvalet av graderingsplatser har troligtvis haft betydelse för relationen mellan de olika strategierna (se figur 5).



Figur 5. Angripna blad och biomassa i respektive led. I behandlade led minskar angreppet.

Fältet är skördekarterat med lantbrukarens tröska. Data från skördefilen har jämförts med data från N-sensorn på graderingsplatserna. I figur 6 syns att skörden är högre där biomassan vid N-sensorkörningen varit hög.



Figur 6. Skördenivåer vid olika biomassa på graderingsplatserna.

Resultat och diskussion

Resultaten från försöket är svåra att tolka. Det främsta sambandet som finns är att en behandling minskar svampförekomsten. Det finns även en svag tendens till att ett tätare bestånd verkar ge mer svampangrepp. Utifrån skördekarteringen kan vi även se att en hög biomassa vid N-sensorkörningen har gett en högre skörd.

Behandlingseffekten i de olika strategierna varierar. Strategi 1 & 2 verkar ha fått större andel angripna blad än strategi 3 & 4. Dock har biomassan i medeltal varit lägre i strategi 3 & 4. Angreppsgraden kan ha större relation till beståndets ursprungliga täthet än effekten av behandlingen. Skördemätningen är inte tillräckligt detaljerad för att kunna relatera till respektive graderingsruta. Det är alltså svårt att svara på vilken behandling som har gett bäst effekt. Utifrån resonemanget att angreppen ökar i tätare bestånd, bör strategi 1 vara den behandling som ger bäst effekt. En ökad dos vid en högre biomassa ökar sannolikheten för att få ett ordentligt skydd över hela plantan.

Problematiken att hitta jämna och bra försöksplatser blir uppenbar vid försök i precisionsodling. Hela upplägget går ut på att hitta ojämnheter och försöka jämna ut dem. Försöksplatsen är oerhört viktig även i den här typen av försök. Det krävs en annan metodik än den traditionella för att välja ut de platser som är intressanta att gradera eller skörda. Vid en upprepning av försöket bör urvalet av platser som behandlas och graderas styras i större utsträckning. Områden med så hög respektive så låg biomassa som möjligt måste finnas med i alla behandlingsled för att resultaten ska bli tillförlitliga.

Referenser

Bjerre, K, D. 1999. Disease Maps and site-specific fungicide application in winter wheat. Proceedings of The 2nd European Conference on Precision Agriculture, Odense 1999.

FUNGICIDER I HÖSTVETE OCH VÅRKORN 2006

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

Sammanfattning

Ett ihållande snötäcke på otjälad mark under drygt tre månader ledde till de största angreppen av snösmögel som registrerats sedan mitten av 1980-talet. Sen vårsådd missgynnade vårgrödorna. I slutet av maj var vädret mycket gynnsamt för *Septoria tritici* (svartpricksjuka). Vetets bladfläcksjuka (DTR) utvecklades ovanligt sent pga låga temperaturer och först i början av juli förekom starka angrepp. Kornets bladfläcksjuka gynnades av regnet i maj och utvecklades snabbt i vissa fält med känsliga sorter. Den starka värmen och långvariga torkan under juli orsakade emellertid snabb nedvissning och avmognad varför svampangreppen inte hann påverka utbytet i någon högre grad. Årets resultat präglas alltså starkt av värme- och torkperioden men också av de kraftiga regnen under skördeperioden med i en del fall mycket sena skördar (se tabeller) och spolierad kvalitet i den mån skörden alls gick att rädda. Resultaten skall alltså ses med detta som bakgrund.

Kommentarer höstvete

- Lönsamhet (endast beräknad i L15-1011)
 - Skillnaderna är små mellan behandlingarna och inte statistiskt skilda från obehandlat. Noteras kan dock att led med högre doser generellt hade något sämre lönsamhet än led med lägre doser. Sämst lönsamhet, trots högst skörd, uppvisades för den kombination som används i sortförsöken.
- Effekt och merskörd för behandlingar mot svartpricksjuka
 - Första behandlingstidpunkt: En del av de led som sprutats i DC 31-32 (före regnet i maj) uppvisade en något bättre effekt än de som sprutats i DC 37-39 (under/efter regnet) eftersom preparatens verkan mestadels är förebyggande och endast i mindre grad kurativ. Detta noterades framförallt för Bravo (ej reg) och i något försök även för Proline. Skördemässigt gav dock Proline bättre utbyte för förstabehandling vid DC 37-39 än vid DC 31-32. Motsatsen gäller för Bravo som i alla serier gav större merskörd för behandling i DC 31-32 än i DC 37-39.
 - Dos: Ju högre dos desto bättre effekt och merskörd, noterades i flertalet försök.
 - Antal behandlingar: Vid samma totaldos hade dubbelbehandling (DC 37+59) bättre effekt och gav större merskörd än enkelbehandling (DC 59).
 - Preparat: I serien L15-1011 hade Proline jämförbar effekt med Juventus och även med blandningen av Tilt Top + Proline. Tillsats av Bravo till referensbehandlingen (Comet+Proline 0,125+0,2 l/ha i DC 37 & Proline 0,2 l/ha i DC 59) ökade effekten, mer i DC 32 än i DC 39 (se ovan). Tillsatsen av Comet 0,125 l/ha i DC 37 ökade inte effekten men gav drygt 100 kg/ha. Skördemässigt var Proline jämförbar med Juventus. medan en extra behandling med Bravo i DC 32 gav ca 260 kg/ha. Serien L15-1050 (endast två försök) visade att blandning av Tilt Top och Proline var bättre än enbart Proline.
- Effekt och merskörd för behandling mot vetets bladfläcksjuka (DTR)
 - Ingen klar dosrespons, vare sig i effekt eller merskörd.

- Tidpunkt: Led som sprutats i DC 32+59, 37+59 och 32+65 uppvisade likvärdig effekt men merskörderna var högre i ledet som sprutats i DC 32+65. Detta kan främst förklaras att behandling i DC 65 var gynnsam i år då DTR utvecklades väldigt sent.
- Preparat: Vid behandling i DC 37/59 hade Tilt Top ungefär samma effekt som Proline men gav en något mindre merskörd. En extra behandling med Tilt Top i DC 31-32 gav ingen ytterligare effekt men en något större merskörd än behandlingen med Proline i DC 37/59.

Kommentarer vårkorn

- Effekt och merskörd för behandling mot i första hand kornets bladfläcksjuka
 - Generellt små angrepp och relativt låga merskördar (i Skåne 200-500 kg/ha).
 - Dos: Ju högre dos desto bättre effekt och merskörd, men såväl effekthöjning som ökad merskörd varierade starkt mellan preparatkombinationerna.
 - Preparat: Med utgångspunkt från Proline 0,2 l/ha, blev effekten högre av inblandning med Amistar än att öka Proline-dosen till 0,4 l/ha. Skördemässigt uppmättes emellertid ingen skillnad.
 - Tidpunkt: I ett försök blixutlagd i ett fält i Kalmar län, med starka angrepp av kornets bladfläcksjuka, erhöles en mycket klar effekthöjning och en något högre merskörd för en dubbelbehandling (2xAmistar+Stereo 0,125+0,2 l/ha) i DC 32/45 jämfört med en enkelbehandling 0,25+0,4 l/ha i DC 39. Båda var signifikant högre än obehandlat.

Inledning

Uppsatsen består av delar: I den första redovisas resultat från inventeringar av fusariumtoxiner 2004-2006 och i den andra resultat från fältförsök med fungicider 2006.

Enligt en EU-förordning av den 1 juli 2006 har gränsvärden införts för fusariumtoxiner i spannmål och spannmålsprodukter. Toxinerna ifråga bildas av olika fusariumsvampar som ger upphov till axfusarios. Sedan 2004 har en inventering gjorts, dels beträffande vilka fusariumarter som förekommer i Sverige, dels vilka toxinhalter dessa producerat. Inventeringen är finansierad av SLF och delvis SJV. Proverna är främst tagna i olika försök, avseende sorter, växtskydd, jordbearbetning etc. Toxinanalyser för höstvetete och rågvete utfördes vid DJF, Flakkebjerg med LC-MS-teknik. Fem fusariumtoxiner analyserades - DON (deoxynivalenol), NIV (nivalenol) och ZEA (zearalenon) samt HT-2 och T-2 (trichotecener).

Resultat från fältförsök med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2006 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer Crop Science, Makteshim Agan, Nordisk Alkali, Syngenta, Skåneförsöken, SLF och SJV.

I höstvetete redovisas resultat från L15-1011, L15-1050, L15-1070, CDCF-TRI, L15-1012 (DTR) samt L15-1020/23 (Animaliebältet). Försöksserien L13-1031 (sprutning mot bladlöss i höstvetete) måste tyvärr kasseras pga uteblivna angrepp och ojämna skörderesultat.

I vårkorn redovisas resultat från L15-4010, L15-4020 och VSC4 (de två senare från Animaliebältet). I havre (L15-5010) utfördes två försök men pga av uteblivna svampangrepp samt torkskador redovisas inte försöken här.

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).

Inventering av fusariumtoxiner i stråsäd

Axfusarios förekommer främst om väderleken är regnig under blomningen. Under de år som projektet hittills pågått har vädret varit gynnsamt för angrepp av axfusarios främst under ett år, 2004. Under 2004 registrerades därför också höga DON-halter i en del prov varav tre från Österlen överskred gränsvärdet för DON på 1250 µg/kg. De två senaste åren har vädret däremot varit torrt under blomningen vilket medfört att angreppen av axfusarios varit små i Sydsverige. Under 2005 var angreppen något större i Mellansverige vilket också visade sig genom genomsnittligt högre toxinhalter men även att fyra prov nästan nådde upp till gränsvärdet för DON.

Tabell 1. Innehåll av fusariumtoxiner, µg/kg, från 89 höstveteprov 2004.

2004	DON	NIV	ZEA	HT-2	T-2
Sydsverige 62 prov från 15 platser					
Medel	235	16	18	5	2,5
Maxvärde	1778	118	145	5	2,5
Mellansverige 27 prov från 8 platser					
Medelvärde	48	9	2	5	2,5
Maxvärde	247	37	4	5	2,5

Tre prov från Skåne översteg gränsvärdet för DON på 1250 µg/kg,

Tabell 2. Innehåll av fusariumtoxiner, µg/kg, från 91 höstveteprov 2005.

2005	DON	NIV	ZEA	HT-2	T-2
Sydsverige 53 prov från 22 platser					
Medel	158	11	7	6	3
Maxvärde	1193	106	60	21	10
Mellansverige 38 prov från 14 platser					
Medelvärde	234	25	2	10	3
Maxvärde	1210	127	10	60	5

Fem prov låg kring 1000 µg/kg varav fyra från Mellansverige och ett från Skåne.

För innevarande år 2006 är inte alla analyser klara än. Hittills är 35 höstveteprov från hela landet undersökta och resultatet visar på låga värden, med medelvärde 123 µg/kg för DON. Ett prov från Halland avviker där ett DON-innehåll på 1530 µg/kg uppmättes. Fler analyser kommer.

Tabell 3. Innehåll av fusariumtoxiner, µg/kg, i rågvete 2005 och 2006 .

Rågvete	DON	NIV	ZEA	HT-2	T-2
2005 11 prov Mellansverige					
Medelvärde	3508	14	10	5	2,5
Maxvärde	18250	68	42	5	2,5
2006 21 prov hela landet					
Medelvärde	38	16	2	6	3
Maxvärde	524	59	11	16	19

I rågvete kan problemen med fusariumtoxiner vara större än i höstvetete och därför har några prov analyserats under de senaste två åren. Som framgår av tabell 3 registrerades höga halter 2005 – två prov överskred gränsvärdet för DON – dock är endast ett fåtal prov undersökta. Årets värden är mycket låga.

Förutom DON, NIV och ZEA kan i havre även toxinerna T-2 och HT-2 (trichotecener) orsaka stora problem. Det finns idag inga gränsvärden satta för T-2 och HT-2 i EU-förordningen, men det diskuteras.

Proven i tabell 4 för havre är analyserade av Hans Pettersson, SLU, Ultuna. De åtta proven (mellansvenska) från 2005 visade på höga halter för toxinerna HT-2 och T-2. 2006 togs prov i hela landet och halterna är höga i alla områden. Orsaken till dessa höga halter är oklar och behöver utredas mera (dessutom återstår flera analyser). Höga halter av HT-2 och T-2 har rapporterats även från andra länder, t ex Norge och Storbritannien, under de senaste åren.

Tabell 4. Innehåll av fusariumtoxiner i havre µg/kg, 2005 och 2006.

Havre	DON	NIV	HT-2	T-2	HT-2+T-2
2005 8 prov Mellansverige					
Medel	7	11	202	85	288
Maxvärde	24	25	820	345	1165
2006 29 prov hela landet					
Medelvärde	310	319	303	270	574
Maxvärde	905	1464	716	700	1416

Fungicider i höstvetete och vårkorn 2006

Förutsättningar för svamp- och insektsangrepp 2006

I april noterades relativt kraftiga angrepp av svartpricksjuka. De två första veckorna av maj var vädret högtrycksbetonat och angreppen bromsades upp men senare hälften av månaden var däremot mycket gynnsam för svartpricksjuka med dagliga regn. Angreppen ökade sedan under juni, speciellt i känsliga sorter som Gnejs. Det varma och torra vädret som sedan följde bromsade svartpricksjukans fortsatta utveckling och betydelsen blev mindre än förväntad. Angreppen av vetets bladfläcksjuka (DTR) var små på våren även i riskfälten och trots att vädret var fuktigt under senare delen av maj hölls sjukdomen tillbaka av den lite lägre temperaturen. Det var först under början av juli som utvecklingen av DTR tog verklig fart men eftersom grödan vid denna tidpunkt började brådmogna blev betydelsen av sjukdomen liten.

Mjöldagg förekom i något mindre omfattning än normalt (ungefär som 2005) utom i SÖ Skåne där kraftiga angrepp noterades. Angreppen av brunrost var små och för gulrost i det närmaste obefintliga. Angreppen av stråknäckare var ovanligt små vilket var en följd av den kalla vintern, två veckors torrt väder i början av maj samt torkan senare under sommaren. Rotdödare och skarp ögonfläck förekom men oftast i liten omfattning.

Sädesbladlössen höll sig till en början på låga nivåer men när värmen satte in vid midsommar ökade även bladlusangreppen. I andra veckan av juli (mjölkmodnad) hade dock endast ca 5 % av prognosfälten uppnått bekämpningströskeln. Sädesbladlössen satt heller inte kvar lika länge som under 2004, förmodligen pga att den snabba avmognaden minskade smakligheten för lössen.

Angreppen av vetemygga var något större än tidigare år, med tre fält som överskred skadetröskeln. Det fuktiga vädret under maj var gynnsamt för myggornas kläckning.

Lönsamhetsberäkningar – inlösenpris, kostnader och lönsamhet

I beräkningarna av det ekonomiska resultatet (endast i L15-1011) användes normaliserade kvalitetsregleringar, som är baserade på de kvalitetsregleringar som görs hos Lantmännen. Skillnaden är att endast den faktiska skillnaden mellan två led jämförs, dvs inte den totala kostnaden för kvalitetsparametern. För att åskådliggöra beräkningen kan vi ta ett exempel med vattenhalten för led A och X (17,5 % resp 17,9 %) där torkkostnaden påförs led X med $17,9-17,5=0,4$ %-enheter och där varje hel %-enhet debiteras 1,00 kr/dt (i ex -0,40 kr/dt). Avdrag görs på samma sätt för protein (5 kr/dt per % avvikande proteinhalt) och rymdvikt (1 kr/dt per 10 g/l). Inget avdrag för falltal eller avrens.

Som inlösenpris användes Poolpris 1 (gällande för leverans 1/7-15/10) där *kvarnvetet betalas med 104 kr/dt, stärkelsevetet (Kris) med 93 kr/dt och fodervetet med 90 kr/dt*. Preparatpriserna är beräknade till 92 % av Lantmännens/Svenska Foders listpriser. För ännu ej registrerade preparat beräknas inget netto.

I kostnaden för behandling ingår förutom preparatkostnad även körkostnad med 100 kr/tillfälle, samt körskada med 0,4-1,0 % beroende på tidpunkter. För frakt och hantering gjordes avdrag med 5,00 kr/dt.

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

Preparat	Listpris, kr/l	Preparat	Listpris, kr/l	Preparat	Listpris, kr/l
Amistar	454	Proline	580	Tern	312
Comet	520	Sportak	240	Tilt 250	295
Forbel	258	Stereo	199	Tilt Top	250

Preparat – förkortningar

A=Amistar (azoxystrobin), **Ac**= Acanto (picoxystrobin), **AcCredo**= Acanto Credo (picoxystrobin + klortalonil), **Acp**=Acanto Prima (picoxystrobin + cyprodinil), **B**=Bravo (klortalonil), **Bp**= Bravo Premium (klortalonil + propikonazol), **C**=Comet (pyraklostrobin), **Cp**=Comet Plus (pyraklostrobin + fenpropimorf), **Des**=Designer (vätmedel), **F**=Forbel (fenpropimorf), **Flex**= Flexity (metrafenon), **J**=Juventus (metkonazol), **P**=Proline (protiokonazol), **Sp**=Spor-tak (prokloraz), **St**=Stereo (propikonazol + cyprodinil), **T**=Tilt 250 EC (propikonazol), **TT**= Tilt Top (propikonazol + fenpropimorf), **Te**=Tern (fenpropidin).

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.

Höstvete

L15-1011 Behandlingsstrategier i höstvete försök

5

L1=Ängelholm (Gnejs); L2=Bollerup (Tulsa); M1=Vallåkra (Gnejs); M2= Uppåkra (Gnejs, skörd 13/9); M3=St Herrestad (Gnejs, ej skördat).

Tabell 5. Angrepp av stråknäckare (index 0-100, DC 75) i L15-1011 2006. 4 försök.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Stråknäckare, index, samt SNK*										
		31-32	37-39	49-51	55-59	Effekt mot svartpricksjuka (% yta blad 2), samt SNK*					5 försök					
		6/7	10/7	5/7	4/7	4/7				4-10/7						
A	Obehandlat					30,0	8,8	11,4	27,5	18,8	19,3					
B	P+C & P	0,4	0,4+0,125		0,4+0,125	52,0	89	7,5	a	83,4	0,76	17,5	a	78	18,6	a
M	St & P+C (sf)	2,0	0,5+0,125	0,6+0,25	0,5	68,3	87	0,5	a	77,5	7,1	17,8	a	78	18,8	a
Probvärde	P+C & P+TT		0,2+0,2+0,125		0,2+0,2	58,0	96	0,7	14	80,0	0,89	0,009	30	0,274		
EV	P & P		0,4		0,4	68,6	97	8,7	9,3	81	21,6	21,4	81	128,6		
ESD	P+C & P		0,2+0,125		0,2	54	3,8	91	7,7	79	6,5	73	8,0	74	b	5,4
G	J+C & J		0,25+0,125		0,25	63	91	65	76	73				74	b	
H	P+C & P		0,1+0,125		0,1	46	89	48	61	68				62	c	
I	B & P+C & P	1,0	0,2+0,125		0,2	84	94	96	94	84				90	a	
J	B+P+C & P		1,0+0,2+0,125		0,2	71	89	85	91	76				82	b	
K	P & P+C	0,4			0,4+0,125	71	94	74	85	76				80	b	
L	P+C				0,4+0,125	54	81	55	72	51				63	c	
M	St & P+C (sf)	2,0		0,6+0,25		63	94	83	84	73				79	b	
N	TT & P+C & P	0,25	0,2+0,125		0,2	54	96	74	85	71				76	b	
Probvärde											0,0006					
CV											11,2					
LSD											9					

Beh.tidp 1&2: L1:19/5;2/6, L2:27/5;2/6, M1:15/5;26/5, M2:12/5;24/5, M3:19/5;30/5

Tabell 6. Effekt mot svartpricksjuka (% yta blad 2) i L15-1011 2006. Obs! Sena sprutningar!

Tabell 7. Skörd och merskörd i L15-1011 2006. 4 försök. Obs – sen skörd M2 (13/9)!

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Skörd och merskörd, kg/ha, samt SNK*									
		31-32	37-39	49-51	55-59	L1	L2	M1	M2	4 försök					
						Gnejs	Tulsa	Gnejs	Gnejs						
A	Obehandlat					8030	b	6650	b	8760	a	9080	a	8130	c
B	P+C & P		0,4+0,125		0,4	600	a	1170	a	500	a	790	a	770	ab
C	J+C & J		0,5+0,125		0,5	550	ab	1230	a	640	a	470	a	720	ab
D	P+TT+C & P+TT		0,2+0,2+0,125		0,2+0,2	230	ab	1050	a	450	a	450	a	540	ab
E	P & P		0,4		0,4	520	ab	1190	a	350	a	520	a	650	ab
F	P+C & P		0,2+0,125		0,2	290	ab	1050	a	740	a	340	a	600	ab
G	J+C & J		0,25+0,125		0,25	340	ab	850	a	440	a	590	a	560	ab
H	P+C & P		0,1+0,125		0,1	300	ab	780	a	50	a	600	a	430	b
I	B & P+C & P	1,0	0,2+0,125		0,2	750	a	880	a	790	a	1030	a	860	a
J	B+P+C & P		1,0+0,2+0,125		0,2	430	ab	950	a	380	a	370	a	530	ab
K	P & P+C	0,4			0,4+0,125	560	ab	990	a	400	a	420	a	590	ab
L	P+C				0,4+0,125	490	ab	900	a	90	a	490	a	490	ab
M	St & P+C (sf)	2,0		0,6+0,25		530	ab	1210	a	870	a	920	a	880	a
N	TT & P+C & P	0,25	0,2+0,125		0,2	490	ab	1020	a	450	a	710	a	670	ab
Probvärde						0,014	0,014	0,03	0,14	0,0001					
CV						2,8	5,1	4,0	4,3	1,9					
LSD						340	560	530	600	240					

Beh.tidp 1&2: L1:19/5;2/6, L2:27/5;2/6, M1:15/5;26/5, M2:12/5;24/5, M3:19/5;30/5. Obs! Sen skörd M2 (13/9)

Tabell 8. Ekonomiskt utbyte i L15-1011 2006. 4 försök. I jämförelsen ingår endast godkända och officiellt prissatta preparat. Poolpris kvarnvetet och stärkelsevetet 104 resp 93 kr/dt före avdrag.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Netto och merintäkt, kr/ha samt SNK*				
		31-32	37-39	49-51	55-59	L1	L2	M1	M2	4 försök
						Gnejs	Tulsa	Gnejs	Gnejs	
A	Obehandlat					7850	5780	8210	8870	7680 a
B	P+C & P		0,4+0,125		0,4	-310	240	-160	-10	-60 a
D	P+TT+C & P+TT		0,2+0,2+0,125		0,2+0,2	-260	260	-180	-220	-100 a
E	P & P		0,4		0,4	-200	320	-290	-210	-100 a
F	P+C & P		0,2+0,125		0,2	-270	360	330	-230	40 a
H	P+C & P		0,1+0,125		0,1	-320	240	-210	130	-40 a
K	P & P+C	0,4			0,4+0,1	-290	100	-360	-350	-230 a
L	P+C				0,4+0,1	-170	330	-300	30	-30 a
M	St & P+C (sf)	2,0		0,6+0,25		-550	-30	-340	-190	-280 a
N	TT & P+C & P	0,25	0,2+0,125		0,2	-320	170	-240	-30	-110 a
Probvärde										0,11
CV										1,9
LSD										210

L15-1050 Tidpunktens betydelse för behandlingseffekten i höstvetet försök 3

L1=Ö Herrestad (Tulsa); M1=Trollenäs (Kris, ej skördat); M2=Skivarp (Kris)

Tabell 9. Effekt mot svartpricksjuka (% yta blad 2) i L15-1050 2006. 3 försök. Obs! Tidp 1 och 2 behandlade samtidigt i M2, dessutom kort intervall i L1.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Effekt mot svartpricksj bl 2, %, SNK*				
		31-32	37-39	47-51	55-59	L1	M1	M2	3 försök	
						11/7	7/7	10/7		7-11/7
A	Obehandlat					4,5 a	3,5 a	13,8 a	7,3	
B	St & P+C (sf)	2,0		0,6+0,25		78 cd	64 b	82 b	75 b	
C	St & P+C (sf)		2,0		0,6+0,25	89 d	86 b	64 b	80 b	
D	St & TT+P		1,0		0,4+0,2	56 b	68 b	60 b	61 b	
E	2 x TT+P		0,4+0,2		0,4+0,2	78 cd	75 b	67 b	73 b	
F	Flex+J & J	0,25+0,25		0,5		56 b	64 b	67 b	62 b	
G	Cp+J & J		0,5+0,5		0,5	72 bcc	82 b	71 b	75 b	
H	A+T+B & P		0,25+0,15+1,0		0,4	61 bc	86 b	67 b	71 b	
I	P+C & P		0,2+0,125		0,2	56 b	71 b	60 b	62 b	
J	P+C & P (ProPI)		0,4+0,125		0,2	67 bc	79 b	64 b	70 b	
Probvärde										0,0024
CV										46,1
LSD										2,2

Beh.tidp 1&2: L1:27/5;2/6, M1:17/5;30/5, M2:29/5;29/5

Tabell 10. Skörd och merskörd i L15-1050 2006. 2 försök.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Skörd och merskörd, kg/ha, SNK		
		31-32	37-39	47-51	55-59	L1	M2	2 försök
						Tulsa	Kris	
A	Obehandlat					9530 b	9500 a	9520 b
B	St & P+C (sf)	2,0		0,6+0,25		950 a	590 a	770 a
C	St & P+C (sf)		2,0		0,6+0,25	1080 a	700 a	890 a
D	St & TT+P		1,0		0,4+0,2	970 a	200 a	580 ab
E	2 x TT+P		0,4+0,2		0,4+0,2	850 a	820 a	830 a
F	Flex+J & J	0,25+0,25		0,5		670 a	190 a	430 ab
G	Cp+J & J		0,5+0,5		0,5	730 a	380 a	550 ab
H	A+T+B & P		0,25+0,15+1,0		0,4	510 ab	370 a	440 ab
I	P+C & P		0,2+0,125		0,2	500 ab	490 a	490 ab
J	P+C & P (ProPI)		0,4+0,125		0,2	760 a	450 a	600 ab
Probvärde						0,014	0,14	0,0001
CV						2,8	4,3	1,9
LSD						340	600	240

Beh.tidp 1&2: L1:27/5;2/6, M1:17/5;30/5, M2:29/5;29/5

L15-1070 Svampbehandling i höstvetete. Doser/dosblandningar försök
3

L1=Gärnsås (Opus); M1=Trollenäs (Kris, ej skördat); M2=Skivarv (Kris, skörd från 2 block)

Tabell 11. Effekt mot svartpricksjuka samt skörd och merskörd i L15-1070 2006. Observera att tidp 1 sprutades i DC 37 i M2. Försöken tydligt påverkade av torkan – endast två block medräknade i M2 – därför heller inget seriemedeltal.

