MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Red. Dave Servin
Partnerskap Alnarp

Nr 64 **2011**

SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Rapport från VÄXTODLINGS- och VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö den 6 och 7 december 2011

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-64-SE

Växjö Möte 2011-12-06, tisdag

Kl	Min		Föredrag	Person
9.00	5	1	Välkommen till den 39:e regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö	Dave Servin Partnerskap Alnarp, SLU
9.05	30	2	Försöksåret 2011. Nystartade försöksserier, kort pres. Ämneskomm.	Per-Göran Andersson, HS M-hus Arne Ljungars HS Kr-stad Erik Ekre, HS Halland
9.35	30	3	Aktuellt och framtida marknadsläge för jordbrukets råvaror	Karl Persson SHB
10.05	30		**Kaffe**	
10.35	15	4	Falltalsutveckling under 2011 var svårbedömd	Kristina Yngwe, HIR M-hus
			Ogräs och växtskydd	
10.50	35	5	Aktuella ogräsförsök i spannmål och majs	Henrik Hallqvist, Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp
11.25	20	6	Integrerad bekämpning av Renkavle	Lars Andersson, SLU Uppsala, Anders TS Nilsson SLU Alnarp
11.45	15	7	Nya problemogräs	Lars Andersson, SLU Uppsala
12.00	60		**Lunch**	
13.00	30	8	Växtsjukdomar i majs	Lise Nistrup Jörgensen, Aarhus Universitet, Flakkebjerg
13.30	25	9	Ogräsbekämpningsstrategier i sockerbetor	Mats Kilany/Ola Cristiansson, Nordic Sugar
13.55	20	10	Växtskyddsrådets funktion och verksamhet	Harald Svensson, Jordbruksverket
14.15	25	11	Fusarium i spannmål, bekämpningsstrategier	Tomas Börjesson, Lantmännen
14.40	25	12	Svamp och insektsförsök i stråsäd och åkerbönor 2011	Gunilla Berg/Mariann Wikström, Jordbruksverket Växtskyddscentralen, Alnarp
15.05	30		**Kaffe**	
15.35	15	13	Knoppbortfall i raps, orsak och verkan 2011	Henrik Strindberg, Svensk Raps
15.50	10	14	Ogräsbekämpning i raps, inte alltid lyckad	Albin Gunnarsson, Svensk Raps
16.00	15	15	Gulrost, nya raser - nya strategier	Tina Henriksson Lantmännen SWSeed
16.15	15	16	Stråförkortning i spannmål, problem och möjligheter inför 2012	Charlotte Elander, Lantmännen
16.30	20	17	Dvärgstinksot, en aktuell och hotfull skadegörare	Lars Wiik, Husec AB
16.50	15	18	Handelsbanken, en bank för jord, skog och trädgård	Mikael Rubin, Patrik Jarl SHB
17.05			**Slut**	

Växjö Möte 2011-12-07, onsdag

Kl	Min		Föredrag	Person
			Växtnäring	
8.15	15	19	Kvävebehov i höstkorn, 2011	Anna-Karin Krijger, HS Skara
8.30	15	20	Kvävebehov till höstvete med olika markförutsättningar	Anna-Karin Krijger, HS Skara
8.45	15	21	Utvärdering av regionala växtnäringsbalanser	Hans Nilsson, Länsstyrelsen
9.00	20	22	Tillgång och efterfrågan av växtnäring nu och i framtiden	Holger Kirchman, SLU Uppsala
9.20	20	23	Kalkyl för långsiktig fosforgödsling	Henrik Nätterlund, Göte Bertilsson, Greengard AB
9.40	30	24	**Kaffe**	
10.10	30	25	Fosforeffekter och mulluppbyggnad i bördighetsförsöken	Thomas Kätterer, SLU Uppsala
10.40	15	26	Åtgärder att minska fosforläckage – resultat efter fyra års försök vid Bornsjön	Barbro Ulén, SLU Uppsala
10.55	20	27	Fånggrödor i framtiden	Helena Aronsson, SLU Uppsala
11.15	15	28	On-linemätning av växtnäring i flytgödsel och rötrester	Kjell Gustafsson, AGROVÄST
11.30	20	29	Utlakningsproblematik i majs	Gunnar Torstensson, SLU Uppsala
11.50	60		**Lunch**	
			Vall-grovfoder	
12.50	20	30	Rörsvingel - kvävegödsling och uthållighet	Bodil Frankow Lindberg, SLU Uppsala
13.10	25	31	Snabba råd för lyckad etablering av vall	Sofia Kämpe, HS Skaraborg
13.25	15	32	Näringsvärde hos vallgräs kring skörd 1 och 2	Magnus Halling, SLU Uppsala
13.50	10	33	Förbättrat mognadsindex för majs i Sverige	Magnus Halling, SLU Uppsala
14.00	15	34	Utsädesmängd för ensilagemajs	Linda af Geijerstam, HS Kalmar
			Potatis	
14.15	15		Fosfit som tillsats i bladmögelbekämpningen	Erland Liljeroth, SLU Alnarp
14.30	20		Bladmögelbekämpning 2011	Lars Wiik, Husec AB
14.50	10		Avslutande diskussion	Dave Servin, Partnerskap Alnarp, SLU
15.00			**Kaffe**	

VÄLKOMNA TILL DEN 39:e REGIONALA VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENSEN I Växjö 5 och 6 december 2011

Dave Servin
Omvärld Alnarp/Partnerskap Alnarp SLU, Box 53, 230 53 Alnarp
E-post: Dave.Servin@slu.se

Växtodlingssäsongen 2010/2011 blev ur vädersynpunkt relativt lik den föregående. Dels var inledningen av skördesäsongen 2010 lik 2009 genom mycket regn från slutet av juli till ca 20 augusti, vilket gjorde att spannmålsskörden blev sen. Detta resulterade i att stora höstrapsarealer blev sent sådda i framförallt södra Skåne. Därefter följde några torra veckor som i sin tur medförde en mycket svag plantetablering speciellt där man sått med t.ex. Carrier och i viss mån med Cultus. Halminblandning i ”såbäddslagret” resulterade i långsam groning och i vissa fall ca 50 % reduktion av plantbeståndet. Plöjda fält etablerade sig i allmänhet bra. Kyla och snö från medio november till bort i mars med ett par mildperioder i januari tog sin tribut av plantbestånden, såväl i rapsfälten som i många höstkorn/ råg- och vetefält. Liksom föregående år drabbades många dessutom av utvintringssvampar. Problemen med plantdöd och utvintringsvampar i höstsäden fanns i stora delar av södra Sverige. Däremot klarade sig tidigt sådd höstraps mycket bra långt upp i Mälarlandskapen.

En normal till något sen vårsådd runt 10-25 april och en efterföljande relativt varm vår gav en god etablering av de vårsådda grödorna. **En ovanligt regnig juli och början av augusti med upp till 250-300 mm på en dryg månad gav en sen skörd, och för många en överraskande hög korn- och havreskörd, men problemen med rosafärgade kärnor har drabbat väldigt många maltkorns- och grynhavreproducenter**. Angrepp av Fusariumsvamp, där ergosterol, bl.a. DON har bildats kasserar fortfarande idag ett stort antal maltkornspartier. Foderproducenterna har också fått bekymmer, smågrisproducenter vågar i flera fall inte använda sin egen vara. Den dramatiska problematiken tas upp av Thomas Börjesson, Lantmännen, i ett av föredragen.

Höstspannmålen gav något under normalskörd, medan **vårsäden** gav något över normalt.
Höstrapsen i Skåne gav måttliga skördar, ca 30 dt/ha medan Kalmartrakten hamnar en bit över 40 dt. Många odlare i Väster/Östergötland och Mälarlandskapen fick också goda resultat

Sockerbetorna kommer sannolikt att ge den nästa högsta sockerskörden per hektar, 60-75 ton per hektar är vanligt, någon enstaka når över 90 ton. Sockerhalten hamnar runt måttliga 17 %.
Potatis, såväl mat- som stärkelse når också ovanligt höga skördar, för matpotatis har detta betytt låga avräkningspriser medan stärkelsen nått både höga skördar, 40-50 ton och 20 % stärkelse.

Spannmålspriset har sedan i juli/augusti stigit med ca 10 %, för kvarnvete gäller nu ca 163 kr. I september var det uppe på drygt 190 kr men höga skördar worldwide har pressat ner nivån de senaste 6-7 veckorna. Maltkornsnoteringen är nu ca 160 kr, rapspriset drygt 370 kr/dt, medan åkerbönor ligger på 188 och foderärter på 190 kr/dt.

Slåttervallarna gav en svag 1:a skörd, medan däremot 2:a och 3:e skörden har blivit klart över normalt. Kvalitetsmässigt var proteinhalterna goda medan energihalten blev något lägre än normalt.
Frövallarna gav i medeltal normala skördar med i vissa fall stora tröskproblem, regnet i juli störde, och prisbilden är fortsatt relativt ogynnsam.

Ensilagemajsen tar en större areal för varje år. Skörderesultaten var som tidigare väldigt varierande men i medeltal nåddes goda ts-skördar. Skillnader i kvaliteten måste tas hänsyn till då foderstaten komponeras. Majsen intar numera en naturlig del av grovfoderavsnittet på Växjö möte.

Vad händer på Alnarp?

För utvecklingen av SLU Alnarp på lång sikt så är SLU:s satsningar på att samla forskningen i temaområden viktig. **Future Agriculture** är ett paraply för forskning om växtodling och djurhållning. Erik Steen Jensen är en av ledarna för det här programmet där forskarna kommer att belysa olika aspekter på långsiktigt uthålliga produktionssystem. Nu i uppstarten ligger fokus på finansiering av de olika delarna i programmet. **Future Urban Sustainable Environment** är ett motsvarande paraply för forskning kring den urbana miljön där landskapsarkitekterna på Alnarp håller i ledningen. Här är Caroline Dahl och Anders Larsson nyckelpersonerna.
Ett annat viktigt initiativ är bildandet av **Plant Link** som ett centrum för forskning om i första hand växtbioteknik, växtskydd och kemisk ekologi i samverkan med Lunds Universitet. Erik Alexandersson är den som håller i trådarna.
Det stora **ICON-projektet** som har EU-finansiering och koordineras av Sten Stymne börjar gå in på slutvarvet. Hittills har det varit framgångsrikt och ses i Bryssel som ett lyckat projekt. Det borgar för att Sten, Anders Carlsson och övriga i den gruppen kommer att lyckas med att få förnyat förtroende för nya EU-projekt.
Mistra har beslutat att ge stöd till ett stort bioteknikinriktat projekt på SLU. Här på Alnarp betyder det mer resurser till utvecklingen av oljedådra (Crambe) från ICON-projektet, till forskningen om resistens mot potatisbladmögel (Erik Andreasson) och till forskning om ny teknik för svampresistens i korn (Inger Åhman). Inger har etablerat ett nära samarbete med stråsädesförädlarna på Lantmännen SW Seed.
Linné-projektet i kemisk ekologi har kommit halvvägs och ska nu utvärderas inför fortsättningen. Resultaten av den här satsningen märks i antalet vetenskapliga publikationer, rekryteringen av post-doc's och ytterligare forskningsprojekt.
Flera forskare har varit framgångsrika med sina ansökningar till olika forskningsråd och motsvarande, fler än vad som varit fallet under de närmast tidigare åren. Bland de som 'rott hem' projekt finns Eva Johansson, Lena Ekelund, Beatrix Alsanius, Birgitta Rämert, Erik Steen Jensen, Rickard Ignell, Peter Witzgall, Carola Wingren, Ingrid Sarlöv-Herlin och Patrik Grahn.
En intern utredning om **Lönnstorps Försöksstation** har pekat på behov av en tryggad basfinansiering av denna viktiga resurs för fältforskningen på Alnarp och som också kan utnyttjas av andra forskare. Detta är på väg att ordnas genom den donation av Hemmesdynge, en fastighet på Söderslätt, som lämnades för några år sedan och som är riktad specifikt till fältforskning på Alnarp.

Alnarpsfakultetens "Partnerskap" har fortsatt att utvecklas väl och på Jordbruks-Trädgårdssidan finns ett 80-tal medlemmar. Det är också en plattform för möten, men förstärkt med försöks- och forskningspengar. Under 2010 arrangerades 25 seminarier och workshops med sammanlagt ca 2100 deltagare. Sektorsrollen har kommit i fokus igen efter att Partnerskap Alnarps hemsida är http://partnerskapalnarp.slu.se

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

Dave Servin	Per-Göran Andersson		Marianne Wikström	
Hans Nilsson	Linda Geijersstam	af	Erik Ekre	Arne Ljungars

FÖRSÖKSÅRET 2011 I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Arne Ljungars
Hushållningssällskapet Kristianstad, Box 9084, 291 09 Kristianstad
E-post: arne.ljungars@hushallningssallskapet.se

Erik Ekre, Hushållningssällskapet Halland, Lilla Böslid, 305 96 Eldsberga
E-post: erik.ekre@ hushallningssallskapet.se

Per-Göran Andersson
Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred
E-post: per-goran.andersson@ hushallningssallskapet.se

Vi kan lägga ännu ett år bakom oss som inte var normalt. (Ska bli intressant att få uppleva ett normalt år). Det onormala med året 2011 var framförallt de stora regnmängderna under tiden juli-augusti. På många håll föll ca 400 mm regn under denna tid. Fram till slutet av juni var vädret mycket gynnsamt på de flesta platser och tillväxten var mycket god. Vem minns inte det fina vädret vid Borgeby Fältdagar? Tillväxten på sockerbetsfälten var enorm och många betfält täckte raderna redan i början av juni.

Försöksvolymen sjunker sakta men säkert och totala antalet försök är nu nere under 600. Detta är nästan en halvering under en tjugoårsperiod. Försöken ställer idag helt andra krav på utförarna än vad som gjordes bara för några år sedan. Enskilda försök har blivit mycket större. Idag har vi vårkornförsök med 23 sorter, höstrapsförsök med 45 sorter, höstveteförsök med 48 sorter och sockerbetsförsök med 79 sorter! Det ställer mycket stora krav på val av försöksplats.