Led	Behandling		Dos kg,l/ha	Effekt mot svartpricksj bl 2, %				Skörd och merskörd, kg/ha	
	DC 31-32	DC 47-51		L1	M1	M2	3 försök	L1	M2 (2 block)
				11/7	7/7	10/7	7-11/7	Tulsa	Kris
A	Obehandlat	Obehandlat		8,8 a	5,5 a	11 a	8,3	8350 a	9110 a
B	TT 0,25	P	0,4	31 cde	79 bc	67 c	59 b	470 a	430 a
C	TT 0,25	P	0,2	11 ab	59 bc	52 bc	41 b	710 a	410 a
D	TT 0,25	TT+P	0,4+0,2	34 cde	86 c	57 bc	59 b	820 a	790 a
E	TT 0,25	TT+P	0,8+0,2	26 bc	86 c	67 c	60 b	560 a	640 a
F	TT 0,25	Cp+J	0,5+0,75	69 h	84 c	67 c	73 b	640 a	540 a
G	TT 0,25	Ac+TT	0,5+0,5	23 bc	79 bc	62 c	55 b	770 a	690 a
H	TT 0,25	Ac+P	0,5+0,4	60 fgh	77 bc	52 bc	63 b	620 a	750 a
I	TT 0,25	Ac+J	0,5+0,5	63 fgh	82 c	48 bc	64 b	1150 a	900 a
J	TT 0,25	A+P	0,25+0,4	63 fgh	81 bc	52 bc	65 b	460 a	940 a
K	TT 0,25	A+P	0,25+0,6	66 h	93 c	67 c	75 b	540 a	360 a
L	TT 0,25	A+T+P	0,25+0,15+0,4	49 efg	84 c	67 c	67 b	690 a	1200 a
M	TT 0,25	A+TT+P	0,25+0,4+0,2	46 def	66 bc	62 c	58 b	1200 a	930 a
N	TT 0,25	A+P+Des	0,25+0,4+0,25	49 fgh	86 c	52 bc	62 b	1080 a	370 a
O	TT 0,25	AcCredo	1,5	46 def	45 b	33 b	41 b	1000 a	1220 a
P	TT 0,25	P	0,6	63 fgh	82 c	71 c	72 b	640 a	580 a
Q	TT 0,25	TT+P	0,2+0,2	29 bcd	73 bc	52 bc	51 b	470 a	770 a
R	TT 0,25	TT+P	0,4+0,1	23 bc	59 bc	52 bc	45 b	330 a	580 a
Probvärde				0,0001	0,0001	0,0001	0,0134	0,15	0,33
CV				13,6	52,8	21,6	19,1	5,5	4,0
LSD				1,0	1,2	1,5	19	710	820

Beh.tidp 1&2: L1:17/5;14/6, M1:17/5;9/6, M2:29/5 i DC 37;12/6

CDCF-TRI Strategier mot S tritici försök
2

M1=Fjärestad (Gnejs); M2=Bodarp (Gnejs)

Tabell 12. Skillnader i behandlingseffekt mot svartpricksjuka i CDCF-TRI 2006. 2 försök. Observera att tidpunkt 1 sprutades vid tidpunkt 2 i M2.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)			Effekt mot svartpricksjuka, %, samt SNK för beh					
		31-32		37-39	Blad 1		Blad 2		Blad 1	Blad 2
				55-59	M1	M2	M1	M2	2 försök	2 försök
A	Obehandlat				8,0	23,8	15,8	36,3	15,9	26,1
B	P & P	0,2	0,2	0,2	57 ab	69 b	81 a	78 a	63 c	80 a
C	P+B & P	0,2+1,0	0,2	0,2	55 ab	79 ab	90 a	87 a	67 bc	89 a
D	P+A & P	0,2+0,25	0,2	0,2	63 ab	75 b	82 a	82 a	69 bc	82 a
E	P+A+B & P	0,2+1,0+0,25	0,2	0,2	68 ab	90 a	92 a	87 a	79 ab	90 a
F	B & P+A & P	1,0	0,2+0,25	0,2	76 a	94 a	96 a	93 a	85 a	95 a
G	Bp & P+A & P	1,0	0,2+0,25	0,2	64 ab	91 a	91 a	74 a	78 ab	83 a
H	A & P	1,0	0,2	0,2	33 b	56 c	44 b	64 a	45 d	54 b
I	A+Bp & P	0,25+1,0	0,2	0,2	64 ab	81 ab	91 a	82 a	73 abc	87 a
Probvärde					0,0001	0,0001	0,0001	0,17	0,0004	0,019
CV					25,2	9,3	9,9	17,2	5,6	9,0
LSD					22	11	12	20	9	18

Beh.tidp 1: M1:15/5, M2:26/5 tidp1=tidp2 (DC 37)

Tabell 13. Skörd och merskörd i CDCF-TRI 2006. 2 försök. Obs! Sen skörd i M2.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)			Skörd och merskörd, kg/ha, SNK		
		31-32	37-39	55-59	M1	M2	2 försök
		A	Obehandlat				9440 a
B	P & P	0,2		0,2	580 a	270 ab	430 a
C	P+B & P	0,2+1,0		0,2	350 a	120 b	240 ab
D	P+A & P	0,2+0,25		0,2	490 a	250 ab	380 a
E	P+A+B & P	0,2+1,0+0,25		0,2	520 a	400 ab	460 a
F	B & P+A & P	1,0	0,2+0,25	0,2	700 a	440 ab	570 a
G	Bp & P+A & P	1,0	0,2+0,25	0,2	510 a	650 a	590 a
H	A & P		1,0	0,2	540 a	260 ab	410 a
I	A+Bp & P		0,25+1,0	0,2	590 a	260 ab	430 a
Probvärde					0,17	0,0234	0,0172
CV					3,2	2,5	1,2
LSD					460	330	260

L15-1020/23	Svampbekämpning i höstvet	3
försök		

H= Vassmolösa (Marshal); I1=Lera Endre (Gnejs); I2= Dalhem (Marshal). Små angrepp (<2%) i H. Inga graderingar gjorda i mjölkmodnad i I1 eller I2 pga nedvissning.

Tabell 14. Skörd och merskörd i L15-1020A, L15-1023A och L15-1023B 2006 i H- och I-län.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Skörd och merskörd, kg/ha, samt SNK*				
		31-32	37-39	49-51	55-59	1020A	1023A	1023B	2 försök	3 försök
						H Marshal	I1 Gnejs	I2 Marshal		
A	Obehandlat					8980 a	5550 a	5730 a	7270 a	6750 a
B	A+T+P		0,25+0,15+0,4			100 a				
C	P & P	0,4			0,4	-60 a	250 a	510 a	100 a	230 a
D	P & P	0,6			0,6	180 a	270 a	310 a	230 a	250 a
E	P				0,6	-20 a	190 a	380 a	90 a	180 a
F	Ac+TT		0,5+0,5			-50 a	60 a		10 a	
G	Cp+J & J	0,5+0,25		0,5		-20 a	320 a		150 a	
H	Flex+J & J	0,25+0,25		0,5		-70 a	110 a		20 a	
I	Te & P+C	0,4		0,4+0,125		340 a				
J	P+C & P		0,2+0,125		0,2	310 a	160 a	470 a	240 a	310 a
K	P+C			0,4+0,125		300 a	120 a	490 a	210 a	300 a
L	P+C			0,4+0,125		210 a	80 a	340 a	150 a	210 a
Probvärde						0,29	0,64	0,59	0,55	0,12
CV						3,1	4,0	6,5	1,8	1,8
LSD						410	330	590	300	220

Bekämpning av vetets bladfläcksjuka (DTR) i höstvet

L15-1012 DTR och axfusarios i höstvet försök

3

L1= Gnalöv (Cubus, ej med pga ojämn skörd); M1=Bagershill (Henrietta); M2=Klörup (Tulsa, skörd 11/9).

Tabell 15. Angrepp av stråknäckare i L15-1012 2006. 2 försök.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Stråknäckare, index, SNK		
		31-32	37-39	55-59	63-65	M1 Henrietta	M2 Tulsa	2 försök
A	Obehandlat					16,0	5,0 a	10,5 a
F	P & P	0,4		0,6		11,0	5,0 a	8,0 a
H	P & P	0,6		0,6		9,8	5,5 a	7,6 a
Probvärde						0,18	0,95	0,56
CV						35,6	47,8	28,4
LSD						7,5	4,3	10,7

Tabell 16 Angrepp av DTR i L15-1012 2006. 2 försök.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				DTR blad 2, %			Effekt, %, samt SNK		
		31-32	37-39	55-59	63-65	M1 12/7	M2 13/7	2 försök 12-13/7	M1 12/7	M2 13/7	2 försök 12-13/7
A	Obehandlat					42,5 a	57,5 a	50,0 a			
B	TT+C & TT	0,4+0,25	0,4			12,5 b	25,0 b	18,8 b	70 a	52 a	61 a
C	Cp+P & J	0,5+0,4	0,5			11,3 b	21,3 b	16,3 b	73 a	60 a	67 a
D	Cp+J & J	0,5+0,5	0,5			17,5 b	28,8 b	23,1 b	57 a	46 a	52 a
E	P & P	0,4	0,4			12,5 b	21,3 b	16,9 b	68 a	61 a	65 a
F	P & P	0,4	0,6			9,5 b	17,5 b	13,5 b	76 a	67 a	72 a
G	P & P	0,4		0,6		13,0 b	16,3 b	14,6 b	66 a	71 a	69 a
H	P & P	0,6	0,6			9,5 b	17,5 b	13,5 b	76 a	64 a	70 a
I	P & J	0,4		1,0		16,3 b	19,3 b	17,8 b	62 a	61 a	62 a
J	P & P	0,4	0,4			11,8 b	25,0 b	18,4 b	72 a	55 a	64 a
K	C+P & P	0,125+0,2	0,2			13,8 b	22,5 b	18,2 b	63 a	60 a	62 a
L	TT & C+P & P	0,25	0,125+0,2	0,2		12,5 b	21,8 b	17,1 b	69 a	57 a	63 a
Probvärde						0,0001	0,0001	0,0001	0,046	0,21	0,09
CV						31,6	31,9	12,8	11,8	16,7	7,7
LSD						6,9	11,3	5,6	12	19	11

Tabell 17. Skörd och merskörd i L15-1012 2006. 2 försök. Obs! Sen skörd i M2 (11/9).

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)				Skörd och merskörd, kg/ha, SNK		
		31-32	37-39	55-59	63-65	M1 Henrietta	M2 Tulsa	2 försök
A	Obehandlat					8220 b	5930 a	7080 b
B	TT+C & TT	0,4+0,25	0,4			220 ab	610 a	410 ab
C	Cp+P & J	0,5+0,4	0,5			440 ab	290 a	370 ab
D	Cp+J & J	0,5+0,5	0,5			440 ab	730 a	580 a
E	P & P	0,4	0,4			370 ab	610 a	490 ab
F	P & P	0,4	0,6			420 ab	480 a	450 ab
G	P & P	0,4		0,6		710 a	680 a	700 a
H	P & P	0,6	0,6			370 ab	670 a	520 ab
I	P & J	0,4		1,0		520 a	460 a	490 ab
J	P & P	0,4	0,4			590 a	410 a	500 ab
K	C+P & P	0,125+0,2	0,2			590 a	440 a	510 ab
L	TT & C+P & P	0,25	0,125+0,2	0,2		610 a	610 a	610 a
Probvärde						0,0031	0,055	0,039
CV						2,4	4,4	1,8
LSD						300	410	310

Vårkorn

L15-4010	Bekämpning av svampsjukdomar i vårkorn	3
försök		

L=Löderup (Sebastian); M1=Borgeby (Prestige, kasserat); M2=Hemmesdyngge (Prestige).

Tabell 18. Angrepp av kornets bladfläcksjuka samt skörd och merskörd i L15-4010 2006. 2 försök.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidp (DC) 37-39	Bladfläcksjuka, %, SNK*			Skörd och merskörd, kg/ha, SNK		
			L1 17/7	M2 13/7	2 försök	L1 Sebastian	M2 Prestige	2 försök
A	Obehandlat		2,0 a	8,5 a	5,3 a	8240 a	6650 a	7440 a
B	St+A (sf)	0,8+0,25	0,1 d	2,5 b	1,3 a	360 a	550 a	460 b
C	Acp	1,0	0,3 cd	3,0 b	1,7 a	170 a	290 a	230 ab
D	St+A	0,4+0,25	0,4 c	2,5 b	1,5 a	230 a	460 a	340 ab
E	A+T+P	0,25+0,15+0,1	0,5 c	4,0 b	2,3 a	410 a	550 a	480 b
F	Ac+TT	0,3+0,3	0,5 c	2,0 b	1,3 a	110 a	490 a	300 ab
G	Cp+J	0,5+0,25	1,0 b	3,0 b	2,0 a	310 a	350 a	330 ab
H	Cp+J	1,0+0,5	0,5 c	2,0 b	1,3 a	190 a	550 a	370 ab
I	P	0,4	0,5 c	5,0 b	2,8 a	450 a	440 a	440 b
J	P	0,2	1,0 b	5,0 b	3,0 a	230 a	130 a	180 ab
K	A+P	0,25+0,2	0,4 c	3,0 b	1,7 a	410 a	550 a	480 b
L	A+P	0,125+0,1	1,0 b	5,0 b	3,0 a	280 a	400 a	340 ab
Probvärde			0,0001	0,0001	0,07	0,18	0,17	0,0018
CV			14,4	29,0	46,2	2,6	4,1	1,3
LSD			0,1	2,3	2,3	320	420	220

L15-4020	Bekämpning av svampsjukdomar i vårkorn	1 försök
VSC4	Bekämpning av bladfläcksjuka i etablerat angrepp	1
försök		

I=Visby (Gustav); H=Kastlösa (Otira).

Tabell 19. Angrepp av mjöldagg eller kornets bladfläcksjuka samt skörd och merskörd i L15-4020 och VSC4 2006 i I- resp H-län.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid tidpunkt (DC)			Mjöldagg	Bladfläcksj	Skörd och merskörd, kg/ha	
		31-32	37-39	45-47	4020 I Bl 1-3 *	VSC4 H Bl 1-3	4020 I Gustav	VSC4 H Otira
A	Obehandlat				15,0	41,3 a	6020 a	5290 b
B	A+T+P	0,25+0,15+0,1			5,0 *		160 a	
C	A+St	0,25+0,4			2,0 *	6,5 b	90 a	730 a
D	Acp	0,75			0,0 *		70 a	
E	Acp	1,0			0,0 *		450 a	
F	Cp+J	0,5+0,25			0,3 *		40 a	
G	Cp+J	1,0+0,5			0,0 *		-90 a	
H	A+P	0,25+0,2			0,5 *		-20 a	
I	St	0,8			4,0 *		70 a	
J	P	0,2			2,0 *		310 a	
K	P	0,4			0,3 *		210 a	
L	2xA+St	0,125+0,2	0,125+0,2			0,1 c		920 a
Probvärde					0,0001	0,0001	0,55	0,0066
CV					73,2	9,4	5,4	4,6
LSD					2,8	2,6	480	470

* SNK endast redovisad för skillnad mellan obeh och beh

POTATISBLADMÖGEL OCH TORRFLÄCKSJUKA 2004-2006

Lars Wiik¹ och Lennart Pålsson¹⁾

¹SLU, Växtvetenskap, Box 44, 230 53 Alnarp

E-post: Lars.Wiik@vv.slu.se

Sammanfattning

I denna uppsats redovisas resultat från de tre senaste årens graderingar av potatisbladmögel och torrfläcksjuka. Dessutom redovisas erfarenheter från några potatisodlingar i NO Skåne som trots veckovisa behandlingar med fungicider snabbt vissnade ner på grund av bladmögel.

Potatisbladmögel fick en epidemisk utveckling på alla tre försöksplatserna år 2006, tidigast i försöket på Mosslanda gård söder om Kristianstad och först efter nedsmittning på de andra två försöksplatserna, Borgeby och Lilla Böslid. Målsättningen att bekämpa bladmöglet till 100 % gick inte att uppfylla med något av fungicidprogrammen. Fungicidprogrammets effekter mot bladmögel blev dåliga, främst i försöket på Borgeby. Även effekterna mot brunröta var ovanligt dåliga vilket berodde på de exceptionellt goda betingelserna för uppkomst av brunröta detta år.

Angrepp av torrfläcksjuka förekom på alla tre försöksplatserna. Speciellt på två av försöksplatserna, Hellegården och Nymö, var effekterna av fungicidprogrammen iögonfallande. Effekterna mot torrfläcksjuka var knappt 90 % år 2006 vilket är på samma nivå som effekterna under de två föregående åren.

I några fält i Kristianstadstrakten var effekterna mot bladmögel katastrofalt dåliga trots behandling en gång per vecka. Lärdomarna för året är att de bästa fungiciderna mot bladmögel skall väljas samt att intervallen behöver kortas under perioder med stort bladmögeltryck och stark tillväxt. Bekämpning av torrfläcksjuka skall inte ske på bekostnad av bästa möjliga effekt mot bladmögel.

Inledning och bakgrund

År 1949 bildades en informell arbetsgrupp ”med syfte att verka för en effektiviserad information till landets potatisodlare rörande bekämpningen av potatisbladmöglet – vid denna tidpunkt den utan jämförelse ekonomiskt mest betydelsefulla potatissjukdomen i Sverige” (Emilsson 1967a). Sedan dess har det regelbundet utförts fältförsök med syfte att bekämpa potatisbladmögel. Så rapporterade exempelvis Olofsson (1967) om kopparmedlens effekt mot bladmögel och brunröta under åren 1954-1959. Under samma period undersökte Emilsson (1967b) vätskemängdens betydelse vid förebyggande sprutning mot potatisbladmögel och konstaterade att bekämpningen var lika effektiv vid användning av 250 liter sprutvätska/ha som 850 l/ha. En av de senaste sammanställningarna är gjord för åren 1998-2003 (Wiik 2004a). Ett påkallat behov har gjort att undersökningar kontinuerligt utförs om hur bladmögel och brunröta bäst bekämpas.

I denna uppsats redovisas resultat från de tre senaste årens (2004-2006) graderingar av potatisbladmögel och torrfläcksjuka. Dessutom redovisas erfarenheter från några potatisodlingar i NO Skåne som trots veckovisa behandlingar med fungicider snabbt vissnade ner på grund av bladmögel.

Material och metoder

Fungicider

I Sverige kan följande tio produkter och elva aktiva substanser användas mot svampangrepp i odlingar av potatis enligt rekommendationer angivna på etiketterna:

Acrobat WG, mancozeb 60 % + dimetomorph 9 %.

Amistar, azoxystrobin 250 g/l.

Electis, mancozeb 66,7 % + zoxamid 8,3 %.

Epok 600 EC, fluazinam 400 g/l + metalaxyl-M 200 g/l.

[Euparen M, tolylfluamid 505 g/kg.]

Ranman, cyazofamid 400 g/l.

Ridomil Gold MZ Pepite, mancozeb 64 % + metalaxyl-M 3,88 %.

Shirlan, fluazinam 500 g/l.

Tanos 50 WG, cymoxanil 25 % + famoxadon 25 %.

Tattoo, mancozeb 302 g/l + propamocarb 248 g/l.

Flera av dessa produkter är provade i fungicidprogram med normalt rekommenderade doser och en veckas intervall mellan behandlingarna i fältförsök utförda av SLU enligt GEP under de senaste åren.

Fältförsök

Fältförsöksarbetet utfördes av Hushållningssällskapen i södra Sverige. I och med att potatisbladmögel är en så pass betydelsefull skadegörare och risken för spridning finns, utläggs dessa fältförsök oftast på försöksgårdar som Borgeby gård, Lilla Böslid och Götala eller hos erfarna försöksvärdar som exempelvis lantbrukaren på Mosslunda gård.

Graderingar av sjukdomar

Fältförsöken graderades av personal på SLUs institution för växtvetenskap i Alnarp. Graderingsskalan finns beskriven av Syrén och Wiik (1993). Gradering av brunröta görs på rutvis uttagna prover, tidigare 10 kg/ruta, numera 6 kg/ruta.