Tabell 1. Antalet **riksförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2007 - 2011, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2007	12	4	9	36	66	32	159
2008	13	4	7	23	75	29	151
2009	12	3	9	23	66	31	144
2010	4	4	13	30	61	34	146
2011	5	2	12	19	56	35	129

Tabell 2. Antalet **länsförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2007 - 2011, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2007	10	32	25	62	68	33	230
2008	10	24	23	60	66	30	213
2009	11	24	22	64	61	23	205
2010	11	18	16	60	69	18	192
2011	12	25	19	58	65	18	197

Tabell 3. Antalet **övriga försök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2007 - 2011, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2007	2	6	7	103	124	35	277
2008	1	4	9	104	107	27	252
2009	1	11	14	123	114	22	285
2010	2	16	17	107	113	9	264
2011	2	14	19	106	116	16	273

Tabell 4. **Summa antal försök** (riks, läns, och övriga försök) inom Södra jordbruksdistriktet, 2007 – 2011, inom mark/växt- och växtskyddsområdena

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2007	24	42	41	201	258	100	666
2008	24	32	39	187	248	86	616
2009	24	38	45	210	241	76	634
2010	17	38	46	197	243	61	602
2011	18	41	50	183	237	69	598

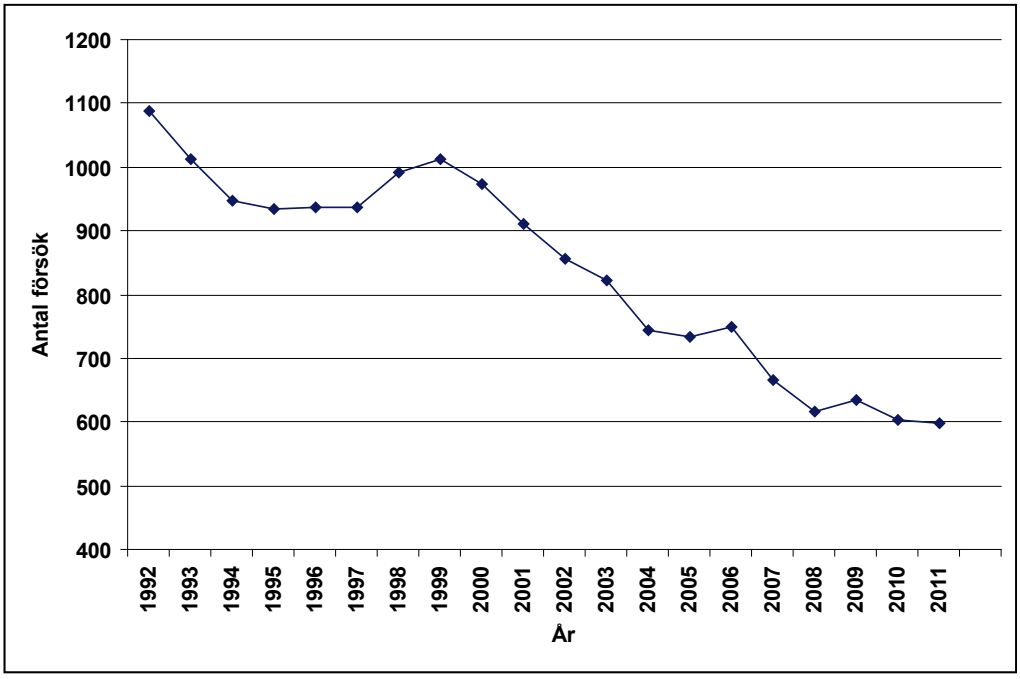


Fig 1. Totalt antal försök i Södra Jordbruksförsöksdistriktet utförda av SLU och Hushållningssällskapen från 1992 till 2011.

Nyheter inom ämnesområdena

Ämneskommitté Vatten

Helena Aronsson, ämnesansvarig SLU, ordf.	Inst för mark och miljö
Ingrid Wesström, ämnessakkunnig SLU	Inst för mark och miljö
Erik Ekre, ämnesansvarig HS, sekr.	Växa/Hushållningssällskapet Halland

Ämneskommittén arbetar inom verksamheter som berör dränering, bevattning, läckage av växtnäring och läckage av bekämpningsmedel.
Undersökningar och befintliga utlakningsanläggningar drivs av SLU, mark & miljö, men förankring och samarbete med flera organisationer är starkt. Ett 20-tal projekt pågår över landet, där försöksutförare från olika delar av den regionala försöksverksamheten är involverade och två nya utlakningsanläggningar, på Lanna i Västergötland och på Lilla Böslid i Halland, är tagna i bruk under de senaste åren.
Ett nytt projekt startades under 2011. ”Effektiv kontroll av kvickrot med minskat näringsläckage - en anpassning till integrerat växtskydd”. Projektet genererar bl. a. ett försök med utlakningsstudier i Halland och 3 kvickrotsförsök på utvalda regionala platser.

Ämneskommitté Jordbearbetning

Johan Arvidsson, ämnesansvarig SLU, ordf.	Inst för mark och miljö
Lennart Johansson, ämnesansvarig HS, sekr.	HS Rådgivning Agri AB

Målsättning för verksamheten är att hitta system för jordbearbetning och etablering av grödor som uthålligt kan ge en hög skörd till en låg kostnad för jordbruket. Att minska miljöpåverkan, minska jordpackning och att öka bördigheten är ytterligare målsättningar.
För jordbearbetningsförsöken finns nu länkar från respektive rapportserie till motsvarande avsnitt i SLU, avd. för jordbearbetnings årsrapport. Efter hand kommer vi också att lägga in motsvarande länkar för länsförsöken.
Pågående försöksserier inom den regionala provningen är:
L2-4048, Reducerad jordbearbetning i jämförelse med konventionell plöjning. Försöken följer en fast 5-årig växtföljd med sockerbetor i två av försöken.
L2-4100, Onlandplöjning. Syftet är att genom årlig plöjning med hjul onland resp. i fåra skapa underlag för studier av markpackning i alven i olika system.

Ämneskommitté Växtnäring

Sofia Delin, ämnesansvarig SLU, ordf.	Inst för mark och miljö
Anna-Karin Krijger, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet Skaraborg

Målsättningen är i huvudsak att skapa en uthållig användning av växtnäring och kalk ur ekonomisk och miljömässig synpunkt. Detta inkluderar anpassning av odlingsåtgärder till regionala förhållanden. Likaså ska stallgödsel användas som en resurs och utnyttjas effektivt.
Pågående försök utöver bördighetsförsöken är Odlingssystemförsök i höstvete, Kväve till höstvete vid olika markförutsättningar, Kvävebehov hos olika maltkornsorter och Kvävebehov i höstkorn och oljelin.
Ny försöksserie som startade under 2011 är M3-9012, Etablering av oljerättika som fånggröda i Mellansverige, med fyra försök i Väster- och Östergötland.

Ämneskommitté Odlingssystem

Ingrid Öborn, ämnesansvarig SLU, ordf	Inst för växtproduktionsekologi
Anders Ericsson, ämnesansvarig HS, sekr.	HS Konsult

Ämnesområdet omfattar jordbrukets växtodling som ekologiskt system. I fältförsöken studeras samspel mellan växt, mark, miljöfaktorer och odlingsinsatser.
Nya försöksserier anlagda under 2011 berör fosforläckage från fånggrödor, olika metoder av kvickrotsbekämpning, som tidpunkter för stubbearbetning och fånggrödors konkurrensförmåga.

Ämneskommitté Ogräs

Anders Nilsson, ämnesansvarig SLU, ordf.	LTJ-fakulteten
Lars Danielsson, ämnesansvarig HS, sekr.	HS Konsult

Ogräsförsöken har i många fall en stark regional förankring både i frågeställningar och intresse för resultaten.
Med början under 2010 har försöksserierna ytterligare samordnats med hänsyn till ogräsarter, fler serier är nu mer inriktade mot specifika ogräs. Allt för att få ett bättre beslutsunderlag till rådgivare och lantbrukare. Under året skedde en förändring av ogräsförsöken i spannmål. Varje försöksserie riktades mot något speciellt ogräs. Vi hade t.ex. försök riktade mot losta, vitgröe respektive engelskt rajgräs i höstvete.