Statistisk bearbetning

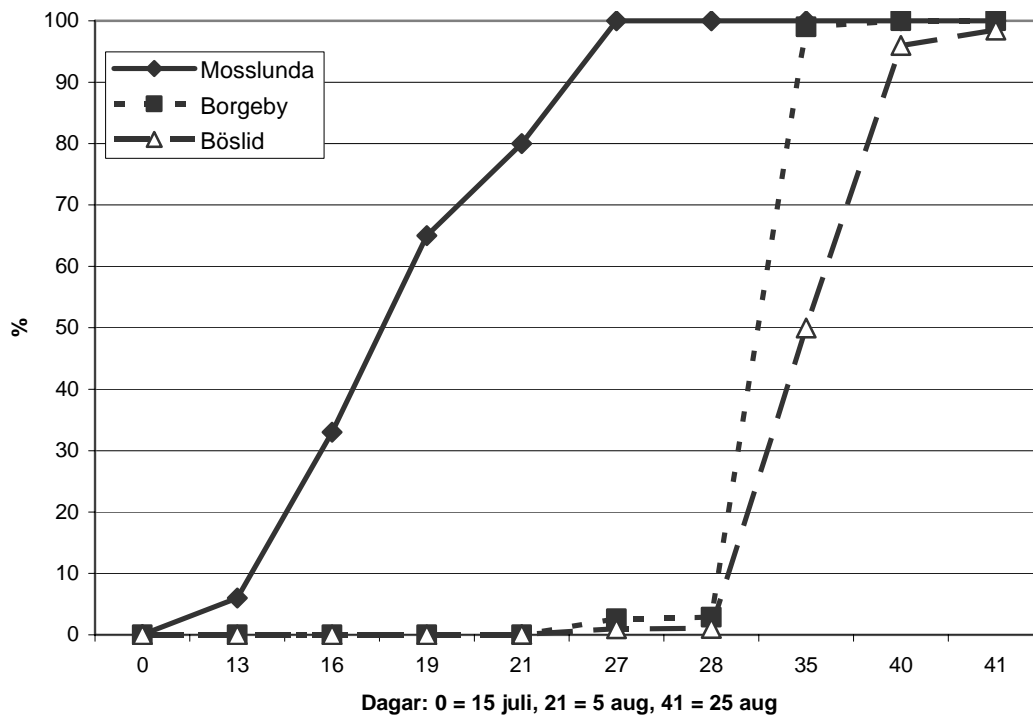
Statistiska metoder, främst variansanalys, ingående i välkända statistikpaket som SAS och SPSS användes.

Resultat och diskussion

Fältförsöken, bladmögel

De första angreppen av bladmögel iaktogs år 2006 omkring den 20 juli i obehandlade försöksrutor på Mosslunda gård söder om Kristianstad. Gynnsamma förhållanden medförde en snabb utveckling och i slutet av juli och början av augusti var nedvissningen som bladmöglet orsakade så pass tydlig att den kunde följas dag för dag. På försöksplatserna Borgeby gård utanför Lund och Lilla Böslid söder om Halmstad hade angreppen jämfört med tidigare år ovanligt svårt att komma igång. Bladmögelsporer hämtades därför från Kristianstadstrakten och nedsmittning gjordes i de obehandlade smittoraderna och de obehandlade försöksrutorna vid två tillfällen i slutet av juli. De epidemiologiska betingelserna var därefter mycket goda och bladmöglets utveckling fick även på dessa två platser ett snabbt förlopp (figur 1).

Behandlingseffekterna 2006 men även 2005 och 2004 kan utläsas ur tabell 1 och 2, både för bladmögel och brunröta. Effekterna av fungicidprogrammen var inte särskilt goda under år 2006. Oftast är skillnaderna mellan behandlade och det obehandlade försöksledet statistiskt säkra, vilket däremot inte skillnaderna är mellan olika fungicidprogram eller behandlingar.



Figur 1. Utvecklingen av bladmögel i sorten Bintje i obehandlade försöksrutor på tre försöksplatser år 2006.

Fältförsöken, torrfläcksjuka

Tre försök genomfördes, alla i Kristianstads gamla län. Angrepp förekom på alla platserna, men minst i Nässum-försöket. I båda försöken i Kristianstadstrakten (Helgegården och Nymö) var skillnaderna iögonfallande mellan det obehandlade försöksledet och behandlade försöksled. I det obehandlade försöksledet utfördes behandling med Ranman eftersom denna fungicid har mycket god effekt mot bladmögel och brunröta men ingen effekt mot torrfläcksjuka. Behandlingseffekterna 2006 men även 2005 och 2004 kan utläsas ur tabell 3. Oftast är skillnaderna mellan behandlade och det obehandlade försöksledet statistiskt säkra, vilket däremot inte skillnaderna är mellan olika fungicidprogram eller behandlingar.

Problemfält 2006

I några fält i Kristianstadstrakten hade en lantbrukare stora problem med bladmögel trots konventionell behandling med fungicider. Den 11 augusti konstaterades att fält med sorterna King Edward och Saturna helt hade förstörts av bladmögel samt att även andra närliggande fält hade mycket starka angrepp, även de med King Edward och Saturna. Bladmögel orsakade denna förstörelse trots rutinmässig behandling med fungicider sedan den 22 juni. Frågan som då ställs är naturligtvis hur sådan total nedvissning i två fält och mycket starka angrepp av bladmögel i ytterligare ett fält kan uppstå trots en till synes konventionell bekämpningsstrategi.

Odlingssäsongen 2006 var extremt torr ända fram till den 28 juli då det första regnet kom. Dock började daggen och dimman komma redan några veckor tidigare. På Mosslunda gård, en försöksplats strax söder om Kristianstad, noterades de första bladmögeläckarna den 21 juli. Redan efter en vecka var angreppen betydande i de obehandlade försöksrutorna och efter två veckor den 3 augusti var drygt 60 % av blasten nedvissnad och ytterligare en vecka senare

var de helt vissna på grund av potatisbladmögel. Även i vissa av de försöksrutor som behandlades en gång per vecka med olika fungicider förekom ovanligt starka angrepp. I detta försök förekom således ett relativt stort angrepp trots konventionell behandling.

Bladmöglet fick mycket gynnsamma betingelser ungefär i mitten på juli i Kristianstadsområdet. Av utfallet i försöken verkar det som om år 2006 kan liknas vid år 2003, ett år då det var svårt att trots rutinmässig behandling stoppa potatisbladmöglets utbredning i vissa regioner. Dock kan vi inte i försöken finna motsvarande drastiskt dåliga effekt och snabba nedvissning som på de här beskrivna problemfälten. Tanken på att det uppstått fungicidresistens¹ är inte långt borta när en till synes ändamålsenlig bekämpningsinsats misslyckas. Dock kan misslyckanden ske av helt andra orsaker (se nedan). Prover har tagits för att testa om det mot någon av de använda fungiciderna uppstått fungicidresistens.

Bekämpningsstrategins upplägg på de här beskrivna problemfälten var inte optimal mot potatisbladmögel. Med tanke på det starka infektionstrycket från mitten av juli som rådde under 2006 var strategin något svag. Enligt lantbrukarens sprutjournal gjordes behandlingar med fungiciderna Tattoo (22/6 och 29/6), Epok (6/7), Tanos (15/7 och 22/7), Epok (30/7), Ranman (4/8, 7/8 och 14/8, den sista datumen tillsammans med Reglone). Produkter som Shirlan, Ranman, Epok, Ridomil Gold och Electis har mycket god effekt mot bladmögel (Bradshaw 2006) medan de två andra fungiciderna inte är fullt lika bra även om skillnaderna kan tyckas förhållandevis små. Således användes preparat som inte är rankade som de bästa (Bradshaw 2006) vid ett flertal tillfällen i strategin på de här beskrivna problemfälten. Olyckligtvis användes ett av dessa i mitten och slutet av juli då skyddet mot bladmögel behövdes som allra mest.

Bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel och torrfläcksjuka

I en kemisk bekämpningsstrategi mot potatisbladmögel skall de bästa fungiciderna mot potatisbladmögel användas. Annars kan det vara svårt att bekämpa bladmöglet till 100 % vilket är målsättningen. Även mycket små angrepp av bladmögel kan orsaka brunröta. Veckovisa behandlingar med effektiva bladmögelfungicider ger inte alltid ett fullgott skydd, som exempelvis år 2003 då bladmöglet starkt gynnades av vädret i vissa regioner. En potatisplanta kan växa 25 cm i höjddled på en vecka och således är en ansenlig del av potatisblasten oskyddad flera dagar om intervallet mellan behandlingarna är för långt. Under sådana förhållanden – alltså vid goda betingelser för bladmöglet och god tillväxt – finns det all anledning att behandla lite oftare än det vanliga rutinschemat, var 4-5 dag i stället för de normalt använda intervallen på 7-10 dagar.

Kunskap om olika fungiciders effekt mot potatisbladmögel och brunröta och hur dessa skall användas finns hos växtskyddsmedelsföretagen, ges genom resultat från oberoende fältförsöksverksamhet liksom praktisk erfarenhet i olika länder. Ett försök att samla denna kunskap och erfarenhet görs årligen av en europeisk arbetsgrupp. Resultat från arbetsgruppens möten kan ses på www.lateblight.nl om man klickar på texten under bilden – EU Proceedings on Potato Late Blight. De två senaste rapporterna PPO Special Report No. 11 och No. 10 är de mest aktuella (Bradshaw 2004, Bradshaw 2006).

Torrfläcksjuka (*Alternaria* spp.) har under senare år diskuterats en hel del i stärkelsepotatis och fältförsök har visat att svampen under vissa förutsättningar är värd att bekämpa (Wiik 2003 och Wiik 2004b). I bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel och torrfläcksjuka har dock torrfläcksjuka ibland fått för stort fokus och betydelsen av att bibehålla den bästa strate-

¹ Fungicidresistens innebär att bladmöglet anpassar sig till en fungicid vilket medför att fungiciden därpå inte längre har någon effekt.

gin mot bladmögel har då förbisetts. Vissa fungicider har god effekt mot torrfläcksjuka men inte mycket god effekt mot bladmögel. I en bekämpningsstrategi skall alltid den bästa möjliga effekten mot bladmögel och brunröta eftersträvas.

Utfallet av en kemisk bekämpningsstrategi mot potatisbladmögel bestäms av många faktorer, både sådana som odlaren har full kontroll över men även okontrollerbara. Förhållandena under en behandling (exempelvis väderleken) och på det sätt som behandlingen utförs (exempelvis sprutans inställning, körhastighet och tidpunkten) kan vara sådana faktorer. Under år 2006 var temperaturen ovanligt hög under en stor del av sommaren. Det är förvisso inte bara potatisens tillväxt som bland annat styrs av temperaturen utan även fungiciderna kan troligen påverkas.

Referenser

Bradshaw N J, 2004. Report of the fungicide sub-group: Discussion of potato early and late blight fungicides, their properties & characteristics. PPO-Special Report, no. 10, eds. Westerdijk CE & Schepers HTAM, 151-156.

Bradshaw N J, 2006. Report of the fungicide sub-group: Discussion of potato early and late blight fungicides, their properties & characteristics. PPO-Special Report, no. 11, eds. Westerdijk CE & Schepers HTAM, 95-100.

Emilsson B. 1967a. Bekämpning av bladmögel och brunröta hos potatis. Sammanfattning av undersökningar utförda 1954-1959 av Forskargruppen för bladmögel med anslag från Jordbrukets Forskningsråd. Statens Växtskyddsanstalt. Meddelanden nr. 13:111, 383-384. Stockholm 1967.

Emilsson B. 1967b. Vätskemängdens betydelse vid förebyggande sprutning mot potatisbladmögel. Försök 1954-1959. Statens Växtskyddsanstalt. Meddelanden nr. 13:111, 405-420. Stockholm 1967.

Olofsson B. 1967. Förebyggande besprutning mot potatisbladmögel. Fältförsök med markspruta 1954-1959. Statens Växtskyddsanstalt. Meddelanden nr. 13:111, 385-403. Stockholm 1967.

Syrén V. och Wiik L. 1993. Aktuellt om bladmögelbekämpning i potatis. Potatisbladmögel - Behovsanpassad fungicidanvändning. Medd. från södra jordbruksförsöksdistriktet, 40, 15B:1-15B:5.

Wiik L. 2003. Kartoffelbladplet - erfaringer fra Sverige. Early blight - experiences from Sweden. Danske Planteværnskonference 2003. DJF rapport nr. 89, 105-115.

Wiik L. 2004a. Potato late blight in Sweden: Results from field trials 1998-2003. PPO-Special Report 10, 321-342. On internet www.lateblight.nl.

Wiik L. 2004b. Potato early blight in Sweden: Results from recent field trials. PPO-Special Report no. 10, 109-118.

Tabell 1. Medelangrepp procent angripen bladyta av potatisbladmögel, på tre försöksplatser (L=Mosslunda gård, M=Borgeby gård och N=Lilla Böslid) efter olika fungicidprogram under åren 2006, 2005 och 2004.

Behandlingstillfälle (1-12) och använd fungicid ¹⁾ vid detta tillfälle:												2006			2005			2004		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	L ²⁾	M	N	L	M	N	L	M	N
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	43	50	30	36	49	42	49	60	52
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0,36	5,91	0,01	0,02	0,11	0,01	0,03	0,32	0,04
Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	Ep	0,58	2,24	0,09	0,01	0,05	0,01			
El	El	El	El	El	El	El	El	El	El	El	El	0,14	1,97 ³⁾	0,53	0,01	0,08	0,01			
S	Ri	Ri	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0,32	3,81	0,01						
S	S	S	Ra	Ra	Ra	Ra	S	S	Ra	Ra	Ra				0,13	0,10	0,01			
S	Ep	Ra	Ep	Ra	Ra	El	El	El	Ra	Ra	Ra				0,01	0,06	0,01			
Tn	Tn	Tn	S	S	S	S	S	S	S	S	S				0,07	0,26	0,01			
Ra	Ra	Ra	Ac	Ac	Ra	Ra	Ra	Ac	Ac	Ra	Ra							0,12	0,24	0,03
Ep	Ep	El	El	El	Ra	Ra	Ra	El	El	Ra	Ra							0,04	0,26	0,07
Ep	Ep	El	El	El	S	S	S	El	El	S	S							0,04	0,07	0,02
El	El	El	El	Ra	Ra	El	El	El	El	Ra	Ra							0,09	0,41	0,03
El	El	El	S	S	S	El	El	El	El	S	S							0,05	0,26	0,05
Ta	Ta	Ta	S	S	S	S	S	S	S	S	S							0,10	0,34	0,09
S	S	Ep	Ep	Ra	Ra	Ra	S	S	Ra	Ra	Ra							0,17	0,05	0,15
S	Ri	Ri	S	S	S	S	S	S	S	S	S							0,10	0,11	0,05
LSD 5 %												1,64	5,69	1,34	5,07	2,27	2,77	11,56	12,01	14,36

¹⁾ O=Obehandlat, Acrobat WG=Ac, Electis=El, Epok 600 EC=Ep, Ranman=Ra, Ridomil Gold MZ=Ri, Shirlan=S, Tanos 50 WG=Ta.

²⁾ Endast åtta behandlingar är gjorda i detta försök och således är inte behandlingarna med Ranman gjorda.

³⁾ Ett extremt högt värde i en av upprepningarna är borttaget trots att inga felsprutningar eller dylikt rapporterades.

Tabell 2. Viktsprocent brunröta efter olika fungicidprogram på tre försöksplatser (L=Mosslanda gård, M=Borgeby gård och N=Lilla Böslid) under åren 2005 och 2004.

Behandlingstillfälle (1-12) och använd fungicid ¹⁾ vid detta tillfälle:												2006		2006		2005		2005		2004		2004	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	L ²⁾	M	N	L	M	N	L	M	N	L	M	N
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	12,6	10,8	2,4	19,3	5,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	2,0
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2,4	9,8	0,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2
Ep	El	Ep	El	El	El	El	El	El	El	Ra	Ra	15,0	1,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
El	El	El	El	El	El	El	El	El	El	Ra	Ra	7,7	0,4 ³⁾	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
S	Ri	Ri	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9,6	5,2	0,5									
S	S	S	Ra	Ra	Ra	S	S	S	Ra	Ra	Ra				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
S	Ep	Ra	Ep	Ra	Ra	El	El	El	Ra	Ra	Ra				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Th	Th	Th	S	S	S	S	S	S	S	S	S				1,6	0,0	0,9						
Ra	Ra	Ra	Ac	Ac	Ra	Ra	Ra	Ac	Ac	Ra	Ra							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ep	Ep	El	El	El	El	Ra	Ra	El	El	Ra	Ra							0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ep	Ep	El	El	El	S	S	S	El	El	S	S							0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	
El	El	El	Ra	Ra	Ra	El	El	El	El	Ra	Ra							0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
El	El	El	S	S	S	El	El	El	El	S	S							0,6	0,0	0,0	0,0	0,9	
Ta	Ta	Ta	S	S	S	S	S	S	S	S	S							0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	
S	S	Ep	Ep	Ra	Ra	Ra	S	S	Ra	Ra	Ra							0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
S	Ri	Ri	S	S	S	S	S	S	S	S	S							0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
LSD 5 %												8,5	15,3	1,4	5,0	1,4	0,9	1,3	0,6	1,9			

¹⁾ O=Obehandlat, Acrobat WG=Ac, Electis=El, Epok 600 EC=Ep, Ranman=Ra, Ridomil Gold MZ=Ri, Shirlan=S, Tanos 50 WG=Ta.

²⁾ Endast åtta behandlingar är gjorda i detta försök och således är inte behandlingarna med Ranman gjorda.

³⁾ Ett extremt högt värde i en av upprepningarna är borttaget trots att inga felsprutningar eller dylikt rapporterades.

Tabell 3. Högsta angreppet av torrfläcksjuka, % angripen bladyta, på olika försöksplatser (L1=Hellegården, L2=Nymö, L3=Näsum, L4=Balsby, M1=Revinge) efter olika fungicidprogram i åtta försök under åren 2006, 2005 och 2004.

Behandlingstillfälle (1-12) och använd fungicid(er) ¹⁾ vid detta tillfälle:												2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	L1	L2	L3	L1	L4	M1	L1	L1	L3		
Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	19	29	9	8	25	1,4	15	15	23		
Ra	Ra	Ra	Si+R	Si+R	Si+R	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	2,1	4,1	0,1	1,5	4,5	0,2	0,4	0,4	0,0		
El	El	El	El	El	El	El	El	El	El	Ra	Ra	5,8	1,8	0,8	0,3	2,9	0,1	3,1	3,1	0,6		
Ta	Ta	Ta	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh				0,3	1,5	0,8					
Ta	Ta	Ta	Sh	Sh	Ta+R	Sh	Ta+R	Sh	Sh	Sh	Sh				0,1	0,9	0,3					
Ra	Ra	Ra	A	Ra	A	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra							3,9		2,8		
Sh	Sh	Sh	Si+Sh	Si+Sh	Si+Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh											
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D							2,4		0,3		
El	El	El	Ta	El	El	El	Ta	El	El	El	El							2,0		0,1		
Ta	Ta	Ta	Ta+Sh	Ta+Sh	Ta+Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh	Sh							1,1		0,0		
Ra	Ep	Ep	El	El	Ra	El	Ra	El	Ra	Ra	Ra							4,6		7,6		
LSD 5 %												6,4	5,2	2,4	1,4	7,8	1,3	2,2	2,2	4,0		

¹⁾ O=Obehandlat, Amistar=A, Dithane NT (mancozeb), Electis=El, Epok 600 EC=Ep, Ranman=Ra, Shirflan=Sh, Signum=Si, Tanos 50 WG=Ta.
I några försöken genomfördes inte alla 12 behandlingarna men de mot torrfläcksjuka riktade behandlingarna gjordes alltid.

SKRÄPPA VID VALLANLÄGGNING

Nils-Gunnar Pettersson

Hushållningssällskapet, Husqvarnavägen 97B, 554 66 Jönköping

E-post: Nils-Gunnar.Pettersson@hush.se

Sammanfattning

Hösten 2003 anlades två försök, ett i Sjuhäradsbygden (Berg) och ett i Jönköpings län (Drömminge). Resultaten från dessa försök visar att Roundup har en mycket god effekt, 96-100%, mot skräppor vid bekämpning i samband med vallbrott. Svårigheten förefaller vara att nå god effekt mot frösådda skräppor i samband med vallanläggning, dessa försök ger inte entydiga svar på vilka preparat eller tidpunkter för bekämpning som ger de bästa resultaten och ingen variant i försöken har givit helt tillfredsställande resultat.

Inledning och bakgrund

Skräppor har historiskt framförallt hört betesmarkerna till. Äldre lantbrukare kan berätta om att man systematiskt gick över sina betesmarker för att leta skräppor på ungefär samma sätt som man håller kontroll på flyghavre, antingen grävdes de upp och förstördes eller så skars de av och dödades med till exempel ättika som hölls i stälken. Berättelserna indikerar att det var ett problem som man såg allvarligt på och där man kände till vikten av en nolltolerans. Under de senaste femtio åren har uppmärksamheten på skräppan varit låg, den har hanterats med kemiska medel och förekomsten har hållit sig på en måttlig nivå.

I områden där vallodling är en betydande gröda märktes för ungefär tio år sedan en gradvis uppförökning av skräppor. Det finns flera faktorer man kan peka på som en förklaring till denna ökning. I djurtäta områden har vallodlingens andel av växtföljden under de senaste årtiondena ökat på på många gårdar. Växtföljder där vallodlingen endast bryts med en helsädesgröda med vallinsådd har blivit vanliga. Miljöstödsreglerna förhindrar kemisk bekämpning i vall och man blir därför hänvisad till vallbrottet och vallanläggningsåret för skräppabekämpning. Då allt fler vallar innehåller baljväxter begränsar det ytterligare bekämpningsmöjligheterna. Detta är bakgrunden till de försök som här redovisas.

Försöksutförande

Under hösten 2003 anlades två försök i serien L5-6801, ett i Sjuhärad på Bergs gård i Dannike och ett i Jönköpings län på Drömminge i Bor. Försöken har inte skördats försöksmässigt men däremot har en omfattande ogräsräkning genomförts. Skräppaförekomst har räknats på fastlagda punkter i varje parcell i en cirkelformad yta om 5m². Frögrodda skräppor på våren har räknats i ogräsramar på fastlagda punkter i cirklarna. Planen innehåller två växtföljder (A-B), A-ledet sås igen direkt medan B-ledet är öppet i två år. Syftet är att utröna huruvida två års öppen odling ger fler eller färre frögrodda skräppor. Tre dosalternativ (1-3) med Roundup i olika doser varav det ena i kombination med Mecoprop. Försöket är till sist uppdelat i två delar (a-b) där a-ledet överhuvudtaget inte örtogräsbekämpas vilket däremot är fallet i b-ledet.

Tabell 1. Skräppa vid vallanläggning. Försöksplan L5-6801. Berg Dannike och Drömminge Bor

Led	Gröda	Höstbehandling		Örtogräs bek.	Gröda	Gröda
		2004	2003			
A1a	Ins helsäd	4 l Roundup Bio		utan	Vall I	Vall II
A2a	Ins helsäd	8 l Roundup Bio		utan	Vall I	Vall II
A3a	Ins helsäd	4 l Roundup Bio + 2 l Mecoprop		utan	Vall I	Vall II
A1b	Ins helsäd	4 l Roundup Bio		med	Vall I	Vall II
A2b	Ins helsäd	8 l Roundup Bio		med	Vall I	Vall II
A3b	Ins helsäd	4 l Roundup Bio + 2 l Mecoprop		med	Vall I	Vall II
B1a	korn helsäd	4 l Roundup Bio		utan	Ins korn helsäd	Vall I
B2a	korn helsäd	8 l Roundup Bio		utan	Ins korn helsäd	Vall I
B3a	korn helsäd	4 l Roundup Bio + 2 l Mecoprop		utan	Ins korn helsäd	Vall I
B1b	korn helsäd	4 l Roundup Bio		med	Ins korn helsäd	Vall I
B2b	korn helsäd	8 l Roundup Bio		med	Ins korn helsäd	Vall I
B3b	korn helsäd	4 l Roundup Bio + 2 l Mecoprop		med	Ins korn helsäd	Vall I

Berg

Gröda A 2004= Korn Kinnan till helsäd med vallinsådd SW 944 2005= Vall I

Gröda B 2004 = Korn Kinnan till helsäd 2005= korn+ ins. Kinnan, SW 951

Samtliga led stubbearbetades ca tre v. efter Roundupbehandlingen hösten 2003

Örtogräsbehandling Insådd vår 2004: Ab= 0,5 MCPA+15 Gratil

Örtogräsbehandling korn helsäd vår 2004: Bb= 0,8 Express+ 1,2 l Starane

Led Ab vallinsådd med bek. Behandlades även 2004-09-23 med 40 g/Gratil

Led B stubbearbetades 2004-10-01

2005= sådd 04-27. Örtogräsbek Bb 06-15

Skörd A-led , 07-07, 09-12 skörd led B helsäd 07-07

Drömminge

Gröda A 2004= Korn Kinnan till trösk med vallinsådd SW 944 2005=vall I

Gröda B 2004 = Korn Kinnan till trösk, Havre helsäd+ ins. SW 949

Tabell 2. Skräppaförekomst på Berg och Drömminge. Antal skräppor/m² vid räkning hösten 2003-2005

Ingen stubbearbetning hösten 2003

Örtogräsbehandling Insådd vår 2004-05-17 Ab= 0,5 MCPA+15 Gratil

Örtogräsbehandling korn helsäd vår 2004-05-17 Bb= 1,0 Express+ 40 g Gratil

Led Ab vallinsådd med bek. Behandlades även 2004-10-01 med 40 g/Gratil

Led B stubbearbetades 2004-10-01

2005= sådd 04-28. Örtogräs bek 06-23 Skörd A-led 06-02,07-12,08-29

Tabell 2. Förekomsten av skräppor på Berg och Drömminge. Antal/m² vid räkning hösten 2003-2005.

Berg Dannike				Drömminge Bor		
Led	Vid anl.			Vid anl.		
	03-09-10	04-09-14	05-10-20	03-09-30	04-09-21	05-09-30
A1a	18,5	2,7	10,5	0,70	0,50	0,00
A2a	15,8	2,2	3,0	1,00	0,70	0,10
A3a	22,5	3,6	1,5	1,20	0,90	0,00
A1b	17,6	1,0	1,0	0,50	0,00	0,00
A2b	12,9	0,5	0,5	1,00	0,00	0,00
A3b	16,1	2,0	4,5	0,50	0,10	0,03
B1a	12,0	5,2	5,0	1,30	2,90	0,20
B2a	18,2	5,5	8,5	3,00	7,00	0,50
B3a	20,7	7,3	13,0	0,90	1,60	0,30
B1b	14,6	0,8	1,0	3,00	1,40	0,10
B2b	17,2	0,6	5,0	1,20	0,70	0,20
B3b	19,8	5,4	3,5	1,70	0,90	0,10
1	15,7	2,4	4,4	1,36	1,21	0,09
2	16,0	2,2	4,3	1,53	2,08	0,18
3	19,8	4,6	5,6	1,09	0,84	0,11
Aa	18,9	2,8	5,0	0,95	0,71	0,03
Ab	15,5	1,1	2,0	0,67	0,02	0,01
Ba	17,0	6,0	8,8	1,74	3,80	0,35
Bb	17,2	2,3	3,2	1,95	0,97	0,11
a utan kem	17,9	4,4	6,9	1,34	2,26	0,19
b med kem	16,4	1,7	2,2	1,31	0,50	0,06

Resultat

Försöken visar att Roundup Bio har haft en god effekt mot etablerade skräppor och det förefaller som om den lägre dosen om 4 liter per hektar har en fullgod effekt (tab. 3). Någon mereffekt av Mecoprop har inte kunnat påvisas. Samtliga här provade alternativ för bekämpning av etablerade skräppor har fungerat väl med effekter på mellan 96-100 procent.

Frögrodda skräppor har visat sig svårare att bemästra, de kemiska bekämpningar som genomförts i försöket har haft en tydlig effekt på antalet skräppor efter vallinsådd. I leden med örtogräsbekämpning har antalet skräppor reducerats med i genomsnitt 87 procent jämfört med situationen före vallbrott, att jämföra med 63 procents reduktion i de led som inte örtogräsbekämpats. Någon tydlig skillnad mellan de led som legat i öppen odling ett respektive två år går inte att utläsa

Tabell 3. Effekt av höstbehandling. Antal skräppor per m². Medeltal av två försök

	Före Anläggning 2003-09-30	Överlevare våren efter anläggning 04-05-20	21 sept 2004	30 sept 2005	Minskn. av skräppa förekomst
4 l Roundup	8,51	0,16	1,81	2,25	74%
8 l Roundup	8,77	0,17	2,14	2,24	75%
4 l Roundup +2 l Mekoprop	10,43	0,35	2,72	2,86	73%

Diskussion

Att bekämpa etablerade skräppor i samband med vallbrott fungerar oftast helt tillfredställande, försöken ovan bekräftar erfarenheter från praktisk odling att Roundup ger fullgod effekt mot skräppa samtidigt som andra roto-gräs bekämpas. Problemet har vi i bekämpningen av frögrodda skräppor, även om man som i dessa försök lyckas få ner bestånden till en tiondel mot vad de var före vallbrottet, så visar erfarenheter från praktiken att antalet snabbt ökar igen i den nya vällen. Stora variationer i bekämpningsresultat vid tillsynes likartade förutsättningar är vardag i praktiken. Det ställer frågor om vilka faktorer som påverkar resultatet mest. Alltför ofta misslyckas vi med bekämpningar som vi dessutom inte kan förklara varför de misslyckats, behovet av mer kunskap är lika stort som problemet i sig. Skräppan är för närvarande ett av de mest svårbemästrade problemen i valldominerade växtföljder, det kommer den säkert att vara tills vi lärt oss betydligt mer än idag om hur den skall bekämpas.

Referenser

Jansson Jan, Försöksrapport 2005, Animaliebältet

SIMULERINGSSTUDIER AV VÄXTSKYDDSMEDELSLÄCKAGE

Lars Törner

Odling i Balans, Ormatorp, 260 30 Vallåkra

E-post: info@odlingibalans.com, (www.odlingibalans.com)

Sammanfattning

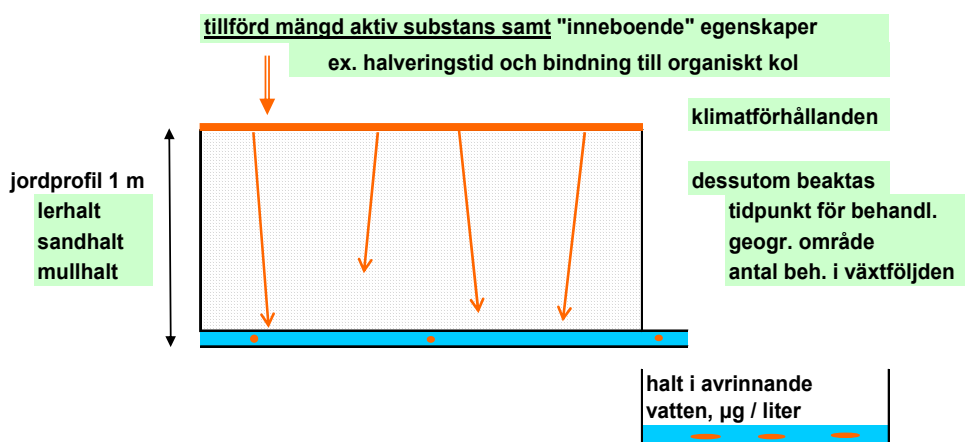
Hittills har lantbruksnäringens fokus för miljörelaterade aktiviteter gentemot lantbrukare främst legat på säker hantering, vilket är en nog så viktig bit. Med ökat ifrågasättande från samhällets sida växer kraven på inte bara säker hantering utan även ett miljömässigt klokt val av bekämpningsstrategier. Det är den samlade påverkan från punktutsläpp och diffust läckage som skall begränsas. I rapporten från ett avslutat projekt redovisas möjliga åtgärder för minskad miljöpåverkan. Fokus ligger på att redovisa risken för diffust läckage via dräneringsvattnet. Primärt skall alltid risken för punktutsläpp beaktas. Samtidigt bedöms dessa åtgärder inte som tillräckliga för ett tillräckligt skydd av vattenmiljön. Rapporten visar vilka risker som föreligger vid insats med olika aktiva substanser på olika jordar. Generellt visar resultaten på en i många fall ökad risk om behandlingen görs på lerjordar. Detta är en delvis ny erfarenhet.

Inledning och bakgrund

Syftet med projektet var att komplettera en tidigare utvärderad riskmodell med underlag för att göra en tydlig värdering av risk för läckage på olika jordar. En jämförelse visar att transporten genom markprofilen på ett fält kan vara av samma storleksordning som vid "otillåten" körning över ett antal fältbrunnar.

Material och metoder

I ett tidigt skede bedömde, en till projektet knuten, referensgrupp att MACRO GV var en intressant modell för att redovisa risken för transport av resthalter via dräneringsvattnet. Modellberäkningarna är många och komplexa vilket gör att det tar lång tid att utvärdera varje enskilt fall. Beräkningstiden för en enskild aktiv substans är ca. 25 minuter vilket gör nu-



Figur 1. Aktiv substans kan transporteras mer eller mindre snabbt genom markprofilen. Vid sprickbildning kan transporten vara omfattande

varande modell mindre användarvänlig. Detta får inte tas som utgångspunkt för kritik av modellen. Det väsentliga är att värdera faktiska förhållanden. I nästa fas är det möjligt att anpassa modellen till praktisk rådgivning. Målsättningen var att undersöka om MACRO GV modellen gör det möjligt att med hänsyn till egenskaper hos använda produkter, markförhållanden samt aktuell väderlek värdera risken för transport av resthalter i en viss grödsituation.

Samtliga resultat är redovisade inom skalan hög risk ↔ mindre risk. Inom dessa båda ytterligheter anges förekomsten inom någon av fyra klasser. Denna princip tillämpas för redovisning i olika grödor. Olika behandlingsalternativ redovisas som en inbördes "ranking". Rapporten finns på Odling i Balans' hemsida under rubriken projektredovisning. Modellen har använts för att visa på läckagerisk för ett stort antal behandlingsalternativ. Totalt har > 600 fall bearbetats.

Resultaten har utvärderats av GEUS (Danmarks och Grönlands Geologiske Undersökelse) på uppdrag av Svenskt Växtskydd. MACRO GV har jämförts med MACRO in FOCUS respektive MACRO 5.1 I flera fall redovisas svag överensstämmelse. Detta gäller särskilt vid jämförelse med MACRO 5.1 Det är viktigt att en modell uppfattas som trovärdig. De brister som f.n. föreligger i MACRO GV skall inte tas som utgångspunkt för att föringa betydelsen av tillgång på ett redskap för att i ökad grad välja behandlingsalternativ som leder till minskad läckagerisk.

Resultat och diskussion

De erfarenheter som redovisas i denna rapport är ett värdefullt nästa steg när det gäller att få tillgång till en modell som ger en samlad värdering av miljörisken vid användning av kemiska växtskyddsmedel. Projektuppdraget har utgått från följande delar:

Konkreta åtgärder för att *förhindra påverkan av punktutsläpp* (enl. checklista)

Ansvar för en *säker arbetsmiljö* beaktas genom att följa angivna arbetsrutiner

Undersöka möjligheten att välja behandlingsalternativ med små, *oavsedda effekter på åkerns och gårdens ekosystem* (ekotoxicitet)

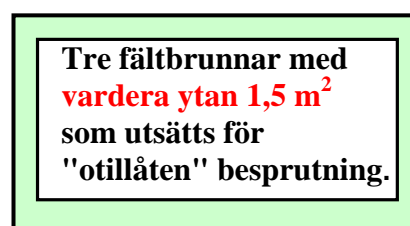
Undersöka möjligheten att välja behandlingsalternativ med *låg risk för läckage* av bekämpningsmedelsrester via dräneringsvattnet

Följande exempel fokuserar främst på risken för diffust läckage. Att argumentera för åtgärder (olika behandlingsalternativ) förutsätter att insatser redan är gjorda när det gäller att begränsa effekten av punktutsläpp. En jämförelse visar att transporten genom markprofilen på ett fält kan vara av samma storleksordning som vid "otillåten" körning över ett antal fältbrunnar, (i detta fall tre brunnar och kringliggande genomsläpplig mark). I angivet ex. tillförs 750 g aktiv substans/ha. I båda fallen är förutsättningen att redovisad "restmängd" aktiv substans "transporteras" i den volym vatten som motsvarande 200 mm avrinning.

Fält med storlek 10 ha



Fält med storleken 10 ha

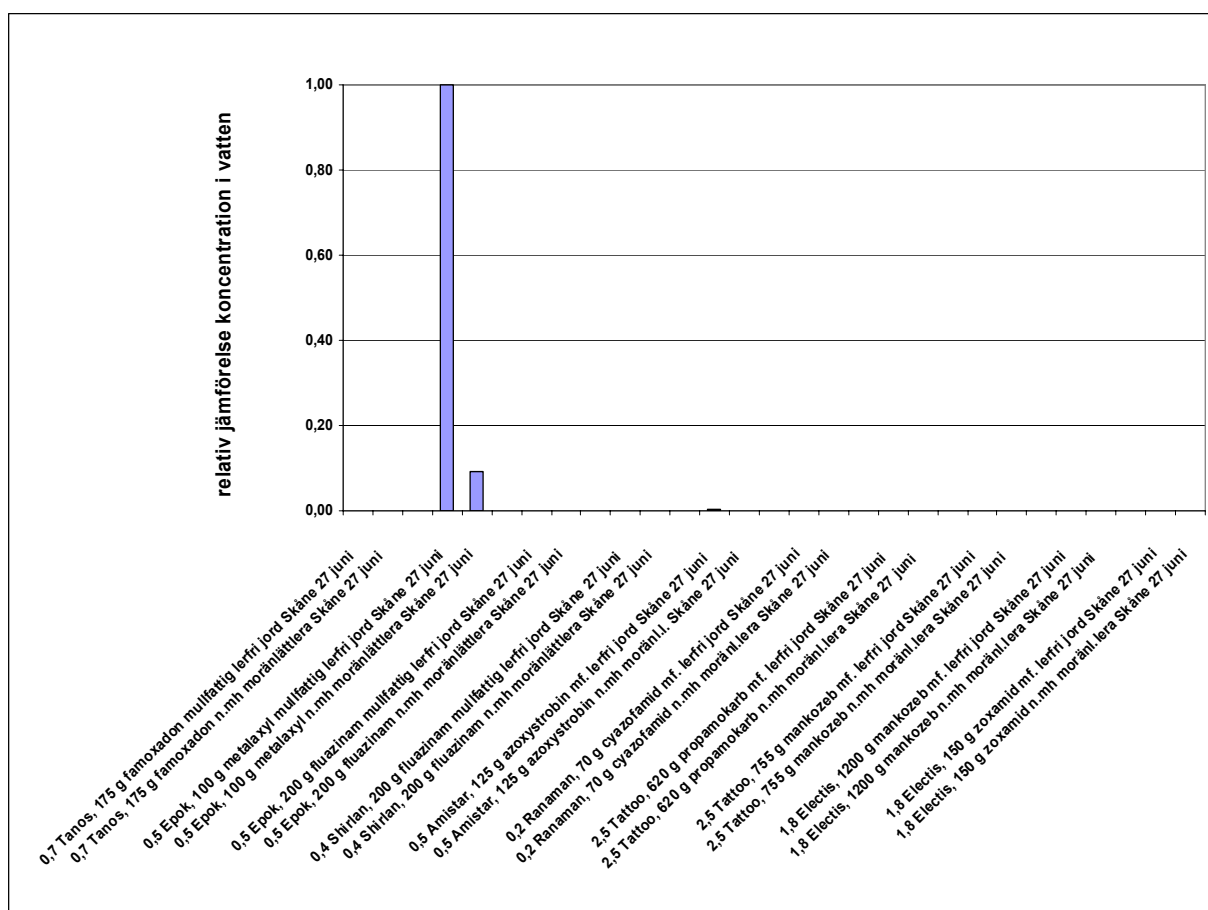


Figur 2. Mängd aktiv substans: **0,38 gram**

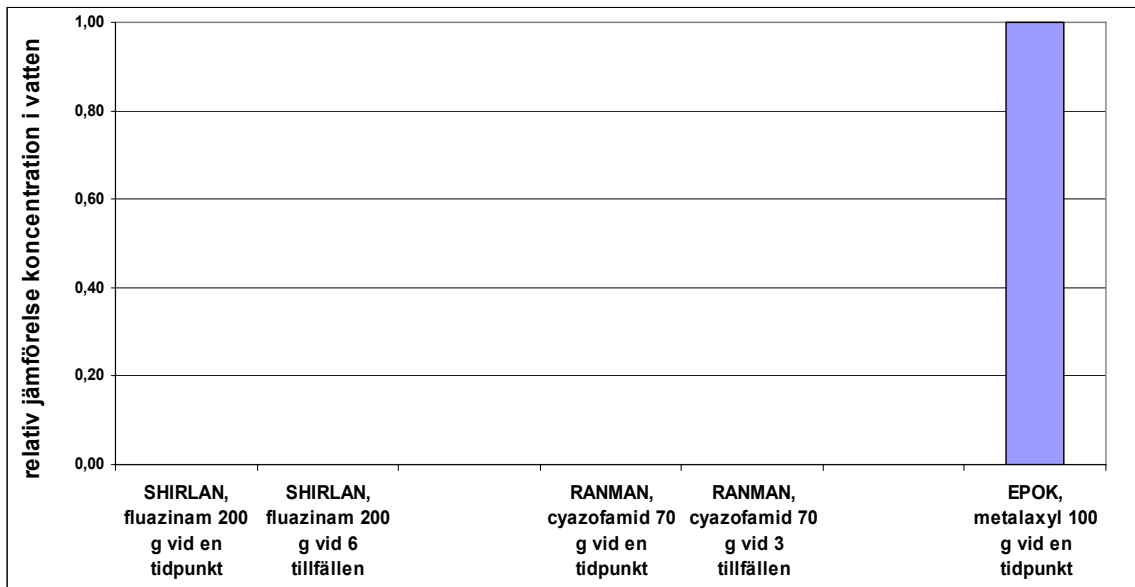
0,34 gram

Bladmögelbekämpning i potatis

I en gröda har resultat från analyserade vattenprov kunnat jämföras med beräkningar i MAKRO GV modellen. Ett stort antal aktiva substanser ingick i ett analysprogram för en fältstudie av dräneringsvatten från en gård i Halland. En fullständig rapport finns på OiB's hemsida under rubriken projektredovisningar. Uppfattningen att *upprepade behandlingar* medför en ökad risk för förekomst av resthalter efter utförd behandling framförs ofta och är korrekt när det gäller risken för påverkan av punktutsläpp. Den genomförda undersökningen pekar delvis på andra förhållanden när det gäller risken för diffust läckage via dräneringsvattnet. Redovisning av scenarierna i MACRO GV och resultaten av den genomförda fältundersökningen visar på behovet av en översyn av skrivningen i Naturvårdsverkets allmänna råd som ofta används som referens vid tillståndsprövning av kemisk bekämpning inom ett vattenskyddsområde.



Figur 3. Risk för läckage för olika svampbehandlingar i potatis



Figur 4. Risk för läckage vid upprepad svampbehandling i potatis

Det föreligger klar påverkan från utförd kemisk ogräsbekämpning med Sencor, aktiv substans metribuzin och metaboliter. Resthalter har endast påvisats från en aktiv substans i svampmedel metalaxyl som ingår i produkten Epok (metalaxyl ingår också i Ridomil Gold). Övriga tillförda aktiva substanser för bekämpning av bladmögel har *inte* påvisats.

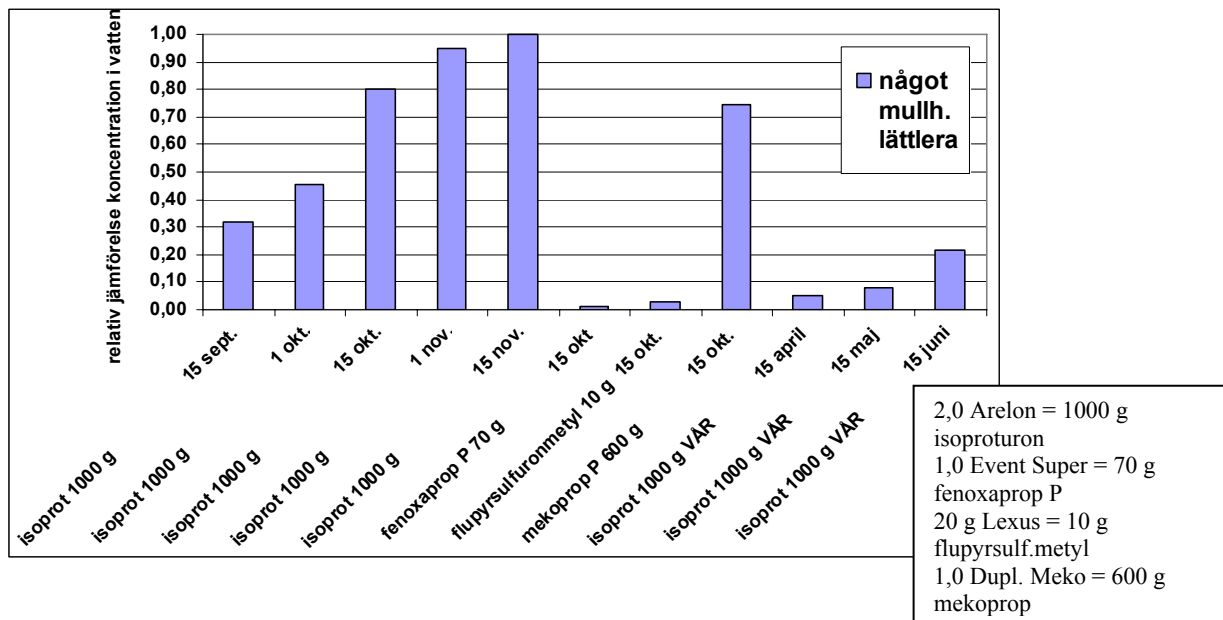
Ogräsbekämpning i spannmål

Vid behandling med isoproturon på hösten ökar risken för transport, särskilt vid sena behandlingar. Detta kan förklaras med att marken efter hand blir allt mer vattenmättad vilket ökar avrinningen och därmed risken för transport via dräneringsvattnet. Det är intressant och viktigt att bedöma i vilken omfattning olika flöden bidrar till transport vid sena behandlingar. Nederbörd under tidig höst bidrar till att fukta upp marken och ”lägga igen” uppkomna torksprickor. Kraftiga regn efter en utdragen torrperiod kan leda till ökad läckagerisk på utpräglade lerjordar

I figur 5 redovisas utfallet för samma kvantitet isoproturon vid höst- och vårbehandling. Risken för läckage minskar avsevärt vid motsvarande behandling på våren. Detta kan förklaras med den betydligt lägre avrinningen under våren. Det är intressant att modellen visar på en viss ökning när behandlingen senareläggs under våren. Detta kan bero på att sprickbildningen är mer förekommande vid den sena bekämpningen, i mitten av juni. En annan förklaring kan vara att en insats i juni månad innebär behandling under en period med hög nederbörd.

Tillgänglig dokumentation från recipientkontroll och fältundersökningar tyder på att det i flera fall föreligger betydande risker för transport av aktiv substans rester via dräneringsvattnet. Det har tidigare gjorts en omfattande genomgång av dräneringsvatten från vardera ett fält på tre av odling i Balans' pilotgårdar. I flera fall påvisades förekomst av rester från tillförda kemiska växtskyddsmedel. Det är inte rimligt anta att denna förekomst är kopplad till slarv eller påverkan från punktutsläpp. Det föreligger inga oklarheter om vilka åtgärder som skall vidtas när det gäller att förhindra punktutsläpp. Däremot saknas många gånger motivationen för att vidta åtgärder. Marknaden ersätter sällan kostnader för genomförda åtgärder genom att betala ett högre pris. Medvetenheten behöver förbättras när det gäller att ta ansvar för vattenmiljön som i allt fler sammanhang skyddas via olika direktiv och förordningar. På checklistan anges med röd text ett antal åtgärder som bedöms som

mindre styrande när det gäller medvetenhet att vidta olika åtgärder. Det är viktigt att också dessa åtgärder genomförs. Målsättningen skall vara att alla användare av bekämpningsmedel i samtliga situationer vidtar åtgärder för att skydda den egna hälsan och den allt mer värderade vattenmiljön. För att vinna förtroende för en modell som visar på skillnader när det gäller diffust läckage är det viktigt att tillräckliga åtgärder vidtas för att parallellt eliminera risken för påverkan från det diffusa läckaget.