Ämneskommitté Vall och grovfoder

Bodil Frankow-Lindberg, ämnesansvarig SLU, ordf	Inst för växtproduktionsekologi
Jan Jansson, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet Sjuhärad

Målsättningen för verksamheten är ökat ekonomiskt utbyte för grovfoderproducenten med samtidig uppfyllelse av miljömålen.
Skillnader i avkastning, uthållighet och näringskvalitet mellan olika vallväxtarter och sorter eller fröblandningar är av stort intresse. Här inkluderas även majs och helsädesgrödor.
Nya försöksserier som anlagts under 2011 är:
L6-5071, Kvävegödslingsstrategi till blandvall vid olika klöverhalt. Ett tvåfaktoriellt försök med insåningsteknik och kvävegödsling
L6-111, Rödklöversorters konkurrensförmåga. Ett tvåfaktoriellt försök med två gräsarter och ett antal rödklöversorter.
L6-730, Kaliumgödsling till ensilagemajs. Försöket ska visa på lämplig kaliumgiva framför allt på jordar med liten tillgång på kalium.

Ämneskommitté Sorter/Sortprovning

Staffan Larsson, ämnesansvarig SLU, ordf	Inst för växtproduktionsekologi
Arne Ljungars, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet Kristianstad

Under året fick vi ett nytt upplägg för sortprovningen. Vi har Basförsök för en svensk sortprovning som fullt ut betalas av sortföreträdarna. För att vi skall få en regional sort-provning lägger sedan regionerna ut ett antal Kompletteringsförsök som betalas av de gemensamma regionala potterna. För alla växtslag utom för höstvete och vårkorn förekommer alla sorter i alla försök. För höstvete gäller att Skåneförsöken har alla sorter även i Kompletteringsförsöken medan övriga regioner utelämnar förstaårsprovningen i sina

Kompletteringsförsök. Detta senare gäller för alla Kompletteringsförsök i vårkorn. Till detta kommer att SLU lägger in VCU-sorter i ett lämpligt antal Basförsök för att få ett underlag till om sorten skall tas upp på vår Sortlista som publiceras i Jordbruksverkets Växtsort-meddelande.
Den ekologiska sortprovningen söks årsvis genom offertförfarande hos Jordbruksverket och SLU har haft ansvaret alla år. Under 2011 utfördes 24 st ekosortförsök med spannmål och trindsäd.

Odlingstekniska försök:
Såtid – utsädesmängd i höstvete – vårsådd (L7-170)
Såteknik – utsädesmängd i åkerböna (L7-618)

Ämneskommitté Växtskydd

Björn Andersson, ämnesansvarig SLU, t.f. ordf.	Inst för skoglig mykologi och patologi
Per-Göran Andersson, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet Malmöhus
Roland Sigvald, ämnessakkunnig	Inst för ekologi

Försöksplanerna inom växtskyddsområdet förändras årligen med hänsyn taget till nya kemiska substanser uppträder och kombination av preparat provas för att få en bred effekt mot främst svampsjukdomar. Nytt för året är att man försökt få in försöksled med IPM (Integrated Pest Management) i en del försöksserier.
För första gången har försök mot potatisbladmögel ingått i de regionala försöken. Delresultat redovisas i denna publikation.
I höstraps fick man till stånd en ny försöksserie mot phoma (torröta) med både höst- och vårbehandling.
Betningsförsök mot sotsvampar var också en nysatsning inom växtskyddsområdet.

Marknadsläge spannmål och oljeväxter 2011/12

Karl Persson
Handelsbanken Råvaror
Blasieholmstorg 11
106 70 Stockholm
E-post: kape15@handelsbanken.se

Sammanfattning

I denna presentation görs en kort summering av det gångna årets prisutveckling på spannmål och oljeväxter. Ett händelserikt år där den absolut viktigaste händelsen, ur prishänsyn, varit de f.d. sovjetländernas starka återhämtning på exportmarknaden.

Därefter följer en mer ingående beskrivning av förväntningarna på dessa marknader under år 2012. Stor fokus läggs på vete men övriga grödor som behandlas är majs, sojabönor, raps samt maltkorn. Det kommer bl.a. talas produktions- och exportsiffror samt förväntad prisutveckling under det kommande året.

Förväntningarna på det kommande året är ganska höga produktionsmässigt. Detta utifrån att marknaden återigen förväntar sig ”normalt väder” – vilket trots allt inträffar väldigt sällan i alla viktiga regioner samtidigt.

I denna presentation talas enbart marknad. Marknaden är intressant att följa för att förstå de ofta dramatiska prisförändringar vi ser allt oftare – orsakade av förändringar i utbud eller efterfrågan, eller åtminstone förväntningarna på dessa. Det är också denna typ av prisförändringar vi på Handelsbanken erbjuder en lösning på – i form av terminssäkring av såväl försäljning av produktion som inköp av insatsvaror.

När era kunder vill komma igång med säkring av vete eller andra jordbruksråvaror så är det enklast att kontakta mina kollegor inom Handelsbanken Skog och lantbruk. Ni hittar även aktuella råvarukurser på www.handelsbanken.se/skogochlantbruk.

Kontaktperson	**Region**	**Telefon**	**e-post**
Mikael Rubin	Södra	0709-954455	miru01@handelsbanken.se
Patrik Jarl	Östra	070-7775724	paja05@handelsbanken.se
Lena Lundh	Västra	070-3649363	lean07@handelsbanken.se

FALLTALSÅRET 2011

Kristina Yngwe
HIR Malmöhus AB, Borgeby slottsväg 11, 23791 Bjärred
E-post: kristina.yngwe@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Sommaren 2011 präglades i södra Sverige av mycket nederbörd i juli och augusti. Detta resulterade i att stora partier höstvete inte klarade gränserna för falltalet utan klassades ner. Följer man falltalsutvecklingen så syns stora skillnader beroende på lokal, där St Isie och Sandby gård uppvisat sämre falltalsstabilitet än i Trollenäs och Näsbyholm. Även sortvisa skillnader kunde påvisas, där Boomer började dala före Ellvis, Kranich och Olivin i såväl St Isie som på Sandby gård.

Inledning och bakgrund

Falltalet - en viktig kvalitetsparameter

Vid en falltalsmätning testas hur många sekunder det tar för en stav att falla genom en blandning av vetemjöl och vatten. Ju högre stärkelseinnehåll i vetet, desto tjockare och kraftigare är degen, vilket innebär att det tar längre tid för staven att falla. Falltalet används som mått på hur aktivt enzymet alfa-amylas är i kärnan. Alfa-amylaset bryter ner stärkelsen i kärnan till socker och påbörjar därmed groningsprocessen. Ett lågt falltal innebär hög alfa-amylasaktivitet i kärnan, d.v.s att nedbrytningen av stärkelse satt igång. Ett mjöl på kärnor där nedbrytningen av stärkelse har påbörjats kommer ha sämre förmåga att bilda glutentrådar och därmed ge ett luftigt och fint bröd, därför är en låg alfa-amylasaktivitet i kärnan viktig för bakkvalitén.