Figur 5. Betydelsen av olika behandlingstidpunkt på hösten. Alla scenarier på en något mullhaltig LL

Tio viktiga åtgärder för att minska läckaget av aktiv substans till vattenmiljön

Ingen kemisk ogräsbekämpning. på gårdsplan	Undvik att spruta före kraftiga regn eller sent på hösten
Säker påfyllningsplats	Åtgärder för minskad jorderosion
Säker rengöring	Prioritera produkter. med låg läckageprofil
Ingen sprutning över fältbrunnar	- tillgång till modell
Skyddszon, 6m mot vattenförande diken (liten risk vid "backdiken")	- skall också beakta ekotoxicitet
Mark- och vindanpassande skyddsavstånd	Säker körning på väg

NORFOR – EFFEKTER PÅ VALLODLINGEN

Ingemar Gruvaeus
Hushållningssällskapet Skaraborg, Box122, 532 22 Skara,
e-mail: ingemar.gruvaeus@hs-r.hush.se

Bakgrund

NorFor är det nya samnordiska fodervärderingssystemet för mjölkkor. Hösten 2006 är det ute för testkörning hos ett antal utfodringsrådgivare. Fodermedelstabellen med nya analysparametrar håller också på att göras tillgänglig via Internet. Systemet innehåller ett antal nya analysparametrar som både speglar grödans kemiska innehåll och ensilerings effekt på kvaliteten. Mera information och exempel på kvaliteter från fodermedelstabellen kan man hämta på www.norfor.info. Exempel på en ny mycket viktig analysparameter är iNDF dvs osmältbar NDF.

Vad betyder NorFor för vallodlingens kvalitetsmål

Då systemet inte är i funktion ännu och bredare erfarenheter kunnat dras kan det inte bli annat än spekulationer och ett diskussionsunderlag kring hur vallfodret bör se ut för att passa så bra som möjligt. Enligt de utfodringsrådgivare jag varit i kontakt med ger Norfor stöd för att utnyttja grovfoder till en större andel av foderstaten. Man vågar lita mera på grovfodret. För att kunna maximera grovfoderandelen krävs dock naturligtvis att kvaliteten passar. Generellt bör NDF-nivån inte vara för hög (< 500 g/kg ts) och smältbarheten för NDF hög dvs iNDF skall vara låg. Om vi jämför fiberns egenskaper i klöver och gräs kan man lite förenklat säga att klöverns NDF har högre andel iNDF. Samtidigt är baljväxternas halt NDF lägre än gräsen, allra lägst för vitklöver och sedan ökande för rödklöver och lusern. Av gräsen har timotej rel. hög fibernivå men i gengäld hög smältbarhet för fibern.

En annan parameter som är viktig och bör betyda en del för vallfodret är vombelastningstalet. Vombelastningstalet i NorFor är kvoten mellan (nedbruten stärkelse + nedbrutet socker) / (NDF + ”pektin”). Om kvoten går upp dvs. andelen stärkelse + socker är hög minskar nedbrytningshastigheten för fibern och utnyttjandet av grovfodret minskar. (Gustafsson, H. 2006)

Hur når vi lagom fibernivå, hög fibersmältbarhet och lågt vombelastningstal ?

Teoretiskt sett borde vi nog ha fiber från gräs och pektin från baljväxter för att ha utrymme med stärkelse och socker från kraftfoder utan att få för hög vombelastning.

I teorin borde då en vall bestående av en välavvägd andel tidigt skördad timotej med hög smältbarhet och vitklöver med mycket låg fiberandel och hög halt pektiner. Detta är nog just bara teoretiskt då en sådan vall kommer att ha en hög skörd och hög andel timotej i första skörd men sedan, med dagens material, ge låg skörd och mycket hög klöverandel i återväxterna. Den skulle kunna passa in där man vill ha en långliggande vall och kan blanda återväxterna med majs eller helsädesensilage.

Vitklöver bör passa bra men för att få högre skörd och bättre fördelning mellan gräs och klöver kommer vi att använda mera högavkastande gräs som ex. Hykor rörsvingelhybrid, hybridrajgräs och engelskt rajgräs.

Kvävegödslingen bör hållas på en måttlig nivå för att få lagom klöverandel.

Inte en valltyp !

Det är viktigt att framhålla att vallodlingen måste anpassas till den enskilda gårdens förutsättningar. Olika jordar, lagringssystem, möjlighet till grovfoderblandning mm medför olika krav på vallfodret.

Referenser

Bavelin, Viktoria. Utfodringsrådgivare på Skara Semin. Pers medd.

Gustafsson, Anders H. 2006. NorFor Plan – lite närmare vad som verkligen händer!
Djurhälso- & Utfodringskonferensen 2006.

Spörndly, Rolf. SLU, Inst för HUV. Kungsängens forskningscenter. Pers. medd.

VALLFRÖBLANDNINGAR I INTENSIVA SKÖRDESYSTEM: MARKNADSBLANDNINGAR

Per-Anders Andersson¹ och Magnus Halling²

¹Hushållningssällskapet i Jönköping, Huskvarnavägen 97B, 554 66 Jönköping

² Inst för växtproduktionsökologi, Box 7043, 750 07 UPPSALA

E-post: Per-Anders.Andersson@hush.se

Sammanfattning

På 4 försöksplatser under totalt 12 försöksår inom Animaliebältet och Skåneförsöken har i serien L6-4428, vallfröblandningar i intensiva slåttersystem – marknadsblandningar, testats ett antal vallfröblandningar som idag finns eller kan komma att finnas på marknaden

I stort sett alla blandningar uppfyller kraven på stabil avkastning och jämn näringskvalitet över åren.

Två blandningar utmärker sig, Led G och Led J. Båda blandningarna domineras av en art. I led G är det rajsvingel av rörsvingeltyp och i led J är det engelskt rajgräs med hög sockerhalt. Led G avkastar bättre än alla andra blandningar, men med lägre energivärde i första skörden. Led J avkastar betydligt sämre än övriga led, men med högre energivärde i första skörden. Led J utmärker sig också med hög baljväxtandel i vall 2 och 3, samt höga proteinhalter och lågt fiberinnehåll.

Inledning

Försöksserien L6-4428, Vallfröblandningar i intensiva slåttersystem – marknadsblandningar löper parallellt med serierna L6-4427 och L6-4429, vallfröblandningar i intensiva skörde-system. Serien är också en fortsättning på L6-4426, som redovisades 2005. Syftet med serien är att parallellt med ovannämnda försöksserier, prova blandningar som finns eller kommer att finnas på marknaden, och ge en vägledning i vallfröblandningens betydelse för avkastning, kvalitet och uthållighet. Genom att testa olika marknadsblandningar mot varandra kommer provningen av vallfröblandningar ett steg närmare praktiken och lyfter förhoppningsvis intresset för vallodlingen. Målet är att med analysresultat från treåriga försök, beräkna foderstat och ekonomi för praktisk tillämpning på gårdsnivå. Målsättningen var att skörda när energiinnehållet ligger vid 11,0 MJ/kg ts.

Försöken finansierades genom att Svalöf Weibull och Scandinavian Seed har betalat för de blandningar de valt att testa och den regionala försöksverksamheten har finansierat de två mätarleden.

Metod

Fyra försök anlades år 2003 inom Animaliebältet och Skåneförsöken (tabell 1). I planen ingick 10 fröblandningar som skördats tre gånger per vallår t o m första skörd i vall 3 (tabell 2 och 3). I Kristianstad var det bara 8 fröblandningar (Led A-H). Alla led gödslades med

Tabell 1. Försöksplatser i försöksserien L6-4428

Försöksnummer	Försöksplats	Försöksnummer	
F 17-2003	Tenhult, Jönköping	L-2 3-2003	Bjärnum
G-5-2003	Ingelstad	N-679-2003	Tvååker

80+70+50 = 200 kg N/ha. Försöken hade fyra block. Försöksplanen har utformats utifrån de fröblandningar som firmorna valt att testa. Riktskörden datum har varit följande: 20-23/5, 15-20/7 och 15/9. Sorter som ingår i försöket framgår av bilaga 1.

Tabell 2. Skördedatum för respektive försöksplats

Försök	Vall 1			Vall 2			Vall 3
	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1
F 17-2003	24 maj	8 juli	27 aug.	17 juni	26 juli	27 sept.	31 maj
G-5-2003	3 juni	16 juli	26 aug.	7 juni	12 juli	6 sept.	7 juni
L-2 3-2003	1 juni	26 juli	7 okt.	1 juni	15 juli	28 sept.	5 juni
N-679-2003	28 maj	22 juli	14 okt.	8 juni	28 juli	26 sept.	12 juni

Tabell 3. L6 4428, vallfröblandningarnas sammansättning (%)

Led	Namn	Vit klöver	Röd klöver	Timo tej	Ängs-svingel	Eng. rajgräs	Hybrid rajgräs	Raj-svingel	Raj/Rör svingel
A (m)	SW 942		10	40	35	15			
B (m)	SF Favorit		10	30	40	20			
C	SW 944	10	10	30	30	20			
D	SW 2003-1	5	10	25	20	30		10	
E	SW 2003-2	5	10	30		25			30
F	SSD 1	10	10	20	10	20		30	
G	SSD 7B	10	10	15					65
H	SSD 8	5	10	25		25			35
I	SSD 9	4	6	30		40			20
J	SSD HSG 1	7				72	21		

(m) = mätare

Resultat

Avkastning

Hög och stabil avkastning och erhöles i både vall 1 och vall 2 för alla blandningar utom led J, med totalavkastning mellan 11 200 – 13 800 kg ts/ha. Tabell 4. Led J har avkastat signifikant lägre än alla övriga blandningar under alla försöksår. Blandningen innehåller s k högsockergräs av arterna engelskt rajgräs och hybridrajgräs.

Led G har haft högst avkastning alla vallår, med signifikant högre avkastning än Led A, B, C, D, I och J. I blandningen ingår stor andel rajsvingel av rörsvingeltyp. Resultatet bekräftas av andra försök inom den regionala försöksverksamheten. (Jansson J, 2006). Tendens finns att led med lägre andel rajsvingel eller ren rörsvingel i kombination med engelskt rajgräs, har lägre avkastning än led G. Skillnaden är signifikant i led E i vall 1 och i led I alla vallår.

Näringsinnehåll

I tabell 6-8 redovisas innehållet av energi, protein och NDF. Det finns signifikanta skillnader i blandningarnas effekt på energiinnehållet i skörd 1 och 3 i vall 1 och i skörd 1 i vall 3. Önskad energihalt erhöles i skörd 1 alla vallår, men inte vid något annat tillfälle. Led J, som bara innehåller vitklöver och högsockergräs, har haft högst energihalt i skörd 1 alla vallår och signifikant högre än alla led (utom led B i vall 1) i skörd 1 i vall 1 och 3. Led G med hög andel rajsvingel, har lägst energiinnehåll av alla blandningar i skörd 1 alla vallår. Skillnaden

är signifikant i vall 1 mot alla led utom led F. Led G, som domineras av rajsvingel, bör sköras tidigare än övriga blandningar i första skörden.

Innehållet av råprotein låg i allmänhet i intervallet 130-170 g råprotein per kg ts. Signifikant högre råproteinhalt än övriga led noteras i Led J i skörd 1 och 3 i vall 2, samt i skörd 1 i Vall 3. Rajgräsen har utvintrat till viss del mellan vall 1 och vall 2 och vitklöver har fyllt i luckorna, med bl a högre råproteinhalt som följd.

Signifikanta effekter på NDF-halten i de olika blandningarna kunde noteras alla skördar utom skörd 2 de olika vallåren. Generellt låg fiberinnehållet väl samlat inom de rekommenderade gränserna 450-550 g/kg ts. Några undantag finns dock: Led J utmärker sig med låga eller mycket låga värden i skörd 1 och 3 de olika vallåren. Blandningen är den enda utan timotej, som brukar höja fiberinnehållet, och dessutom är det stor andel vitklöver i vall 2 och 3.

Tabell 4. L6-4428 Totalavkastning vall 1-3 (kg ts/ha och relativtal).

Försöksled	Vall 1		Vall 2		Vall 3	
	Avkastning	rel tal	Avkastning	rel tal	Avkastning	rel tal
A SW 942	12 530	100	11 450	100	4 330	100
B SF Favorit	12 210	97	11 200	98	4 340	100
C SW 944	12 700	101	11 870	104	4 610	106
D SW 2003-1	12 960	103	11 730	102	4 600	106
E SW 2003-2	12 790	102	12 460	109	4 970 **	115
F SSD 1	13 400 *	107	12 700 *	111	4 560	105
G SSD 7B	13 830 ***	110	13 490 **	118	4 980 ***	115
H SSD 8	13 520 **	108	12 560	110	4 490	104
I SSD 9	12 830	102	12 160	106	4 350	100
J SSD HSG 1	11 260 **	90	9 330 **	81	2 850 ***	66
Antal	4		4		4	
Prob	0,0001		0,0002		0,0001	
LSD 0,05	690		1 270		370	

Tabell 5. L6-4428. Avkastning i delskördar i vall 1-3(kg ts/ha)

Försöksled	Vall 1			Vall 2			Vall 3
	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1
A SW 942	5158	4289	3078	4810	3511	3130	4 330
B SF Favorit	5039	4081	3086	4732	3261	3201	4 340
C SW 944	5381	4180	3124	4933	3766	3170	4 610
D SW 2003-1	5340	4356	3263	4864	3752	3114	4 600
E SW 2003-2	5305	4412	3076	5040	4011	3413	4 970
F SSD 1	5213	4605	3578	5000	3883	3820	4 560
G SSD 7B	5366	4530	3929	5437	3901	4154	4 980
H SSD 8	5299	4618	3600	4739	3999	3825	4 490
I SSD 9	5121	4371	3357	4703	3765	3650	4 350
J SSD HSG 1	4273	4237	2766	2528	3770	3003	2 850
Antal	4	4	4	4	4	4	4
Prob	0,0245	0,1546	0,0001	0,0001	0,0581	0,001	0,0001
LSD 0,05	530		360	650		350	370

Baljväxtandel

Baljväxthalten har varit relativt stabil, med baljväxthaltern mellan 10-40 % för alla led utom led J. Signifikanta effekter har noterats i alla skördar. Led J utmärker sig med hög andel baljväxter i vall 2 och 3, 40-60 %. Led J är enda led med enbart vitklöver som baljväxt. Vitklöver har växt in i luckor där gräsen utvintrat.

Tendens finns till lägre baljväxtandel i led B jämfört med led A, med signifikanta skillnader i tre av skördarna. Samma tendens fanns också i serien L6-4426. Blandningarna A och B innehåller enbart rödklöver och är för övrigt ganska lika.

Tabell 6. Innehåll av energi, råprotein och NDF, Vall 1

Försöksled	Energi (MJ/kg ts)			Rå protein (g/kg ts)			NDF (g/kg ts)		
	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3
SW 942	11.2	9.8	10.1	148	147	157	437	506	474
SF Favorit	11.3	10.1	10.2	127	134	147	468	503	487
SW 944	11.0	9.9	10.5*	150	149	165	441	506	466
SW 2003-1	11.2	9.9	10.3	141	151	154	430	481	468
SW 2003-2	11.0	10.0	10.3	144	148	158	441	503	466
SSD 1	10.7***	10.2	9.9	165	161	156	421	500	477
SSD 7B	10.6***	10.1	10.2	150	143	153	451	497	493
SSD 8	10.9**	10.2	9.8*	165	159	158	412	499	465
SSD 9	11.0	10.0	10.2	146	143	142	451	519	485
SSD HSG 1	11.4*	10.1	10.4	143	133	189	384*	497	417***
Antal	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Prob	0,0001	0,4280	0,0056	0,0056	0,4570	0,0672	0,0398	0,9073	0,0005
LSD 0,05	0,2		0,3	18			42		25

* innebär signifikanta skillnader gentemot led A. $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,0001$

Tabell 7. Innehåll av energi, råprotein och NDF, Vall 2

Försöksled	Energi (MJ/kg ts)			Råprotein (g/kg ts)			NDF (g/kg ts)		
	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3
A SW 942	10.9	10.7	10.6	156	147	154	528	491	479
B SF Favorit	10.9	10.5	10.8	142	142	133	527	502	505
C SW 944	11.0	10.4	10.5	164	157	151	517	481	488
D SW 2003-1	11.1	10.3	10.7	158	154	153	528	488	483
E SW 2003-2	10.7	10.2	10.5	161	149	149	531	495	470
F SSD 1	10.9	10.3	10.1	157	155	144	526	478	489
G SSD 7B	10.5	10.4	10.0	159	150	138	526	490	490
H SSD 8	10.8	10.0	10.6	164	160	150	502	462	467
I SSD 9	11.0	10.5	10.3	155	146	141	523	476	493
J SSD HSG 1	11.3	10.0	10.6	216***	174	186*	364***	447	417**
Antal	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Prob	0,094	0,3360	0,1588	0,0019	0,1793	0,0035	0,0002	0,2886	0,0041
LSD 0,05				25		25	56		34

Tabell 8. Innehåll av energi, råprotein och NDF, Vall 3

Försöksled	Energi (MJ/kg ts)	Råprotein (g/kg ts)	NDF (g/kg ts)
	Sk 1	Sk 1	Sk 1
A SW 942	10.8	138	536
B SF Favorit	11.0	133	519
C SW 944	10.9	147	526
D SW 2003-1	10.8	139	533
E SW 2003-2	10.8	146	538
F SSD 1	10.8	149	500
G SSD 7B	10.7	135	522
H SSD 8	11.0	156	490*
I SSD 9	11.0	151	480*
J SSD HSG 1	11.5***	188***	395***
Antal	4	4	4
Prob	0,0057	0,0038	0,0001
LSD 0,05	0,3	22	45

Tabell 9. L6-4428. Baljväxtandel i %

Försöksled	Vall 1			Vall 2			vall 3
	sk 1	sk 2	sk 3	sk 1	sk 2	sk 3	sk 1
A. SW 942	14	18	21	21	24	22	18
B. SF Favorit	8*	8***	11	15	13**	14	8
C. SW 944	15	20	32	24	30	33	13
D. SW 2003-1	14	17	27	23	28	29	17
E. SW 2003-2	14	14	24	26	26	27	17
F. SSd 1	22***	29***	32	24	31	30	20
G. SSd 7B	24***	29***	34*	19	23	26	10
H. SSd 8	23***	29***	38*	25	30	32	20
I. SSd 9	9*	15	21	21	26	29	19
J. SSd HSG 1	11	13	31	60***	48***	54***	42
Antal	4	4	4	4	4	4	3
PROB	0,0001	0,0001	0,01	0,0001	0,0001	0,003	0,12
LSD 0,05	4	6	13	11	9	14	

Referenser

Andersson P-A & Halling M.A. 2005. Vallfröblandningar i intensiva slåttersystem – marknadsblandningar. I: Rapport från Växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 7-8 december 2005. Meddelande från Södra jordbruks-försöksdistriktet 58, 24:1-24:5.

Halling M.A. & Stenberg M. 2001. Vallfröblandningar i intensiva slåttersystem – resultat från tre fältförsöksserier. I: Rapport från Växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 11-12 december 2001. Meddelande från södra jordbruksförsöks-distriktet 54, 9:1-9:9.

Jansson Jan. 2006. Personligt meddelande.

Nilsdotter-Linde Nilla. 2004. Försök med vallfröblandningar. I: Rapport från Växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 8-9 december 2004. Sveriges lantbruksuniversitet. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 57, 25:1-25:7.

Bilaga 1.

Led art	A %	SW 942 sort	Led art	B %	SF Favorit sort	Led art	C %	SW944 sort
Rödklöver	10	Sara	Rödklöver	10	Sara	Rödklöver	10	Sara
						Vitklöver	10	Ramona
		Alexander			Lischka			Ragnar
Timotej	40	Ragnar	Timotej	30	Alexander	Timotej	30	Grindstad
		Sigmund			Preval			Tyko
Ängssvingel	35	Tyko	Ängssvingel	40	Mimer	Ängssvingel	30	Sigmund
					Helmer			
Eng rajgräs	15	Helmer	Eng rajgräs	20	Herbie	Eng rajgräs	20	Helmer

Led art	D %	SW 2003-1 sort	Led art	E %	SW 2003-2 sort	Led art	F %	SSD 1 sort
Rödklöver	10	Fanny	Rödklöver	10	Ares	Rödklöver	10	Titus
								Rajah
Vitklöver	5	Ramona	Vitklöver	5	Ramona	Vitklöver	10	Riesling
		Grindstad			Grindstad			Abercrest
Timotej	25	Ragnar	Timotej	30	Ragnar	Timotej	20	Lischka
Ängssvingel	20	Sigmund				Ängssvingel	10	Liglory
		Helmer			Helmer			Preval
Eng rajgräs	30	Leia,Gunne	Eng rajgräs	25	Leia,Gunne	Eng rajgräs	20	Herbie
Rajsvingel	10	Paulita				Rajsvingel	30	Fanda
			Rörsvingel/ Rajsvingel	30	SW Vs 4509			Prior

Led art	G %	SSD 7B sort	Led art	H %	SSD 8 sort	Led art	I %	SSD 9 AberMix sort
Rödklöver	10	Titus	Rödklöver	10	Titus	Rödklöver	6	Titus
		Rajah			Rajah			Rajah
Vitklöver	10	Riesling	Vitklöver	5	Riesling	Vitklöver	4	Riesling
		Abercrest			Lischka			Lischka
Timotej	15	Lischka	Timotej	25	Liglory	Timotej	30	Liglory
		Liglory			Herbie			AberDart
			Eng rajgräs	25	Condesa	Eng rajgräs	40	Herbie
								Condesa
Rörsvingel/ Rajsvingel	65	Hykor	Rörsvingel/ Rajsvingel	35	Hykor	Rörsvingel/ Rajsvingel	20	Fanda
								Hykor

Led art	J %	SSD HSG 1 sort
Vitklöver	7	AberDairy
Eng rajgräs	72	AberDart AberAvon
Hybridrajgräs	21	AberStorm

VALLFRÖBLANDNINGAR I INTENSIVA SKÖRDESYSTEM – EKONOMISK VÄRDERING I L6-4428

Ingemar Gruvaeus

Hushållningssällskapet Skaraborg, Box 124, 532 22 Skara

E-post : Ingemar.Gruvaeus@hs-r.hush.se

Metod

Vallkvalitetens värde har beräknats med en beräkningsmodell framtagen av Ingemar Gruvaeus m. fl. vid Hushållningssällskapet Skaraborg. Arbetet finansierades av AgroVäst. Avsikten med modellen är att kunna värdera vallförsök och modellera vallodlingssystem ur ekonomisk synpunkt.

Bakgrunden till arbetet är den att när vi redovisar grovfoderförsök får vi både en stor mängd kvantitativa och kvalitativa mått på skördarna. Ofta är det tre delskördar med som minimum tre kvalitetsmått, Omsättbar energi, NDF-fiber och Råprotein. Syntesen av dessa siffror blir mycket svår utan ett försök till sammanvägning av kvantitet och kvalitet ur ekonomisk synpunkt.