Olika sorters amylas i vetekärnan

Tittar man närmare på enzymet alfa-amylas så finns det olika sorters alfa-amylas, och de bildas vid olika tillfällen under kärnans utveckling. Man kan säga att det finns två olika sorters alfa-amylas som påverkar falltalet:

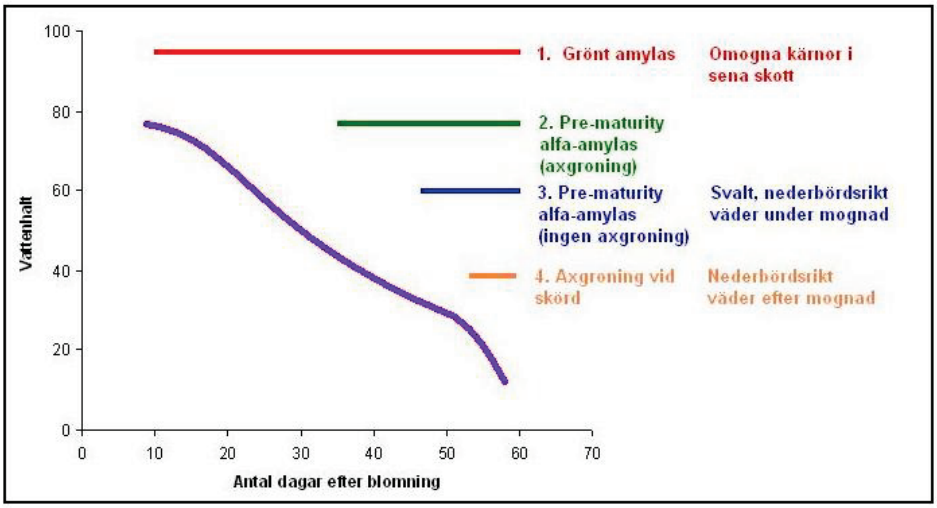
- *Grönt amylas* bildas i de omogna kärnornas skal. Aktiviteten minskar under kärnmognaden och denna alfa-amylas är knappt detekterbar vid mognad. Vid fuktigt väder under mognaden kan dock aktiviteten fortsätta ända till skördemognaden.
- *Mältningsamylas* är normalt sett inte aktivt under kärnans utveckling, utan blir aktivt och börjar bryta ner stärkelse först när kärnans groningsprocess påbörjas. Dock kan mältningsamylaset även aktiveras om det är extrema förhållanden under kärnmognaden, antingen genom torrt, varmt väder eller kall och fuktig väderlek.

Det gröna amylaset påverkar oftast falltalet väldigt lite, utan oftast är det mältningsamylaset som ligger bakom ett instabilt falltal. För att komplicera det ytterligare så påverkas falltalet av olika processer i kärnan, och alla hänger samman med just mältningsamylaset:

- Axgroning vid skörd (Pre-Harvest Sprouting) är den mest kända anledningen till ett lågt falltal. Om kärnorna av någon anledning inte gått in i tillräckligt djup groningsvila kan kärnorna som bekant börja gro i axet. Det är mältningsamylaset som då är aktivt. Eftersom den mogna kärnan behöver vatten för att påbörja sin groning (ofta sätter man

en mognadsgräns vid 35-40% vattenhalt) gynnas axgroningen vid skörd av mycket nederbörd.

- Axgroning innan mognad (Pre-Maturity Sprouting) är en lite mindre känd anledning till låga falltal. Denna axgroning är inte nederbördsberoende på samma sätt eftersom kärnan innan mognad håller en vattenhalt på över ca 40%. Även här är det alltså mältningsamylaset som är aktivt.
- Falltalet kan även påverkas av att mältningsamylaset aktiveras under kärnans mognadsprocess utan att kärnan börjar gro. Extrema temperaturer under kärnmognaden kan leda till att mältningsamylaset aktiveras och nedbrytningen av stärkelse påbörjas. För många sorter som är känsliga för denna process är det kalla temperaturer som startar processen, men för vissa sorter kan även höga temperaturer sätta igång mältningsamylasets aktivitet.



Figur 1. Beskrivning av aktivering hos amylas, efter P Kettlewell

Om mältningsamylaset aktiverats innan kärnan mognat, eller om det finns större mängder grönt amylas aktivt i kärnan, minskar sannolikheten för att falltalet ska gå upp alls inför skörden, framförallt om vädret efter mognad är kallt och blött.

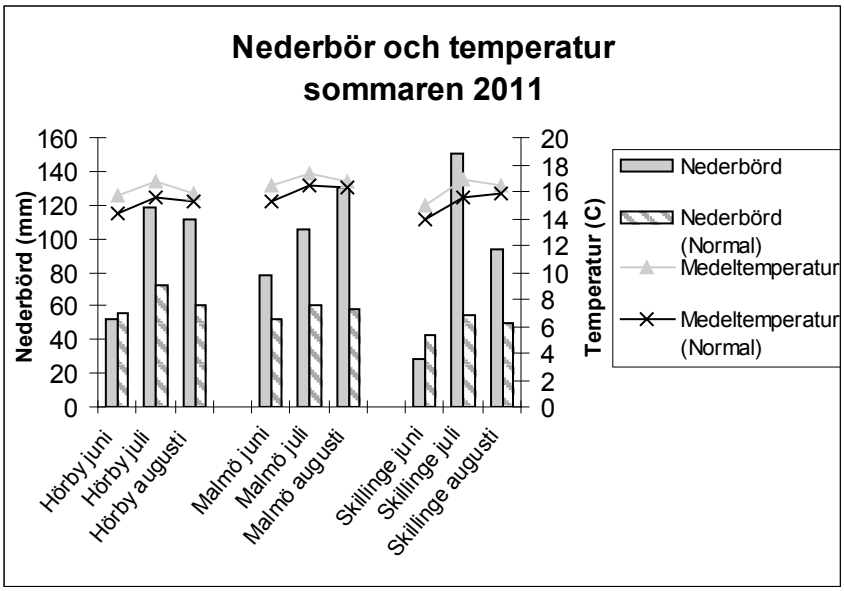
Har förhållandena under mognadsfasen däremot varit så pass goda att kärnan mognat ordentligt kommer istället sortens groningsvila sannolikt avgöra hur länge falltalet håller. Groningsvila innebär att en frisk kärna inte börjar gro trots att det råder gynnsamma betingelser för groning. Även groningsvilan påverkas dock till viss del av rådande väderlek. Lägre temperaturer eller en torr period precis innan mognad leder till starkare groningsvila.

Falltalsutvecklingen 2011

För att följa falltalets utveckling i fält togs prover från sortförsök L7-101 på platserna Trollenäs utanför Eslöv i Mellanskåne, Sandby gård utanför Borrby på Österlen, Näsbyholm utanför Borgeby i Lundatrakten samt i St Isie utanför Klagstorp på Söderslätt. Proverna torkades i 60-70 innan falltalsanalyser genomfördes vid SW Seeds cerealiska laboratorium. Provtagningarna begränsades till de fyra brödvetesorterna Kranich, Boomer, Ellvis och Olivin.

Nederbörd och temperatur

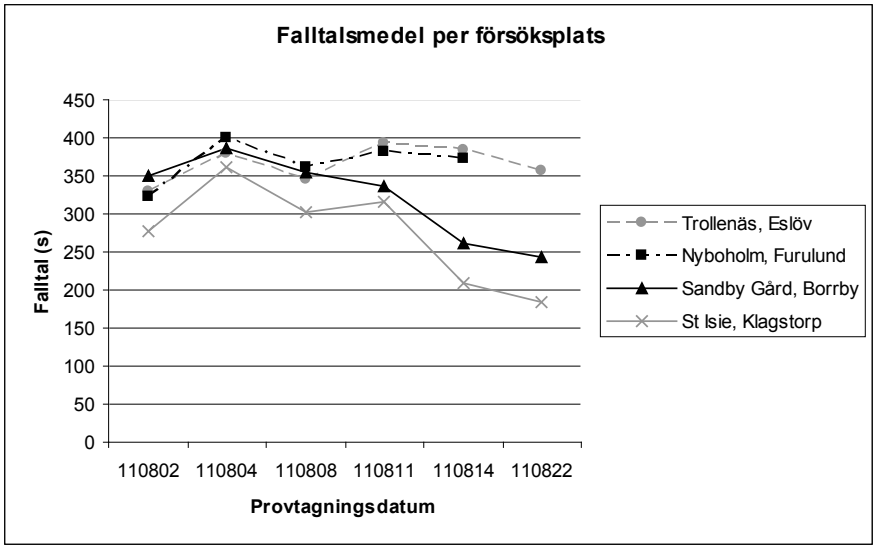
Sommaren 2011 blev som bekant betydligt mer nederbördsrik än normalåret, med mycket höga nederbördsmängder under juli och augusti (figur 2).



Figur 2. Temperatur och nederbörd sommaren 2011

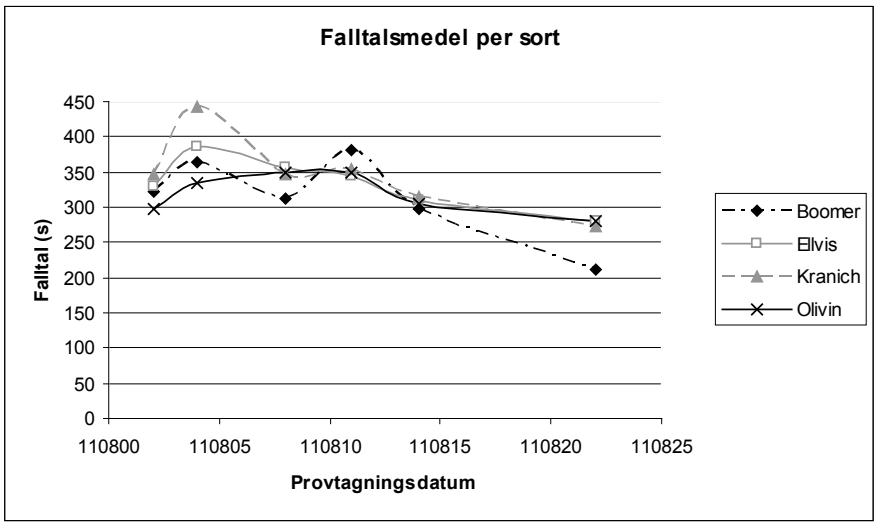
Falltalsutveckling

I försöken på Trollenäs och Nyboholm höll sig falltalen på en ganska jämn nivå, men i både St Isie och Sandby gård började falltalet sjunka i mitten av augusti.



Figur 3. Falltalsmedel per försöksplats

Ser man till sortskillnader så var Boomer den sort som först började dala, sett till ett medel för alla försöksplatser. Sett till varje försöksplats så var det St Isie och Sandby gård som Boomer hade problem med falltalsstabiliteten, medan sorten höll sig i nivå med övriga sorter i både Trollenäs och Furulund.



Figur 4. Falltalsmedel per sort

Odlingstekniska åtgärder påverkar

Värt att notera är dock att falltalet tycks ha varierat stort mellan samma sorter på olika fält i samma område. Man ska således inte glömma bort att förutom vald sort och odlingslokalens väderförhållanden har även andra odlingstekniska åtgärder en viss inverkan på falltalet. Sen mognad tycks ha varit ödesdigert denna sommar vilket man sett i t ex vårvete där det svala och nederbördsrika vädret tycks ha aktiverat alfa-amylaset innan kärnan mognat vilket resulterat i att vårvetets falltal på sina håll inte alls gick upp. En ojämn mognad, t ex på grund av ogräsförekomst inverkar också negativt på falltalet, då det blir fler gröna kärnor med aktivt grönt amylas vilket leder till risk för lägre falltal.

Referenser

Carter, M. D. (2006) Genome-level studies on late maturity alpha amylase and boron tolerance in wheat. PhD thesis, Murdoch University

Flintham, J. E., *et al*. (2010) An integrated approach to stabilising HFN in wheat: screens, genes and understanding. Final report of LINK project (SA326), HGCA.

Holdsworth, M. Föreläsningsmaterial. Tillgänglig via: http://www.wgin.org.uk/wgin_2003-2008/Resources/traits%20presentations/MikeHoldsworth.pdf

Michel, V. (2010) Fallzahlstabilität aktueller Weizensorten.

Servin, D. (1999) Falltal, bakgrund och variationsorsaker. Meddelande från Södra jordbruksförsöksdistriktet.

AKTUELLA OGRÄSFÖRÖK I SPANNMÅL OCH MAJS

Henrik Hallqvist, SJV Rådgivningsenheten, Box 12, 230 53 Alnarp
Statistisk bearbetning: Lennart Pålsson, HUSEC AB, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred
Robert Andersson SLU VPE, Box 7043 750 07, Uppsala.
E-post: Henrik.Hallqvist@jordbruksverket.se

Sammanfattning och slutord

De viktigaste resultaten av sammanlagt elva försök i spannmål och sju i majs sammanfattas här.

Mot åkerven och örtogräs (L5-2424) genomfördes i höstvete två försök. Försöken redovisas dock enskilt eftersom förutsättningarna var olika på alla försöksplatserna. Försöket på Helgegården fanns det åkerven och ganska lite örtogräs. Skördeökningen blev lägre än tidigare år (740– 1550 kg/ha). Högst skörd och hög ogräseffekt hade bekämpning med 1,25 l Bacara på hösten. Försöket i Vassmolösa hade också främst åkerven. Skördeökningen varierade mellan 1180– 2010 kg/ha i medeltal. Högst skördeökning blev det efter en höstbehandling med 0,3 l Bacara följt upp på våren med (27+54) g Attribut Twin + vätmedel.

Nytt för i år är ett försök med bekämpning av losta (L5-2426). För att säkerställa förekomsten av ogräs skedde en insådd av luddlosta. Högst skörd och mycket hög ogräseffekt hade höstbekämpning med 0,3 l Bacara följt upp av 110 g Broadway + 0,5 l PG26N på våren vid tillväxtens start. Skördeökningen blev som mest 1380 kg/ha.

Också nytt för i år var försök med bekämpning av rajgräs (L5-2428). Mängden rajgräs var måttlig i försöket och skördeökningen blev som mest ca 200 kg/ha. De flesta behandlingar hade bra effekt.

I försöksserien L5-2450 i höstvete bekämpning av renkavle genomfördes två försök, med höga skördeökningar mellan 1690 – 2330 kg/ha. De flesta kombinationer hade mycket bra effekt. Den kalla och delvis snötäckta vintern hade säkert inverkan.

I försöksserie L5-840 ogräsreglering i majs prövas olika strategier för ogräskontroll. Skördeökningen blev mycket hög 8,0 – 9,3 ton/ha. Nytt för år var att några led kördes med 0,5 l Callisto en tredje gång. Det verkar dock inte vara lönsamt att behandla en tredje gång trots att effekten på ogräs är lite bättre med denna strategi.