Värderingen sker genom att en foderstat optimeras på billigast möjliga sätt med ett antal standardfodermedel. Optimeringen sker i Excel med hjälp av Problemlösaren. Foderoptimeringen följer ännu så länge LFU-systemets beräkningsmodell (Lantmännen Foder Utveckling). Så snart det är möjligt kommer NorFor systemet att användas. Använd laktationskurva ger 11000 kg mjölk på 10 månader. Oberoende av kvalitet skall foderstaten kunna ge samma mjölkavkastning. Kvaliteten påverkar därmed vallmängd och kostnad för kompletterande fodermedel.

De aktuella vallkvaliteterna jämförs med en standardkvalitet, i det här fallet fodermedel nr 121 Grönmassa blandvall i Svensk Mjölks fodermedelstabell, 10,2 MJ, 136 g råprotein och 573 g NDF per kg ts. Standardkvaliteten har givits ett värde på 1,20 kr per kg ts. De testade kvaliteternas foderstat ges samma totala kostnad. Vallvärdet kalkyleras genom att de insatta fodermedlens kostnad dras från totalkostnaden och resterande vallvärde divideras med insatt kvantitet. I tabell 1 finns ett exempel på beräkningar. Observera att första raden innehåller standardfoderstaten som de övriga kvaliteterna testas mot.

Det är alltså inte möjligt att beräkna något absolut vallvärde utan endast jämföra olika kvaliteter.

I optimeringen sätts testad kvalitet till 0,50 kr/kg ts för att maximera vallanvändningen och för att komma närmare en marginalkostnad för vallfodret. Om man accepterar mindre vallandelar kommer värderingen inte att se lika ut.

Sättet att bibehålla mjölkavkastningen visar inte den praktiska situationen vid olika vallkvaliteter. Om en skörd blir försenad med låg kvalitet som följd men med stor kvantitet kommer fodret att förbrukas ändå på grund av att det inte har något alternativvärde. Därmed sjunker mjölkavkastningen. Skillnaden i ekonomi blir då sannolikt ännu större mellan kvaliteter. Då avsikten här endast är att få upplysningar om olika vallodlingssystemers effekt i planeringssituationen bedömer jag detta sätt att redovisa ekonomiska effekter kan ge värdefull information.

Använda övriga fodermedel i optimeringen har varit:

Foder	Pris kr/kg
Korn/Rågvete/Havre 40/30/30	1,19
UNIK 12 Sv. Lantmännen	2,05
UNIK 32 Sv. Lantmännen	2,25
UNIK 52 Sv. Lantmännen	2,05
UNIK 72 Sv. Lantmännen	1,93
UNIK 82 Sv. Lantmännen	2,04
Soja mjöl	2,40
Halm, stråsäd, ej behandlat	0,70
Effekt Normalactamin, mineralpellets	6,16
Magnesiumoxilactamin	6,00

Tabell 1. Exempel på värdering av olika vallkvaliteter. Data från olika led och skördar i försöksserie L6-4428.

Kvalitet	Led	kr/kg ts	Vall kg ts/ko	Vall kr/ko	Halm kr/ko	Spann mål kr/ko	Konc. kr/ko	Min. kr/ko	Övr. kr/ko	Sum kr	Kvant kg/ha	Värde kr/ha
10,2 MJ, 573 NDF, Rp 136	Stand.	1,20	2708	3260	0	3122	2408	552	1047	10389		
11,2 MJ, 437 NDF, Rp 148	V1sk1A	1,38	2634	3644	214	2881	2984	322	345	10389	5158	7135
11,1 MJ, 528 NDF, Rp 158	V2sk1D	1,33	2933	3904	7	2879	2770	421	407	10389	4864	6475
9,8 MJ, 465 NDF, Rp 158	V1sk3H	1,23	2555	3145	0	3271	3592	381	0	10389	3600	4431
11,5 MJ, 395 NDF, Rp 188	V3sk1J	1,49	2638	3929	214	3054	2805	388	0	10389	2849	4243
10,4 MJ, 481 NDF, Rp 157	V2sk2C	1,36	3203	4345	23	2534	2677	402	407	10389	3766	5109

Resultat L6-4428, 2004-2006

För serien L6-4428 har endast värde beräknats för medelkvalitet för de 4 försöken i de olika delskördarna varje vallår. Tre delskördar per år i två år samt en delskörd vallår tre innebär 7 st foderstatsoptimeringar per led. Då vi haft 10 led blev det totalt 70 beräkningar. Egentligen borde värdet beräknats för varje försök enskilt för att statistiska bedömningar skall kunna göras. Tiden har dock inte medgivit detta.

Använda analysvärden följer Per-Anders Anderssons redovisning. Uppgiften om energiinnehåll är där beräknad enligt gräsformeln och inte ändrad beroende på klöverinnehåll. I led J har klöverhalten vallår II och III varit högt. Om man hade beräknat energivärdet enligt klöverformeln hade värdet blivit högre. I LFU-systemet används inte Omsättbar Energi som beräkningsgrund annat än som mått på fiberns smältbarhet. Osäkerheten i energiberäkningarna slår därmed inte igenom fullt så hårt som om enegimängden varit grund för mängden foder. Det finns inga uppgifter om mineralinnehåll utan där har samma indata som i standardfodret använts.

I tabell 2 visas de totala skördarna för Vall I – III. I vall III togs endast första skörd. Även det beräknade värdet i kr/ha har summerats för de tre vallåren. Då kvalitetsskillnaderna har varit ganska små utom för led J har också skillnaderna i kr/ha blivit ungefär desamma som skillnaden i skörd.

Led J som innehåller högsockersorter av engelskt rajgräs och som troligen haft svag vinterhärdighet faller ur ramen i viss mån. När denna vall skördats enligt samma skördemönster som se övriga blandningarna har fiberhalten blivit för låg och proteinhalten för hög för att ge denna valltyp högt värde. Även om värdet räknat i kr per kg är högst så indikerar det låga värdet i Vall, kr/ko att led J endast går att använda i en mindre mängd som måste kompletteras med annat för att fungera.

Som användbara nyckeltal bör en sammanvägning av värdet i kr/ha och vallvärdet i kr/ko vara användbara.

Tabell 2. Ekonomiskt värde i foderstat. Vallförsök L6-4428, 2004-2006 Värdet beräknat för varje delskörd i medeltal av kvaliteter och kvantiteter för 4 försök Värdet summerat för skörd 1-3 i Vall I och Vall 2 samt 1:a skörd Vall III. Bruttoskördar. Foderstatens totala kostnad är 10389 kr för laktationens 10 månader.

Led		Summa			Vägda medeltal			
		kg/ha	Rel.tal skörd	kr/ha	Rel.tal kr/ha	kr/kg	Vall kr/ko	Reltal kr/ko
A	SW 942	28308	100	37303	100	1,32	3879	100
B	SF Favorit	27740	98	35889	96	1,29	3901	101
C	SW 944	29159	103	39075	105	1,34	4061	105
D	SW 2003-1	29586	105	39132	105	1,32	3863	100
E	SW 2003-2	30231	107	40214	108	1,33	3948	102
F	SSD 1	30658	108	40935	110	1,34	4005	103
G	SSD 7B	32295	114	42322	113	1,31	3972	102
H	SSD 8	30567	108	40911	110	1,34	3922	101
I	SSD 9	29320	104	38990	105	1,33	4015	104
J	SSD HSG 1	23426	83	31996	86	1,37	3546	91

Det skulle varit intressant att se även skörd 2 och 3 vallår III. Framförallt då den högavkastnade och uthållig rajsvingeln och rajsvingelhybriden i led E, H och framförallt G har sina största fördelar i återväxtskördarna. Skillnaderna i resultat skulle därmed sannolikt ökat till dessa leds fördel.

BEKÄMPNING AV SVAMPSJUKDOMAR I HÖSTRAPS

Johan Biärsjö
Svensk Raps AB, Box 96, 230 53 Alnarp
E-post: Johan.Biarsjo@svenskraps.se

Inledning

Under året 2006 har det varit tre försök med svampbekämpning höstraps i Svensk Raps AB: s regi. Samma plan har vi haft de senaste tre åren, dvs. 2004-2006. År 2003 låg en liknande serie i Skåneförsökens regi. I nedanstående rapport redovisas dels flerårsmedeltal för de led som varit med alla år, dels medeltal för serien 2004-2006 och slutligen resultat för 2006.

De redovisade försöken är samtliga från Skåne. Svensk Raps AB har valt att koncentrera försöken dit för att ha större möjlighet för en samordnad gradering. Försöken finansieras dels av Svensk Raps AB och dels produktföreträdarna. Syftet är att testa de för närvarande godkända produkterna vid bekämpning i full blom. Vidare prövas nya produkter både för bekämpning på hösten, tidig vår och i full blom.

Resultat, medeltal av försöken

Försöksserien OS 15- 8420 har genomförts 2004 till 2006 med tre försök vart år.

Tabell 1. Råfettskörd, kg/ha, medeltal av 9 försök 2004-2006.

Led	Dos l/ha	Behandlingstidpunkt	Råfett	Rel tal
A	obehandlat		2176	100
B	Rovral	1,0 full blom	2249	103
C	Sportak	1,0 full blom	2231	103
D	Sportak + Rovral	0,75+0,5 full blom	2181	100
E	Amistar	0,6 full blom	2239	103
F	Cantus	0,5 full blom	2268	104
G	Juventus 90	1,0 full blom	2250	103
H	Proline	0,7 full blom	2248	103
I	Juventus 90	1,0 tidig vår	2200	101
J	Juventus 90	1,0 höst, 4-6 blad	2220	102
K	Juventus 90	0,5 höst, 4-6 blad	2279	105
L	Juv + Juv + Cantus	0,5 x 3 höst, 4-6 blad, tidig vår, f blom	2220	102
M	Juv + Juv	0,5 x 2 höst, 4-6 blad, full blom	2296	106

Tabell 2. Råfett, medeltal av 14 försök 2003-2006

Led	Dos, l/ha	Behandlingstidpunkt	medeltal	Rel tal
A	obehandlat		2007	100
B	Rovral	1,0 full blom	2072	103
D	Juventus	1,0 full blom	2078	104
E	Juventus	1,0 tidig vår	2038	102
F	Juventus	1,0 höst, 4-6 blad	2067	103
H	Juventus	2 x 0,5 l höst, 4-6 blad, full blom	2108	105

Flerårsmedeltalet för dessa 9 försök redovisas i tabell 1. Men några försöksled ingick även i försöket L15-8420 år 2003 varför vi i dessa försöksled kan redovisa resultat från 14 försök, se tabell 2.

Vi kan tämligen snabbt konstatera att i medeltal är det svårt att finna lönsamhet i att svampbekämpa höstoljeväxterna. Förvisso är grundskördarna höga, runt 4 000 kg/ha, men 3-4 % skördeökning gör ändå bara 300-400 kr/ha i intäktsökning och det räcker inte för att betala svampbekämpningen.

Det är intressant att konstatera att höstbehandlingarna har haft i stort sett samma skördeökning som behandlingarna i full blom. Här har vi troligen att göra med andra svampar än de vi bekämpar i full blom. Jag tänker i första hand på phoma. En annan effekt vi inte kan bortse ifrån är den tillväxtreglering vi har av höstbehandlingen.

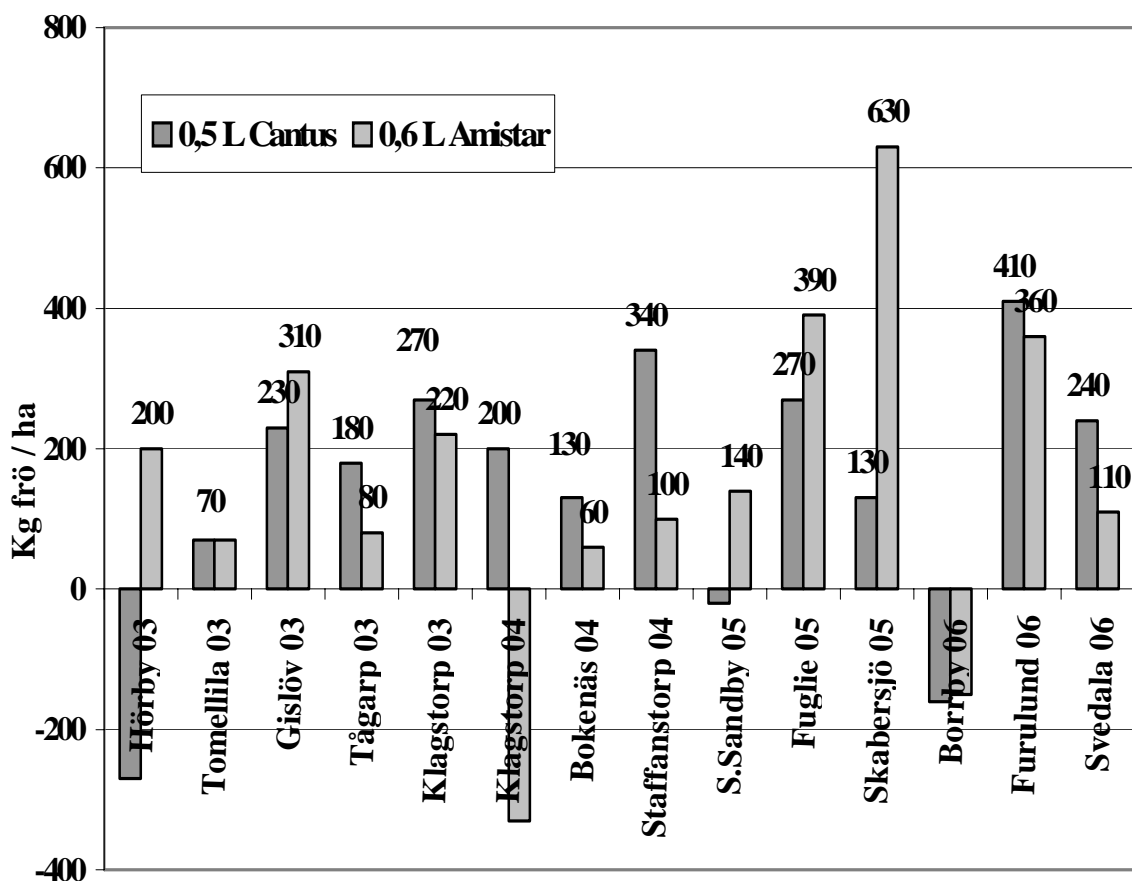
I år, skördeåret 2006, har vi lite tydligare utslag för de olika svampbekämpningarna. Behandlingarna i full blom har gett upp till 7 % ökning av råfettskörden och behandlingen på hösten lika mycket eller då det gäller 0,5 Juventus vid 4-6 blad hela 11 %.

Tabell 3. Råfett, medeltal av 3 försök 2006.

Led	Råfett, kg/ha	Rel tal
A Obehandlat	1855	100
B 1 Lrovral f bl	1931	104
C 1 L Sportak f bl	1902	103
D 0,75 L Sportak + 0,5 L Rovral	1961	106
E 0,6 L Amistar f bl	1903	103
F 0,5 L Cantus f bl	1948	105
G 1 L Juventus 90 f bl	1986	107
H 0,7 L Proline f bl	1912	103
I 1 L Juventus 90 vår	1913	103
J 1 L Juventus 90 höst	1964	106
K 0,5 L Juventus 90 höst	2059	111
L 0,5 L Juv. h, 0,5 L Juv. v, 0,5 L Cantus f bl	1988	107
M 0,5 L Juv. h, 0,5 L Juv.f bl	1988	107

Enskilda försök

Vi har alltså konstaterat att i medeltal för samtliga försök är det svårt att se lönsamhet i svamp-bekämpning i blom och att det i medeltal är liten skillnad mellan olika produkter. Låt oss då se på de enskilda försöken och jämföra ett av de i dag mest använda preparaten, Amistar med det nyaste på marknaden, ännu inte godkänt i Sverige Cantus. Dessa preparat har funnits i försöken ända sedan 2003. Det första året var dosen 1,0 l/ha av både Amistar och Cantus. De senaste tre åren 0,6 Amistar och 0,5 Cantus (figur 1).



Figur 1. Jämförelse mellan Cantus och Amistar i full blom i 14 försök 2003-2006 (dos 1,0 l/ha 2003 och 0,6 l/ha 2004-2006)

En behandling med 0,6 Amistar kostar inklusive körkostnad 400 - 450 kr/ha. Det är väl inte troligt att det blir billigare att använda Cantus när och om det blir godkänt. Det kräver vid ett rapspris på 2,20 kr/kg ca 200 kg/ha frö i skördeökning. Av de 14 försöken har Amistar gett mer än 200 kg/ha i fem försök och Cantus har gett mer än 200 kg/ha i sex försök.

Höstbehandling

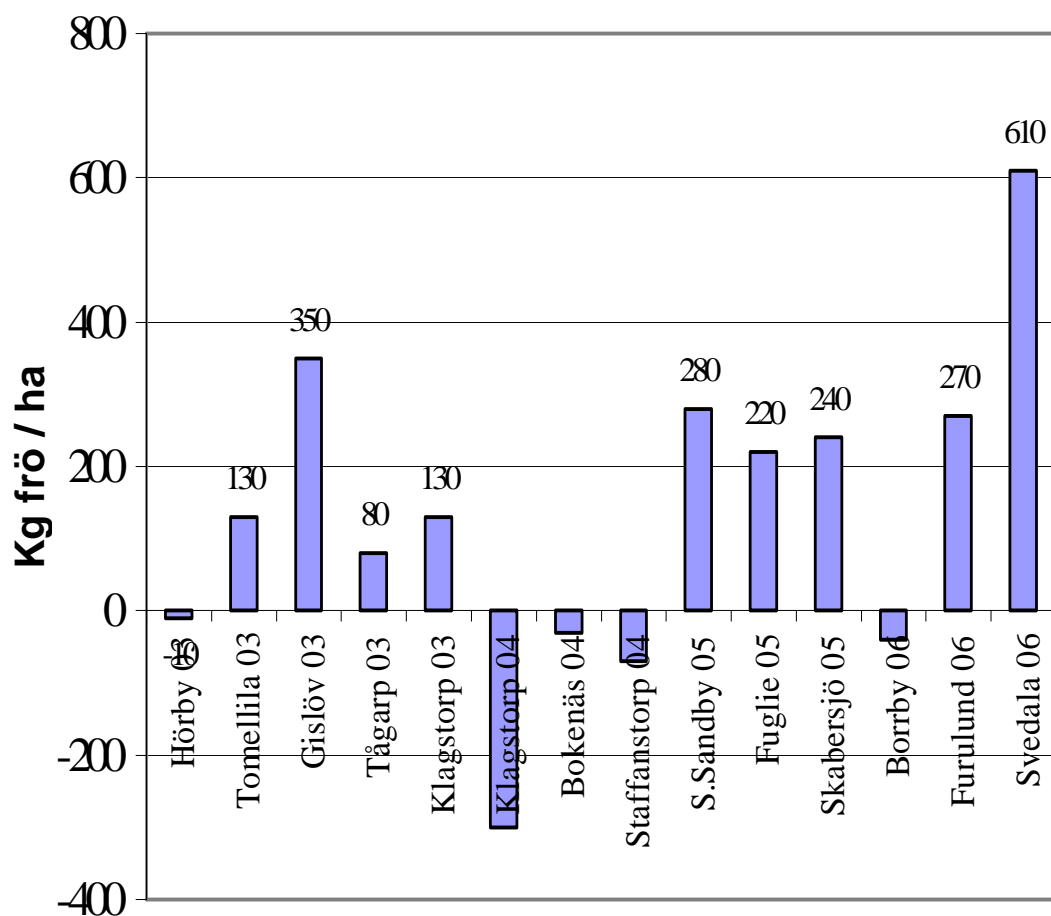
I medeltal för samtliga försök har vi haft ungefär samma skördeökning för höstbehandlingen som för behandlingen i full blom. Om vi ser på de enskilda försöken har vi fått mer än 200 kg/ha i skördeökning i sex av 14 försök. Se figur 2.

Hösten 2006 fick vi en mycket kraftig tillväxt i många bestånd, även där vi hade våra svampförsök. I tabell 4 och figur 3 kan vi se hur detta påverkade beståndet och skörden.

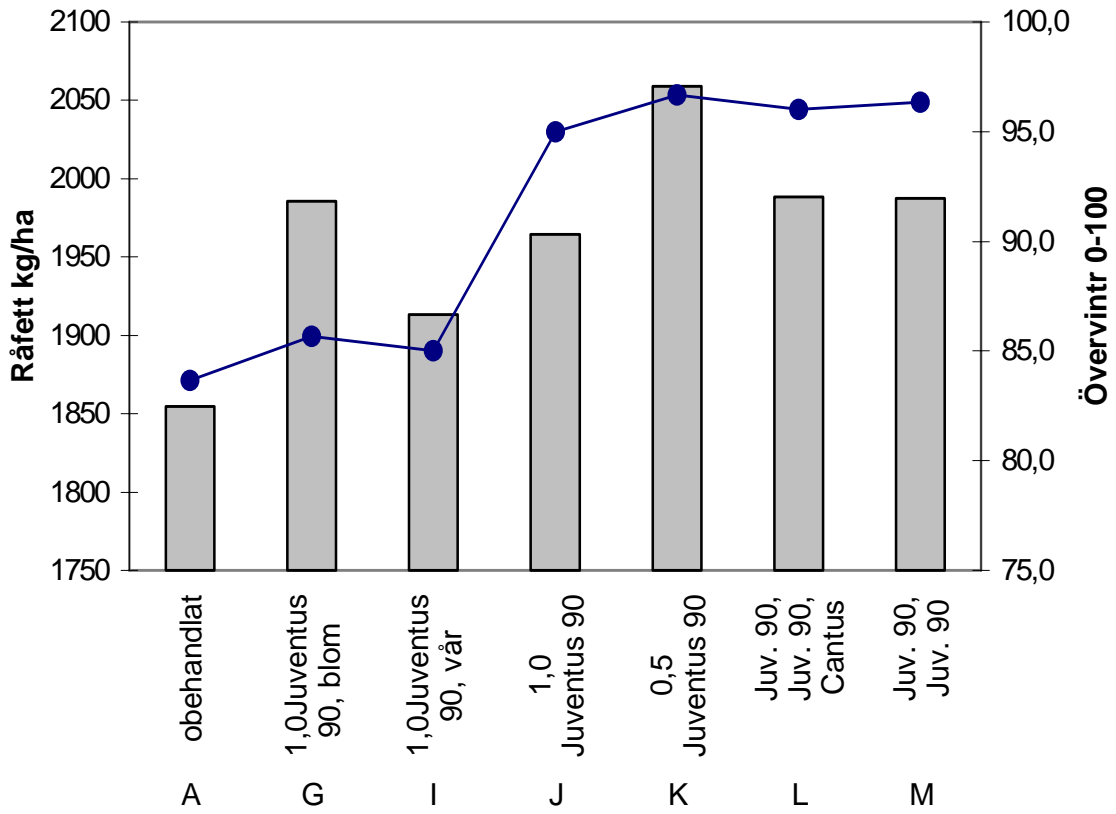
I tabellen och figuren finns dels obehandlat, dels Juventus i full blom som jämförelse samt Juventus tidig vår. Slutligen leden J till M där det ingår Juventus vid 4-6 blad på hösten. I tabellen kan vi se att vi fått en stjälförkortning av Juventus i 4-6 blad. Värdet anger tillväxtpunktens höjd. Vi har dessutom fått bäst övervintring i de led med höstbehandling och den högsta råfettskörden. Bästa skörd har vi fått av dosen 0,5 Juventus i 4-6 blad.

Tabell 4. Tillväxtreglerande verkan, övervintring och skörd.

		Tillv punktens höjd	övervintring	Råfett, kg/ha
A	obehandlat	2,3	83,7	1855
G	1,0Juventus 90, blom	2,5	85,7	1986
I	1,0Juventus 90, vår	2,3	85,0	1913
J	1,0 Juventus 90	1,3	95,0	1964
K	0,5 Juventus 90	1,7	96,7	2059
L	Juv. 90, Juv. 90, Cantus	1,7	96,0	1988
M	Juv. 90, Juv. 90	1,5	96,3	1988



Figur 2. Skillnaden mellan 1,0 l/ha Juventus på hösten och obehandlat led i 14 försök 2003-2006



Figur 3. Råfettskörd och övervintring i tre försök 2006.