I försöksserie L5-9000 ogräsreglering i majs utfördes 4 försök. I denna försöksserie testas olika doser samt mekanisk bekämpning med ett fingerhjulsaggregat. Förekomsten av ogräs var mycket hög i flera försök. Över 90 procents verkan på samtliga örtogräs hade endast tre led, led B en dubbelbehandling med 0,75 l Callisto, led F en dubbelbehandling med 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer samt led I 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + mekanisk bekämpning.

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

Försök 2011

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led, ett stort tack till våra finansiärer. Försöksserien L5-9000 ogräsbekämpning i ensilage majs bekostas av SLF och Jordbruksverket. Resultaten från de enskilda försöken med statistik kan hämtas på

Fältforskningsenhetens och Skåneförsökens hemsida **http://www.slu.se/faltforsk** och http://www.skaneforsoken.nu/**.**

Åkerven och örtogräs i höstvete L5-2424 höst och vår

Allmänt om försöken
Två försök har utförts i Sverige under 2011. Ett på Helgegården i Kristianstadstrakten (LA-112-2010) och ett i Vassmolösa (H-40-2010) strax söder om Kalmar. Försöken redovisas var för sig.

Försök Helgegården Kristianstad
Försöken såddes den 30 september efter höstvete. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladstadium utfördes enligt plan den 31 oktober. Bekämpningen på våren vid tillväxtens början blev utförd enligt plan den 14 april. Den sena bekämpningen vid DC 30 skedde den 28 april.

Tabell 1. L5-2424. Bekämpning av åkerven och örtogräs, skörd och ogräsvikt relativtal, försök på Helgegården, Kristianstad L-län (LA-112-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd Relativ-tal	S:a Ört-ogräs g/m^2	Åker-ven g/m^2
A. Obehandlat, skörd ton/ha ogräs g/m^2	5,66	100	72	417
A. Obehandlat. Relativtal			100	100
B. 1,25 l Bacara 1) M.	7,21	127	61	1
C. 0,3 l Bac. 1) o (30 + 60) g Attribut Twin + 0,2 l vtm 2)	6,52	115	25	0
D. 0,3 l Bac. 1) o (60 + 120) g Attribut Twin + 0,5 l Renol 2)	7,12	126	24	0
E. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	6,70	118	28	2
F. 0,15 l Diflan. + 2,0 l Roxy 1) o 15 g Crossfire + 0,6 l Flurost. 2)	6,56	116	51	0
G. 0,25 l Bac. +1,5 l Boxer 1) o 2 tab Harm. Plus + 0,15 vtm 2)	6,32	112	66	1
H. 0,25 l Coug. +1,5 l Boxer 1) o 2 tab Harm. Plus + 0,15 vtm 2)	6,78	120	43	2
I. 0,3 l Cougar 1) o 0,7 l A15343 2)	6,69	118	47	1
J. Utgår	-			
K. 70 g Alliance 1) + 20 g Monitor + 0,2 l vtm 2)	7,02	124	63	0
L. Utgår	-			
M. 0,3 l Bac. + (60 + 120) g Attribut Twin + 0,5 l Renol2)	6,50	115	24	2
N. 0,3 l Bacara + 200 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	6,40	113	8	4
O. 0,3 l Bac. + 0,3 l Atl. OD + 100 g Huss. + 0,5 l Ren. 2)	6,46	114	34	2
P. 20,0 g Monitor + 3.0 tab Express Super + 0,2 vtm. 2)	7,06	125	2	7
Q. 220 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	6,90	122	8	1
R. 220 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	6,43	114	12	0
Variationskoefficient (%):	7,1			
Signifikans:	**			
LSD 5 %:	0,67			

1) Höst grödan 1,5 blad 2) Vår tillväxtens början DC 21-22 3) Vår DC 26-30

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till stora skördeökningar på 740– 1550 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat i de flesta fall (tabell 1). Högst skördeökning hade led B, höstbekämpning med 1,25 l Bacara.

Den sena sådden och den tidiga vintern hade till följd att det fanns lite höstgroende örtogräs, dock förekom det en del åkerven. Bäst ogräseffekt mot åkerven och örtogräs hade led Q en

behandling vid DC 30 med 220 g Broadway + 0,5 l PG26N. Det var dock ganska små skillnader mellan leden.

Försök Vassmolösa, Kalmar

Försöken såddes den 24 september efter ärter. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladstadium utfördes enligt plan den 12 oktober. Bekämpningen på våren vid tillväxtens början blev utförd enligt plan den 18 april. Den sena bekämpningen vid DC 26 skedde den 3 maj.

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till mycket stora skördeökningar på 1180– 2010 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat (tabell 2). Högst skördeökning hade led C, höstbekämpning med 0,3 l Bacara följt upp av (27+54) g Attribut Twin på våren.

Åkerven fanns i försöket. Mängden örtogräs var dock ganska liten. Bäst effekt på samtliga örtogräs och gräsogräs hade led D höstbehandling med 0,3 Bacara följt upp med (60+120) g Attribut Twin + Renol på tidigt på våren eller led I höstbehandling med 0,3 Cougar följt upp med tidig vårbehandling med 0,7 l A15343.

Tabell 2. L5-2424. Bekämpning av åkerven och örtogräs, skörd och ogräsvikt relativtal, försök i Vallby, Vassmolösa H-län (H-40-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd Relativ-tal	S:a Ört-ogräs g/m^2	Åker-ven g/m^2
A. Obehandlat, skörd ton/ha ogräs g/m^2	7,51	100	42	260
A. Obehandlat. Relativtal			100	100
B. 1,25 l Bacara 1) M.	9,46	126	11	0
C. 0,3 l Bac. 1) o (27 + 54) g Attribut Twin + 0,18 l vtm 2)*	9,52	127	9	2
D. 0,3 l Bac. 1) o (60 + 120) g Attribut Twin + 0,5 l Renol 2)	9,00	120	2	0
E. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	9,11	121	1	1
F. 0,15 l Diflan. + 2,0 l Roxy 1) o 15 g Crossfire + 0,6 l Flurost. 2)	8,97	119	19	0
G. 0,25 l Bac. +1,5 l Boxer 1) o 2 tab Harm. Plus + 0,15 vtm 2)	8,84	118	19	0
H. 0,25 l Coug. +1,5 l Boxer 1) o 2 tab Harm. Plus + 0,15 vtm 2)	9,14	122	7	0
I. 0,3 l Cougar 1) o 0,7 l A15343 2)	9,42	125	2	0
J. Utgår	-			
K. 70 g Alliance 1) + 20 g Monitor + 0,2 vtm 2)	8,74	116	20	0
L. Utgår	-			
M. 0,3 l Bac. + (60 + 120) g Attribut Twin + 0,5 l Renol 2)	8,79	117	4	4
N. 0,3 l Bacara + 200 g Hussar + 0,5 l Renol 2)	8,69	116	4	3
O. 0,3 l Bac. + 0,3 l Atl. OD + 100 g Huss. + 0,5 l Ren. 2)	8,86	118	6	0
P. 20,0 g Monitor + 3.0 tab Express Super + 0,2 vtm. 2)	9,03	120	14	5
Q. 220 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	9,05	121	5	0
R. 110 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	9,08	121	5	0
Variationskoefficient (%):	6,1			
Signifikans:	**			
LSD 5 %:	0,78			

*Späddes ut med för mycket vatten ca 90 av ledets dos har använts.
1) Höst grödan 1,5 blad 2) Vår tillväxtens början DC 21-22 3) Vår DC 26-30

Losta och örtogräs i höstvete L5-2426

Allmänt om försöken

Ursprungligen lades tre försök ut. Två försök kasserades eftersom losta inte förekom. I försöket i Borgeby (M-323-2010) skedde en insådd med luddlosta på hösten.