AKTUELLA UNDERSÖKNINGAR I OLJEVÄXTER

Christer Nilsson
Institutionen för växtvetenskap, Box 44, 230 53 Alnarp
E-post: Christer.Nilsson@vv.slu.se

Sammanfattning

Några projekt som bearbetats under de senaste 3 åren inom oljeväxtområdet beskrivs och viktigare resultat redovisas.

MASTER

MASTER är ett EU forskningsprojekt som utläses Management Strategies for Oilseed Rape Pests och som startade 2001 och slutrapporterades i juli i år. Upprinnelsen var ett s k concerted action, en sorts EU finansierade projekt som har målet att skapa nätverk och kommunicera aktuella forskningsresultat. Det nätverk som då bildades av oljeväxtforskare från olika delar av Europa hade som mål att dels ge ut en bok för att sammanfatta främst graden av biologisk kontroll av skadedjur i raps (*Biocontrol of Oilseed Rape Pests*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 2003) och dels att skriva en arbetsplan för ett EU finansierat forskningsprojekt kring dessa frågor. Efter några rundor blev också projektet finansierat. Prof Ingrid Williams på Rothamsted i England blev koordinator och i övrigt deltog två institutioner i Tyskland (Göttingen och Braunschweig), Polen, Estland, Finland och så vi på Alnarp. Projektet genererade en kolossal databas. Bara det antal skadedjur och naturliga fiender som fångades i gulsålar uppgår till nästan en halv miljon.

Vi hade 5 mål:

- att undersöka vilka parasitsteklar som hade betydelse
- att undersöka vilka markytelevande rovdjur som hade betydelse
- att undersöka möjligheten att använda mikro-organismer för biologisk bekämpning
- att undersöka lantbrukarnas attityder till mer bio-kontroll och mindre användning av kemiska bekämpningsmedel
- att konstruera och prova ett integrerat odlingsssystem som förstärkte den biologiska kontrollen och att bygga ett rådgivnings/beslutsstödssystem för bekämpning av skadedjur i raps, som också tar hänsyn till naturliga fiender

Ansvar för det senare föll på oss i Alnarp. Jag skall här återge resultaten från detta senare delprojekt och också lite visa lite om parasitsteklarna.

Stekelparasitoider

De skadedjur som de olika länderna bedömde vara de viktigaste i resp land, var väl överensstämmande, även om de djur man satte som nummer ett, varierande något. I vissa länder som inte hade odlat oljeväxter så länge, eller som har mest våroljeväxter förekom färre skadedjur, vanligen endast rapsbaggar och möjligen någon art till. I centrala Europa finns också ytterligare en art av stamminerare som inte förekommer i norra Europa. Det är anmärkningsvärt att i hela detta klimatiskt, odlingshistoriskt osv olikformiga område så hade skadedjuren samma stekelparasitarter som var dominerande och vanliga. För Sveriges del kunde vi visa på flera arter som inte tidigare beskrivits från våra skadedjur

Tabell 1 Viktiga skadedjur i raps och deras naturliga fiender bland parasitsteklarna

Skadedjur	Parasitoid	% parasitering	Typiskt värde
Rapsjordloppa	<i>Tersilochus microgaster</i> *	Inga jord-	loppor
Fyrtandad rapsvivel	<i>Tersilochus obscurator</i> *	8-57	20
Rapsbagge	<i>Phradis interstitialis</i>	Alla arter till-	sammans
	<i>Phradis morionellus</i>	62-80	65
	<i>Tersilochus heterocerus</i>		
(endast vårraps)	<i>Diospilus capito</i>		
Blygrå rapsvivel	<i>Trichomalus perfectus</i>	0-46	15
	<i>Stenomalina gracilis</i>		
	<i>Mesopolobus morys</i>		
Skidgallmygga	<i>Platygaster subuliformis</i> *	Ej uppmätt	
	<i>Omphale clypealis</i>		

*) arten inte tidigare beskriven som parasitoid på detta skadedjur i Sverige.

Det var inte enkelt att försöka hitta “biologiska fönster”, tidpunkter när kemisk bekämpning kan ske då både skadedjur och naturliga fiender avlöser varandra i fälten, men vissa framsteg har dock gjorts. Resultaten kommer att inlemmas i programmet proPlant som en del av beslutsstödet vid insekticidanvändning i höstoljeväxtodlingen.

Försök att konstruera ett integrerat odlingssystem med större grad av biologisk kontroll.

Vår hypotes var att plogfri odling skulle öka mängden naturliga fiender. En mer restriktiv användning av insekticider borde ge ytterligare skydd åt de naturliga fiender som lever i fälten. Skulle då ett sådant system vara lönsamt och miljömässigt bättre än ett konventionellt system? I Sverige och Estland där insecticidanvändningen redan är låg var dessa kontraster svårare att skapa.

I varje land utfördes ett försök utan upprepning i storparceller (minst 1 ha) med leden:

A	STN ii	Konventionell jordbearbetning, fullt insecticidprogram
B	STNie	Konventionell jordbearbetning, bekämpning med insekticider efter tröskelvärden
C	ICMie	Reducerad jordbearbetning utan plöjning, bekämpning med insekticider efter tröskelvärden
D	ICMi0	Reducerad jordbearbetning utan plöjning, inga insekticider

Målsättningarna med de olika varianterna fastslogs gemensamt, men sedan var det upp till varje enskilt land att själv utforma odlingsteknik och bekämpningsstrategi. Resultaten speglar därför inte en optimal lösning utan snarare ett antal varianter som antagligen väl representerar Europeiska odlares odlingstekniker.

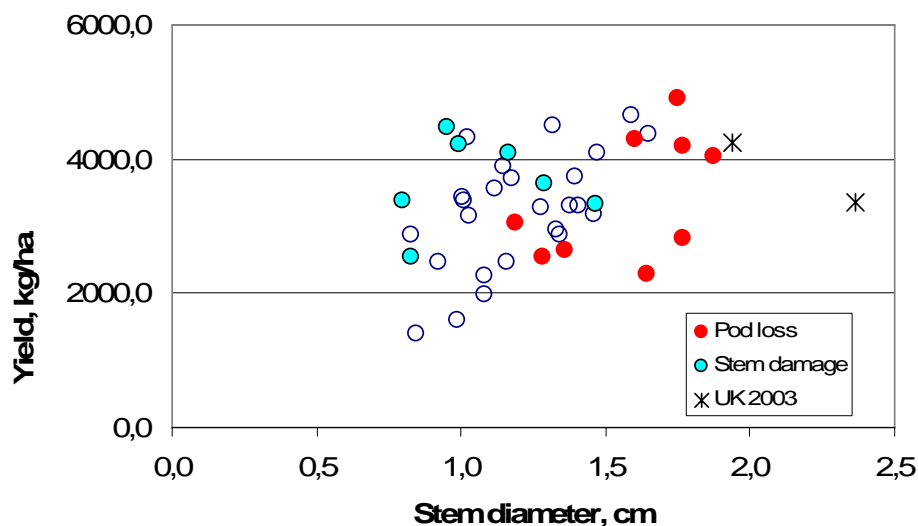
Medelskördarna var signifikant högre i det plöjda systemet (ca 250 kg frö/ha), vilket inte förvånar med tanke på att det normalt tar några år för ett oplöjt system att stabiliseras och

komma tillbaka till ursprungliga skördenivåer. Insektsbekämpningen representerade en merskörd om 300 kg/ha (tab. 2). Även tusenkornvikten ökade signifikant med bekämpningsintensiteten. Som man kan vänta är både kväveutnyttjande och energieffektivitet beroende av skördenivån. Energieffektiviteten är hög, men kväveutnyttjandet lågt, vilket ofta är fallet i höstraps. Ett kväveutnyttjande på 50% betyder ju att 50% av det tillförda kvävet lämnas kvar på fältet, vilket kan vara riskfyllt ur miljösynpunkt.

Tabell 2. Skörd (kg ha⁻¹ 9%), kväve- och energiutnyttjande, samt tusenkornvikt 2004 och 2005.

	Fröskörd, kg ha ⁻¹	Rel. skörd	Kväve- utnyttjande	Energi- utnyttjande	Tkv
A STN ii	3667 a	100	0.50	6.6	4.4
B STN ie	3580 a	98	0.48	6.6	4.3
C ICM ie	3312 b	90	0.42	6.3	4.1
D ICM i0	3105 b	85	0.41	6.0	3.9
Signif. diff.	AB≠CD		AB≠CD	0.029	A≠D
P	0.001		0.002	AB≠D	0.031
CV	2.6		3.6	2.6	2.7

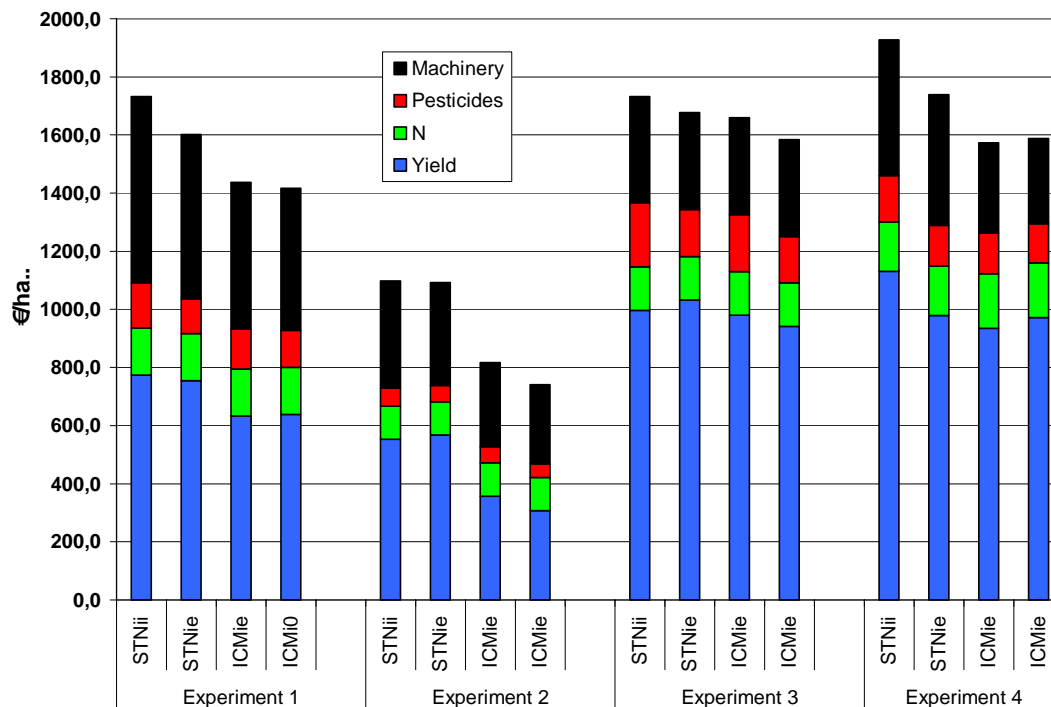
Det finns ett samband mellan stamdiameter och skörd. Större plantor ger högre skörd per ha. I figur 1 har skördar med speciellt mycket skidgallmyggskador och sådana med speciellt mycket stamminerarskador markerats. Det förefaller troligt att skidgallmyggskadorna haft större skördeeffekter än stamminerarna.



Figur 1. Skörd (kg ha⁻¹) som en funktion av stamdiameter (cm). Effekt av skidförlust och stamminerare.

Vi har beräknat kostnaderna för olika produktionsmedel och resultatet visas i figur 2. Beräkningen av maskinkostnaderna har gjorts utifrån hushållningssällskapens mall. Figuren ger 4 exempel. Figuren visar hur mycket maskinkostnaderna dominerar de rörliga kostnaderna. Låg skörd och höga maskinkostnader som i experiment 1 eller bara låga skördar

som i experiment 2 ger ett negativt täckningsbidrag. När man som i experiment 3 kan ta en hög skörd och samtidigt hålla nere maskinkostnaderna så kan grödan ge en viss vinst. Insekticidanvändningen i det plansprutade ledet har varit 3,5 ha-doser, men bara 1 ha-dos i leden som behandlats efter tröskelvärden. Man har inte reducerat doserna, varför antalet doser också är antalet appliceringar. Det plöjningsfria leden har behandlats också mot spillsäd i de flesta fall, vilket inte behövts i de plöjda leden.



Figur 2. Inkomst (€ ha⁻¹) av skörd samt kostnader för de viktigaste produktionsmedel; 2004/2005 års experiment..

Sammanfattning

Det integrerade systemen har ökat den biologiska bekämpningen av viktiga rapsskadedjur. Skillnaderna i skörd mellan systemen är liten. Planmässig bekämpning har inte varit mer framgångsrik, utom mot stamvivar. Bättre kontroll av skidgallmyggor skulle minska antalet rutinsprutningar och också öka intäkterna. Jordbearbetningsintensiteten är den viktigaste faktorn som avgör lönsamheten. Arbetskrafts- och bränsleförbrukning liksom de totala produktionskostnaderna och total energi användningen var lägre i det integrerade systemet. Ytterligare en herbicidbehandling är vanligen nödvändig i det integrerade systemet. Energieffektiviteten och kväveutnyttjandet är något lägre i det integrerade systemet indikerande att kväveanvändningen i det integrerade systemet måste avpassas noga. Det är viktigt att överväga höstgivans storlek.

MASTER experimenten visade att ett odlingssystem baserat på Integrerad production med reducerad jordbearbetning kan rekommenderas som en strategi för att aktivt öka den biologiska kontrollen av ekonomiskt betydelsefulla skadedjur och samtidigt minska miljöeffekterna och använda lägre kvävegivor.

Crambe

Crambe (*Crambe abyssinica*) tillhör liksom raps Brassicaceae familjen. Crambe är inte en helt ny gröda i Sverige. De svenska förädlingsföretagen producerade under 1940 och 50-talet sorter av crambe, som dock inte resulterade i någon större odling. Förädlingen har tagits upp igen och resulterat i bl a två nya europeiska sorter, Galactica och Nebula. Dessa sorter odlas i England på ca 20 000 ha. Crambe odlas främst för den höga halten erukasyra (60-65 %) i oljan vilket ger utmärkta smörjningsegenskaper t ex för att skapa ett glidskikt på plastfilm som medger att plastpåsar släpper från varandra.

Crambe korsar sig inte med raps eller senap och kan därför samodlas med dessa utan risk för inblandning. Ogräsbekämpning i raps med klomason har också effekt på crambe. Spillplantor av crambe klarar heller inte vintern ens i Skåne.

I ett längre perspektiv utgör crambe en utmärkt plattform gröda för produktion av olika kvaliteter av industriella oljor t ex waxestrar som har hög temperaturstabilitet, hydrolysisresistens och fungerar under höga tryck och därför kan användas som smörjoljor. En potentiell marknad för enbart detta behöver mer än 2 miljoner ton bara i Europa.

Odlingsteknik

Odlingsteknik och avkastningen för crambe ligger nära vårraps. Växtföljder med mycket raps bör undvikas. Crambe odlas i England på de flesta jordar, såväl tyngre som lättare. Klimatkraven är också vida och grödan tål sen torka bättre än vårraps. Skördetidpunkten ligger ca 120-130 dagar efter uppkomst och sådd kan ske så snart risken för nattfrost inte längre är överhängande. Detta betyder att grödan är förhållandevis snabb och en sådd i mitten av april skulle ge utrymme för sådd av höstvetete på hösten. Sådd kan ske med en ordinär såmaskin. Utsädesmängden är i England 10-20 kg/ha. Den i England rekommenderade N-givan är 150 kg/ha. Radavstånd 12,5 cm och såbdjup och såddjup som vårraps. Stammen är kraftig och liggbildning är inte vanligt, varför grödan kan tröskas på rot. Drösfastheten är inte tillfredställande i alla sorter.

För att se närmare på hur dessa engelska erfarenheter stämmer för Sverige gjordes ett försök på Lönnstorps försöksstation vid Alnarp under 2006

Försöksplan.

Försöket lades ut som ett randomiserat blockförsök med 4 block. Olika sorter som en amerikansk sort, Meyer, och ett material uppförökad från frön tagna ur Nordiska Genbankens material (NGB 2990) ingick tillsammans med Nebula och Galactica. Vidare provades 10, 20 och 30 kg utsäde/ha och 100, 130 och 160 kg N/ha, men endast i Galactica. För att få med så många variabler som möjligt behandlades också hela block på olika sätt, med olika herbicider och mot rapsbagge. Sådden var den 27 maj och skörden redan den 18 augusti, vilket tillsammans med den nästan obefintliga effekten av kväve och utsädesmängd indikerar att grödan lidit starkt av torkan.

Resultat

Crambeleden avkastade ca 17 dt frö /ha och 6 dt /ha råfett. Några påtagliga sortskillnader har inte observerats. Oljehalten låg runt 37%. Skördemognaden gick mycket snabbt: Inom en vecka gick Crambe-rutorna från helt gröna till begynnande drösning.

Rapsbaggetätheten var ungefär den samma oavsett besprutning men signifikant fler rapsbaggare förekom på vårrapsen. Skillnaden i skörd mellan sprutade och osprutade crambeled var endast 85 kg/ha. Cramben, oavsett sort, tålde Butisan-sprutningen väl både vid behandling före och efter uppkomst, men fick omfattande skador av klomason-behandlingen. Det yttrade sig i färre plantor, sämre tillväxt och vitfärgning av bladen på 70-90% av

plantorna. Missfärgningen på bladen fanns också på vårrapsen fast endast i obetydlig omfattning.

Sammanfattning

Crambe är rel lättetablerad

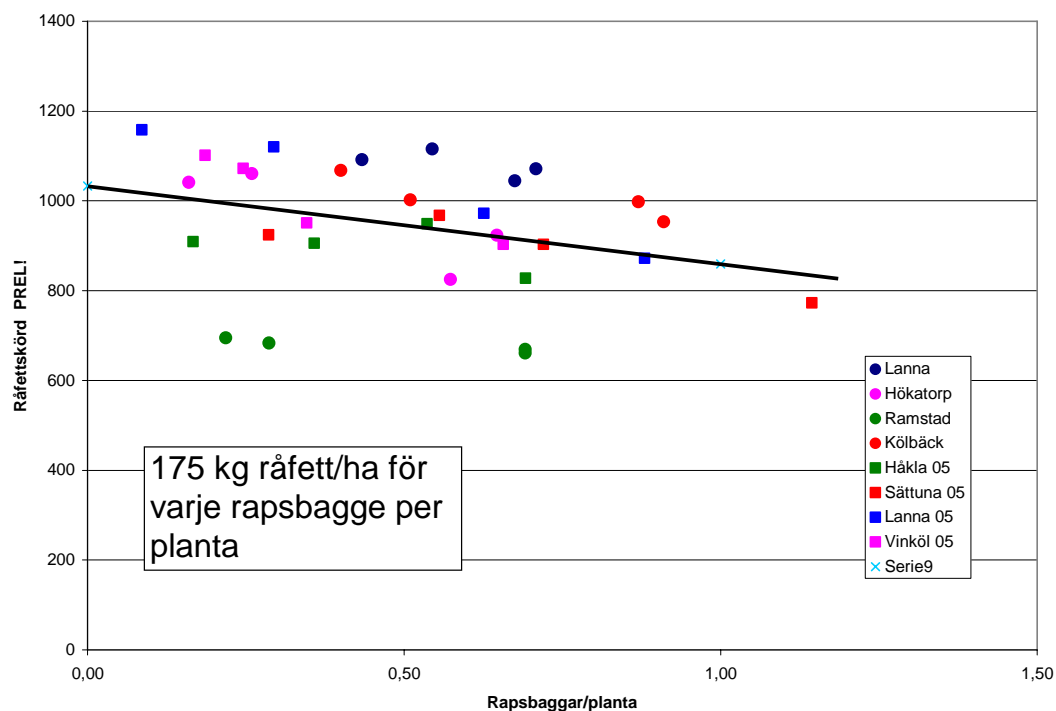
Crambe tål Butisan men inte klomason.

Crambe är mindre känslig för rapsbaggeangrepp

Crambe har ett mycket snabbt avmognadsförlopp, vilket är förrådiskt eftersom drösfastheten inte är speciellt bra

Tröskelvärden för bekämpning av rapsbaggar i vårraps

Under de senaste två åren har vi lagt ut fältförsök i Öster- och Västergötland för att kontrollera om de tröskelvärden vi idag använder vid bekämpningen av rapsbaggar fortfarande är relevanta. Två försök per år i varje område har genomförts med tre randomiserade block. Rapsbaggarna avräknades 5-10 gånger under knoppstadierna (GS 50-60). I figur 3 har medelantalet rapsbaggar under knoppstadierna ställts mot medelråfettskörden från ledet. Observera att skördesiffrorna för 2006 fortfarande är preliminära! Regressionen på materialet ger en skördeförlust på ca 175 kg råfett per rapsbagge, vilket ungefär motsvarar de värden på trösklarna som vi använder idag.



Figur 3. Råfettskörd, kg/ha i förhållande till medelantalet rapsbaggar per planta under knoppstadierna.

Etablering av höstraps

Man kan konstatera att det tycks vara lättare att nå höga skördenivåer av höstraps i Tyskland än i Sverige. Medelskörden i Sverige ligger under den som man kan ta på andra platser i Europa. Rapsen växer och sätter nya skott så länge inte tillräckligt många skidor bildas i förhållande till de miljöresurser (kväve, vatten osv) som är tillgängliga. Skördebildningen är därför ganska komplicerad. Skörden formas av: fröets tusenkornvikt, antal frön per skida,

antal skidor per skott antal skott per planta och antalet plantor / m². Planttätheten kan vi ju till stor del reglera och den bestämmer en del av de övriga faktorerna. Minst variabel är tusenkorvikten. Antalet skidor per planta bestäms av förhållandena tidigt på våren, t ex tillgången på kväve och vatten, liksom vädret. Under och efter blomningen aborterar ofta hälften av fröna i skidorna, mycket som ett svar på hur stor bladytta som kan understödja de unga skidornas behov av assimilat. Antalet skott per planta bestäms till stor del av tillväxtförhållandena på hösten. Det är svårt att optimera dessa samband, ibland därför att olika strategier passar olika bra i olika miljöer. Försök i både Sverige och andra delar av Europa antyder att en planttäthet om ca 40 plantor/m² ger den högsta skörden, mycket därför att den tillåter en stark höstutveckling, med minst 8 blad per planta och en stamdiameter på minst 8 mm, vilket ger en stor skidbildning och kraftiga plantor som inte lätt lägger sig och vars rotsystem är stort och kan motstå vårfröster och ge en snabb och stark tillväxt på våren. Efter tyska undersökningar kräver detta minst 700 daggrader (10 blad vid 820 D⁰; bas 0) från uppkomst. Behovet för perioden sådd till uppkomst är mer varierande, men behöver kring 80 daggrader och bestäms också starkt av tillgången på markfukt, dvs på väder och såbäddsberedning. En bra höstutveckling beror alltså på utsädesmängd, såtidpunkt, sort och delvis på kvävetillgången i marken. Vid de ganska tidiga såtidpunkter som blir aktuella här är kvävetillgången som regel inget problem eftersom mineraliseringen i augusti och början av september är stor. I Frankrike är det t ex inte tillåtet att ge kväve till höstraps på hösten, men där är hösten ännu längre och mineraliseringen ännu större. Troligen behövs en kvävegiva i Sverige för att få en bra höstutveckling. Storleken vet vi inte idag.

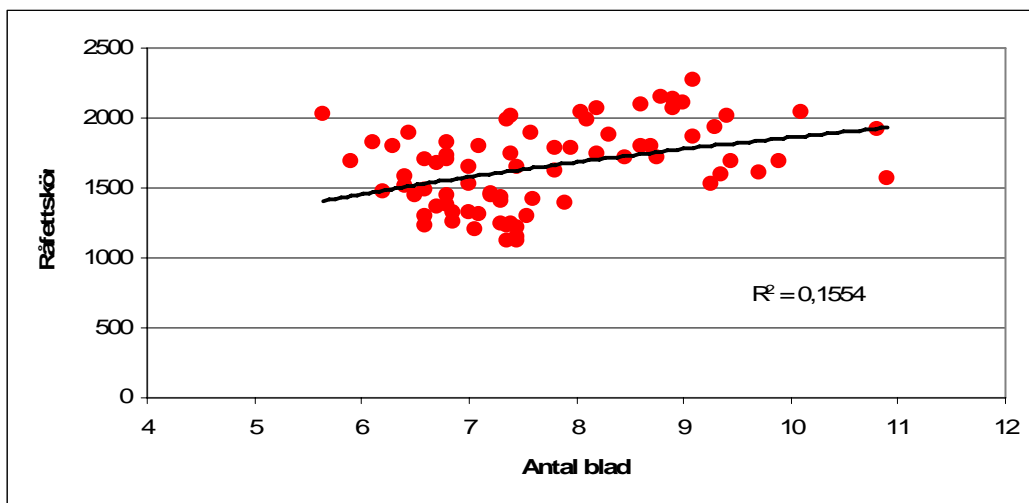
Vid ca 750 daggrader efter uppkomst börjar höstrapsplantorna att sträcka, vilket knappast är önskvärt eftersom det kan äventyra övervintringen. Sträckningen är också beroende av sort (alla sorter är inte lika känsliga), kvävetillgång och planttäthet. Under ca 35 plantor/m² är sträckningen mycket svag. Finns det risk för sträckningstillväxt på hösten så borde det finnas möjlighet till tillväxtreglering, som då optimalt skall sättas in mellan 4-6 blad (annars måste dosen höjas ganska mycket). De aktuella preparaten bland triazolerna, Juventus, Folicur och Caramba liksom Modus är inte registrerade i Sverige ännu.

Material och metoder

Jag har arbetat med den här frågeställningen sedan 2001 och vi har lagt ut 16 fältförsök för att belysa olika aspekter. Vi har varierat såtidpunkt, tyvärr inte så mycket som vi velat, planttäthet och användningen av tillväxtregulatorer. Runt 1 november har vi gjort en karaktärisering av plantornas utveckling bestående av: planttäthet, antal blad per planta, torrsvikt (under senare år uppdelat på rot och blad), tillväxtpunktens höjd samt rothalsdiameter. Senare har skördar mätts på traditionellt sätt. Materialet har delvis bearbetats med regressionsanalys för att beskriva samband mellan invintringskaraktärer och skörd. Försöken har bedrivits med stöd av Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, Södra Sveriges Frö- och Oljeväxtodlarnas Förening samt Partnerskap Alnarp.

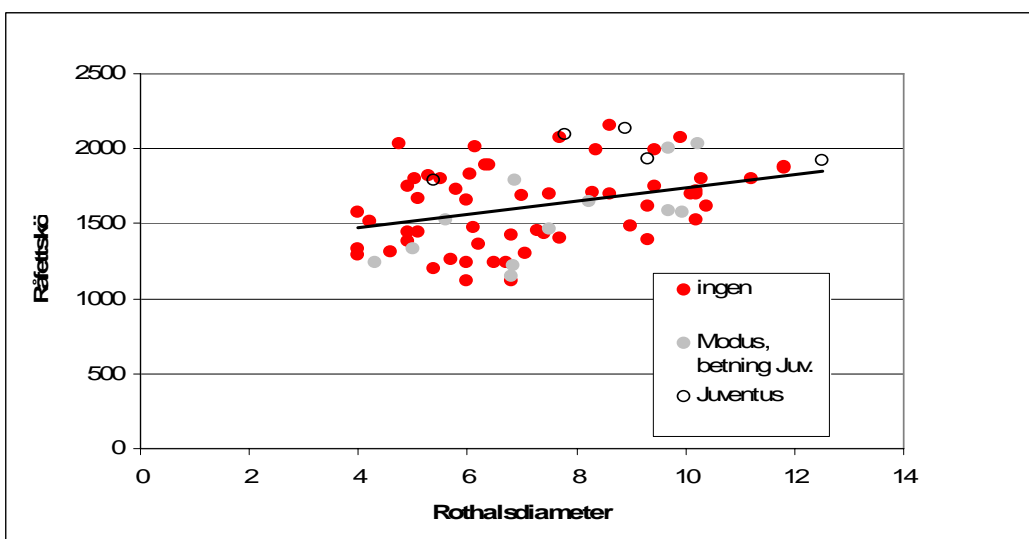
Resultat och diskussion

Det finns ett samband mellan flera av plantornas egenskaper i november och råfettskörden. Både antalet blad och rothalsdiametern uppvisar samband med råfettskörden. Även plantorna vikt (ts mängden) hos plantorna visade ett samband med råfettskörden.



Figur 4. Antal blad på plantorna i början av november och råfettskörden, kg/ha. Försök 2002-2006

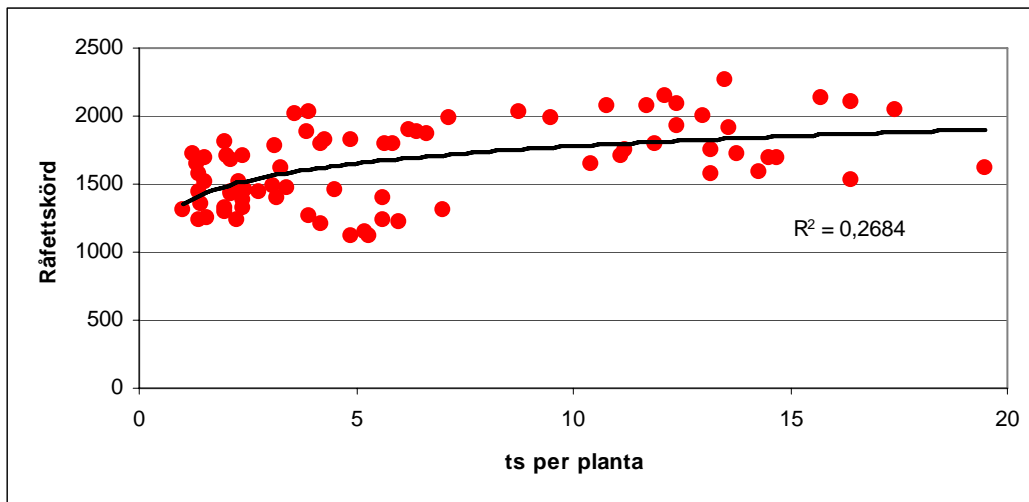
Stora plantor som har hunnit lagra in mycket näring under hösten har därför de största förutsättningarna att producera en hög skörd.. Det vore därför önskvärt med försök som belyste olika kvävenivåer på hösten. Det som är uppenbart är att en rel låg planttäthet och en tidig såtidpunkt, avpassad till det förväntade antalet daggrader från såtidpunkt till början av november är förutsättningar för ett högt skördeutbyte. Vid sådd måste odlaren ofta öka utsädesmängden för att kompensera för ett förväntat plantbortfall orsakat av strukturproblem, sniglar, väderlek m m. Detta kan medföra att planttätheten blir högre än den egentligen avsedda och då kommer det ofta att vara nödvändigt att kunna tillgripa en tillväxtreglering om såtidpunkten varit optimal och väderleken under hösten någorlunda normal. Det är inte självklart att vi kommer att få använda triazolerna som Juventus för detta ändamål, men åtminstone Modus borde få en utökad registrering för att kunna fylla denna funktion..



Figur 5. Rothalsdiameteren, mm i början av november och råfettskörden, kg/ha. Försök 2002-2006

Möjligen kommer all höstraps att i framtiden vara betad med en särskild triazolformulering som alltid ger tillväxtreglering. Triazolerna har också effekt på *Phoma* infektioner, särskilt

om den används tidigt. Det är ännu för tidigt att säga om betning med dessa preparat också har *Phoma* effekter



Figur 6. Plantornas torrsbstanshalt i början av november och råfettskörden, kg/ha. Försök 2002-2006

Referenser

Nilsson, C. 2003. Pollen beetle parasitoids. *In: Alford, D. V. (ed) Biocontrol of Oilseed Rape Pests*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, p 73-85

Alford, D., Nilsson, C. & Ulber, B. 2003. Insect pests of oilseed rape crops. *In: Alford, D. V. (ed) Biocontrol of Oilseed Rape Pests*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, p 9-41

TORRÖTA I HÖSTRAPS – RESULTAT FRÅN EU-PROJEKTET SECURE

Ingrid Happstadius
Svalöf Weibull AB, 268 81 Svalöv
E-post: ingrid.happstadius@swseed.com

Sammanfattning

Inom EU-projektet SECURE gjordes en insamling i Storbritannien, Tyskland, Sverige och Polen av sammanlagt 607 isolat av *Leptosphaeria maculans*, som orsakar torröta i raps. Rassammansättningen i de olika länderna skilde sig mycket lite åt. Ungefär 90% av alla isolat tillhörde en av två raser, 77% av isolaten tillhörde Av5-6-7 och 12% tillhörde Av6-7. Totalt identifierades åtta raser.

Under tre fältsäsonger, 2003-2005, följdes också utvecklingen av bladfläckar och rothalsröta i 7-10 sorter, varav två nära-isogena rapslinjer, Eurol-MX och Darmor-MX, med en ny ”major gene” (Rlm6) för torröte-resistens introducerad från sareptasenap (*B. juncea*). Försöken låg på sammanlagt nio platser i Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Sverige och Polen. De två linjerna med Rlm6 gav mycket god kontroll av bladfläckar och rothalsröta orsakade av *L. maculans*. Angrepp av rothalsröta i övriga sorter varierade huvudsakligen i förhållande till deras kvantitativa resistens. I Sverige, Tyskland och Polen förekom en signifikant ökning av stjälkfläckar orsakade av *L. biglobosa* på Rlm6-linjerna.

Resultaten visar att jämförelser mellan de olika länderna är relevanta. Även om torröta idag är en mindre allvarlig sjukdom i Sverige, är det möjligt att situationen kan förändras. Rassammansättningen är likartad i samtliga länder och de flesta ”major genes” mot torröta är verkningslösa. Klimatet är den förutsättning som tycks skilja för sjukdomens utveckling i olika områden. En utveckling mot varmare klimat och framförallt mildare vintrar kommer att innebära väsentligt bättre möjlighet för svampen att utvecklas och orsaka större angrepp även i Sverige.

Inledning och bakgrund

Torröta är den ekonomiskt mest betydelsefulla sjukdomen på raps i världens viktigaste odlingsområden för höst- och vårraps (Kina undantaget). Sjukdomen förekommer också i Sverige, framförallt på höstraps i Skåne, men angreppen är oftast inte lika starka och skadeverkningsarna blir därmed mindre.

Sjukdomen orsakas framförallt av svampen *Leptosphaeria maculans* (asexuellt stadium: *Phoma lingam*), samt i viss mån den mindre aggressiva arten *Leptosphaeria biglobosa*. Bladen på den nysådda grödan infekteras redan på hösten. Svampen växer sedan systemiskt ner genom bladstjälken och till rothalsen där den kan orsaka röta. I Sverige avbryts sannolikt denna utveckling ofta genom att angripna blad faller av under vintern. Vid kraftiga angrepp kan rothalsröta (bild 1) leda till att plantan knäcks, välter och faller omkull, vilket orsakar stora skördeföruster. Senare angrepp börjar ofta vid en skada på plantan, t.ex. olika insektsgnag, eller där plantan är försvagad genom uppfrysning, frost etc. Dessa angrepp ger upphov till fläckar högre upp på stjälken (bild 2) och är i regel av mindre betydelse för skörden. *L. biglobosa* förknippas mer med denna typ av symptom, men det finns ingen strikt uppdelning mellan arterna.

Odling av toleranta sorter utgör det bästa sättet att kontrollera sjukdomen. Sortskillnader i resistens mot torröta är relativt stor, men antalet resistensgener som kan användas i

förädlingsprogrammen är begränsat. De ”major genes” för resistens som använts har generellt blivit verkningslösa inom 3-5 år, några enstaka har varit effektiva i 5-10 år.

För växtförädlare är det viktigt att få en bättre förståelse av samspelet mellan värdväxt och patogen för att kunna använda tillgänglig resistens på ett ”klokt” sätt. EU-projektet SECURE (StEm Canker of oilseed rape: molecular tools and mathematical modelling to deploy dUurable Resistance) syftar till att öka vår förståelse av resistensmekanismer och att utveckla förädlingsstrategier för att maximera resistensens hållbarhet. Projektet pågår under år 2002-2006 och samlar deltagare från fyra olika länder, IACR-Rothamsted och ADAS från UK; INRA-Versailles, INRA-Le Rheu och CETIOM från Frankrike; IGR-Poznan från Polen samt Svalöv Weibull AB från Sverige. Projektet är upplagt på fyra olika delar, men resultaten som redovisas här kommer framförallt från arbeten inom delprojekt 3. För vidare information hänvisas till projektets webbplats: www.secure.rothamsted.ac.uk/ :

1. Utarbetande av en matematisk modell för *Leptosphaeria maculans* livscykel
2. Studier av patogenen *L. maculans*, bl.a. vilka mekanismer som leder till utveckling av nya virulenta raser
3. Analys av det inflytande som växtens genetiska bakgrund och geografiska- och miljövariabler kan ha på resistensens (”major genes”) hållbarhet
4. Utveckling av modeller/strategier för hur man ska utnyttja resistensgener för att maximera hållbarheten av resistensen och att sprida dessa strategier till nyttjarna.



Bild 1. Rothalsröta



Bild 2. Stjälkfläckar av torröta – de vanligaste symptomen i Sverige

Material och metoder

Virulensundersökning

I projektet gjordes Europas första omfattande inventering av virulens- och rassammansättning av *L. maculans*. Vårappsorten Drakkar, som inte har någon känd resistensgen mot *L. maculans*, såddes ut som ”fånggröda”. Under hösten 2003 och 2004 gjordes sedan insamlingar av blad med tydliga symptom av *L. maculans*, dvs fläckar med utvecklade pyknidier. Isolat från 6 olika lokaler samlades in, från Storbritannien (2 platser; Rothamsted, Hertfordshire och Boxworth, Cambridgeshire), Tyskland (Teendorf, Niedersachsen), Sverige (Svalöv, Skåne) och Polen (Cerekwica, nära Poznan, Wielkopolska och Pulawy, Lublin regionen). Målsättningen var att samla in 100 isolat/försöksplats.

De insamlade isolaten testades mot ett differentialsortiment, bestående av 8 olika rapsgenotyper med olika resistensgener, och karakteriserades med hjälp av reaktionstypen på hjärtblad.

Nya resistenskällor och effekter av genotyp/miljö på resistensens hållbarhet

Under de tre fältsäsongerna 2002/03, 2003/04 och 2004/05 följdes utvecklingen av bladfläckar och rothalsröta i 7-10 sorter på sammanlagt nio platser i Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Sverige och Polen. De utvalda sorterna skiljer sig i såväl "major genes" som kvantitativ resistens mot torröta (tab.1). Bland sorterna ingick två nära-isogena rapslinjer, Eurol-MX och Darmor-MX, tillsammans med sina återkorsningsföräldrar. MX är beteckningen på Rlm6, en ny "major gene" för phoma-resistens som introducerats från sareptasenap (*B. juncea*).

Syftet var att undersöka hur den genetiska bakgrunden/kvantitativa resistensen påverkar resistensgenernas uttryck under olika klimatiska och geografiska förhållanden.

Tabell 1. Resistens mot torröta i de undersökta sorterna.

Sort	"Major genes" (Rlm)	Kvantitativ resistens
Apex	9	Intermediär
Capitol	1, 3	Låg
Escort	1, 3	Intermediär
Falcon	4	Intermediär
Samourai	2	Låg
Shogun	?	Mkt. låg
Eurol	2, 3	Låg
EurolMX	2, 3, 6	Låg
Darmor	9	Hög
DarmorMX	6, 9	Hög

Resultat och diskussion

Virulensundersökning

Totalt samlades 603 isolat in under hösten 2002 (287 isolat från Tyskland och UK) och 2003 (316 isolat från Polen och Sverige). Virulensen mot åtta olika resistensgener bestämdes, Rlm1-7 samt Rlm9. Rlm1-4 samt Rlm9 är resistensgener som har utnyttjats mycket i den europeiska rapsförädlingen. De första sorterna med Rlm7 börjar komma på marknaden i Frankrike och England, medan Rlm6 (=MX) ännu inte finns i någon kommersiell sort.

Samtliga isolat var virulenta på de tre resistensgenerna Rlm2, Rlm3 och Rlm9. För Rlm1 och Rlm4 var virulens mest vanligt förekommande, medan avirulens för Rlm7 och Rlm5 var mest förekommande i populationerna. Virulens mot Rlm7 hittades endast på den svenska försöksplatsen (2,9%). Inget isolat var virulent på Rlm6 som finns i de två linjerna Eurol-MX och Darmor-MX. Resultaten är också i god överensstämmelse med vad man tidigare funnit i en omfattande fransk undersökning (Balesdent et al, 2006).

Rassammansättningen skilde sig inte mycket åt mellan de olika lokalerna (Stachowiak et al, 2006) (tab.2). Ungefär 90% av alla isolat tillhörde en av två raser, 77% av isolaten tillhörde

Av5-6-7 och 12% tillhörde Av6-7 (tab.2). Totalt identifierades åtta raser, varav fyra raser förekom i frekvenser <1%. De två vanligaste raserna utgjorde mellan 76,5 (UK) och 97,6% (TY) av samtliga raser. Variationen var minst i Tyskland och en av lokalerna i Polen, där endast fyra raser identifierades. Störst variation - sju olika raser - återfanns på Rothamsted i Storbritannien. I Sverige hittades 5 raser.

Tabell 2. Rassammansättning i *Leptosphaeria maculans* från 6 platser i Storbritannien (UK), Tyskland (TY), Sverige (S) och Polen (PL). Enligt Stachowiak et al, 2006.

Ras ¹	Frekvens (%)						Medel
	Box worth (UK)	Rothamsted (UK)	Teendorf (TY)	Svalöv (S)	Poznan (PL)	Pulawy (PL)	
Av5-6-7-(8)	77.9	60.2	86.8	76.0	81.4	80.0	77.1
Av6-7-(8)	8.8	16.3	10.8	19.3	11.6	6.6	12.2
Av1-5-6-7-(8)	9.4	14.7	1.2	0.9	6.5	10.0	7.1
Av4-5-6-7-(8)	2.9	3.9	1.2	0.0	0.0	1.7	1.6
Av1-6-7-(8)	1.0	2.0	0.0	0.9	0.5	0.0	0.7
Av4-6-7-(8)	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.6
Av6-(8)	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.5
Av1-4-5-6-7-(8)	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Antal isolat	103	100	84	109	147	60	603
Antal raser	5	7	4	5	4	5	8

¹Ras nomenklatur enligt Balesdent et al, 2005a

Siffrorna indikerar det/de AvrLm loci för vilka isolatet är avirulent.

Siffrorna mellan parentes indikerar att motsvarande locus (AvrLm8) inte har karakteriserats.

Nya resistenskällor och effekter av genotyp/miljö på resistensens hållbarhet

Linjerna med Rlm6 (=MX) gav mycket god kontroll av antal bladfläckar före vinter och angrepp av rothalsröta orsakade av *L. maculans* i Storbritannien, Frankrike, Tyskland och Sverige (Gladders et al, 2005) (tab.3). I Polen vinterskadades försöken så svårt att inga graderingar av rothalsröta kunde göras. Darmor-MX hade också genomgående lägre angrepp än Eurol-MX, vilket avspeglar den kvantitativa resistensens betydelse. Angrepp av rothalsröta i övriga sorter varierade huvudsakligen i förhållande till deras kvantitativa resistens. Enligt resultaten från virulensundersökningen har *L. maculans* populationerna i dessa länder också en hög frekvens virulens mot resistensgenerna Rlm1-4 liksom Rlm9, vilket innebär att de i sorterna förekommande "major genes" är mer eller mindre verkningslösa.

I Tyskland, Sverige och Polen förekom en signifikant ökning av stjälkfläckar orsakade av *L. biglobosa* på Rlm6-linjerna. Framförallt Polen har i andra undersökningar visat sig ha större andel av *L. biglobosa* än övriga länder och sannolikt är det detta som avspeglas i försöken. Rlm6 medför enligt dessa resultat endast resistens mot *L. maculans* och inte mot *L. biglobosa*.

Resultaten visar att jämförelser mellan olika länder är relevanta. Även om torröta idag är mindre allvarlig i Sverige, så är det möjligt att situationen kan förändras. Svampens utveckling liksom rassammansättning är i stort sett densamma i samtliga länder och det som tycks skilja mest är klimatet. En utveckling mot varmare klimat och framförallt mildare

vintrar, kommer att innebära väsentligt bättre möjlighet för svampen att utvecklas och orsaka större angrepp även i Sverige.

Tabell 3. Angrepp av bladfläckar före vinter respektive rothalsröta och stjälkfläckar före skörd. Försök med 10 höstrapssorter i Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Sverige och Polen

	Bladfläckar före vinter % angripna plantor					Rothalsröta sjukdomsindex 0-100				Stjälkfläckar sjukdomsindex 0-100			
	UK ³	FR ²	TY ³	SV ³	PL ²	UK ³	F ¹	TY ³	S ³	UK ³	TY ²	S ¹	PL ²
Apex	94	73	33	69		49	56	19	26	26	24	29	
Capitol	98	83	30	85	24	53	77	21	25	28	55	49	30
Escort	91	78	30	59		44	62	22	26	23	26	23	
Falcon	89	75	25	49	16	50	66	23	20	31	24	27	18
Samourai	98	78	28	53	41	74	74	33	32	37	32	29	12
Shogun	96	75	50	67	35	74	63	42	37	24	19	12	18
Eurol	97	89	26	61	33	65	69	30	28	37	31	24	16
Eurol-MX	13	11	0	11	2	11	21	18	3	38	56	40	15
Darmor	98	90	27	50	29	37	44	21	13	27	12	13	23
Darmor-MX	3	5	1	6	11	5	18	6	3	21	13	27	25

^{1,2,3}=antal graderade försök i resp. land

Finansiering

Detta arbete har utförts med hjälp av medel från den Europeiska Unionen genom SECURE projektet (QLK5-CT-2002-0813), Webbplats om projektet: www.secure.rothamsted.ac.uk/

Referenser

Balesdent M-H, Louvard K, Pinochet X, Rouxel T. (2006) A large-scale survey of races of *Leptosphaeria maculans* occurring on oilseed rape in France. *European Journal of Plant Pathology* 114:1, 53-65

Balesdent M-H, Barbetti M.J, Hua Li, Sivasithamparam K, Gout L, Rouxel T. (2005) Analysis of *Leptosphaeria maculans* race structure in a world-wide collection of isolates. *Phytopathology* 95, 1061-1071

Gladders P, Brun H, Pinochet X, Jedryczka M, Happstadius I, Evans N. (2005) Studies on the contribution of cultivar resistance to the management of stem canker (*Leptosphaeria maculans*) in Europe. *IOBC bulletin*

Stachowiak A, Olechnowicz J, Jedryczka M, Rouxel T, Balesdent M-H, Happstadius I, Latunde-Dada A, Gladders P, Evans N. (2006) Frequency of avirulence alleles in field populations of *Leptosphaeria maculans* in Europe. *European Journal of Plant Pathology*, Volume 114:1, 67-75

SVAMPSJUKDOMAR I RAPS

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

Sammanfattning

Föredraget är en serie bilder över främst kransmögel, avsedda att initiera en diskussion om vilka åtgärder som är möjliga mot denna sjukdom.