Försök Borgeby

Försöket såddes den 5 oktober. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladstadium utfördes enligt plan den 1 november. Bekämpningarna på våren utfördes vid tidpunkt 2) 15 april DC 21, tidpunkt 3) 26 april DC 26, tidpunkt 4) 2 maj DC 26 samt tidpunkt 5) 10 maj DC 26. Behandlingarna har gett upphov till skördeökning på mellan 800 – 1380 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat (tabell 3). Högst skördeökning blev det efter en behandling på hösten med 0,3 l Bacara följt upp med en behandling på våren vid tillväxtens början med 110 g Broadway + 0,5 l PG26N.

Bäst effekt på ogräsen hade led G. en behandling på våren när lostan har god tillväxt med 1,0 l Cosack OD + 0,5 l Renol.

Tabell 3. L5-2426. Bekämpning av losta och örtogräs, skörd och ogräsvikt relativtal (M 323-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd Relativtal	Luddlosta g/m^2	S:a Örtogräs g/m^2
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	7,82		655	157
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 12,5 Mon.+ 0,5 vtm. 2) o 12,5 Mon. + 0,5 vtm. 3) M.	8,86	113	0	1
C. 0,3 Bac. 1) + 110 g Broadway + 0,5 l PG26N 2)	9,19	118	0	3
D. 0,3 l Bac. 1) och (30 + 60) g Attribut Twin + 0,2 vtm 2)	9,09	116	0	4
E. (60 + 120) g Attribut Twin + 0,5 Renol 3)	9,17	117	0	2
F. (30 + 60) g Attribut Twin + 0,5 Renol 3) o (30 + 60) g Attribut Twin + 0,5 Renol 5)	8,98	115	0	1
G. 1,0 l Cossack OD+0,5 l Renol 3)	9,03	116	0	0
H. 20 g Monitor + 3,0 tab Express Super +0,2 vtm 4)	8,70	111	1	1
Variationskoefficient (%):	4,0			
Signifikans:	***			
LSD 5 %:	0,53			

1) Höst, grödan 1,5 blad 2) Vår, tillväxten början (grödan) 3) Vår, ca 10 senare än tidp. 2 (Lostan god tillväxt) 4) Vår lostan god tillväxt 5) Vår ca 14 dagar efter tidpunkt 3

Tabell 4. L5-2427. Bekämpning av vitgröe och örtogräs Skörd och ogräsvikt relativtal (LB-278-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd Relativtal	Vitgröe g/m^2	S:a Örtogräs i g/m^2
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	9,14		2	9
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 1,25 l Bacara 1) M.	9,19	100	25	5
C. 1,5 l Cougar 1)	9,13	100	13	0
D. 0,15 l Bacara +1,5 l Boxer 1) o 2 tab Harm. Plus + + 0,15 vtm 3)	9,13	100	50	0
E. 0,25 l Bacara +1,0 l Boxer 1) o 100 g Hussar + + 0,5 Renol 3)	8,65	95	38	3
F. 0,5 l Bacara 1) o 150 g Huss. + + 0,5 Renol 3)	9,29	102	25	5
G. 0,5 l Bacara + 0,5 l Atlantis OD 2)	9,09	99	50	3
H. 120 g Hussar + 0,75 l Atlantis OD + 0,5 l Renol 3)	8,91	97	50	8
Variationskoefficient (%):	4,2			
Signifikans:	Ej			

1) Höst, grödan 1,5 blad 2) Höst, grödan 2 blad 3) Vår, tillväxtens början

Vitgröe och örtogräs i höstvete L5-2427

Allmänt om försöken
Endast ett försök utfördes i Hammenhög (LB-278-2010) i södra Sverige.

Försök Hammenhög
Försöket såddes den 22 september. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladstadium utfördes enligt plan den 20 oktober. Bekämpningen på hösten vid grödans 3-4 bladstadium utfördes den 12 november. Behandlingen på våren vid tillväxtens början utfördes den 14 april.

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till mycket små inte signifikanta skördeökning på som mest 150 kg/ha (tabell 4). I försöket förekom det mycket lite vitgröe och örtogräs.

Rajgräs och örtogräs i höstvete L5-2428

Allmänt om försöken
Endast ett försök utfördes i Östra Värlinge (M 821-2010) i södra Sverige.

Försök Östra Värlinge
Försöket såddes den 15 september efter höstraps. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladstadium utfördes enligt plan den 1 november. Behandlingen på våren vid tillväxtens början utfördes den 15 april.

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till mycket små inte signifikanta skördeökning på som mest 210 kg/ha (tabell 5). I försöket förekom det måttligt med rajgräs och mycket lite örtogräs. Bäst effekt på ogräsen hade led D en behandling på hösten med 0,15 l Bacara + 2,0 l Boxer följt upp med 1,3 l A15343A på våren.

Tabell 5. L5-2428. Bekämpning av rajgräs och örtogräs, skörd och ogräsvikt relativtal (M 821-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd Rela-tivtal	Rajgräs g/m^2	S:a Örtogräs i g/m^2
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	10,07		211	29
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 1,25 l Bacara 1) M.	10,28	102	25	13
C. 0,15 l Bacara +2,0 l Boxer 1) o 0,7 l A15343A 2)	10,12	101	4	28
D. 0,15 l Bacara +2,0 l Boxer 1) o 1,3 l A15343A 2)	9,97	99	0	0
E. 0,5 l Bacara 1) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 3)	10,36	103	13	0
F. 0,5 l Bacara 1) o 200 g Hussar + 0,5 Renol 3)	10,44	104	6	0
G. 0,3 l Bacara +1,0 l Boxer 1) + 220 g Broadway + 0,5 l PG26N 2)	10,16	101	1	0
Variationskoefficient (%):	2,1			
Signifikans:	ej			

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

Renkavle och örtogräs i höstvete L5-2450

Allmänt om försöken
Ursprungligen lades tre försök ut. Försöket i Ängeltofta (LC-430-2010) och på Wejbygården (LC-431-2010) redovisas.

Försöken såddes mellan 8 och 10 september. Höstbekämpningen nr.1 vid grödans 1,5 bladstadium utfördes enligt plan den 30 september. Höstbekämpning nr. 2 vid grödans 3-4 bladstadium utfördes enligt plan den 12 oktober. Bekämpningen på våren blev utförd enligt plan den 15 april.

Ogräseffekt och skörd
Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till skördeökningar på 1690 – 2330 kg/ha. De är signifikant skilda från obehandlat (tabell 6). Högst skördeökning blev det efter en behandling på hösten när grödan har 3-4 blad med 0,5 l Bacara + 0,75 Atlantis OD.

I bägge försöken förekom det rikligt med renkavle och en del vårgroende örtogräs som dån, trampört och åkerbinda.

De flesta bekämpningar har i år gett en mycket hög effekt på renkavle. Den kalla vintern medförde förmodligen att renkavlen var mer lätt att bekämpa än tidigare år. Vilket understöds av att led med enbart bekämpning på våren hävdar sig lika bra som kombinerade bekämpningar. När det gäller örtogräsen har det förmodligen grott en del efter behandlingen.

Tabell 6. L5-2450. Bekämpning av renkavle och örtogräs Skörd och ogräsvikt relativtal. Medeltal två försök (LC-430-431-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd Rela-tivtal	Ren-kavle g/m^2	S:a Örtogräs g/m^2
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	6,41		1200	115
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 1,0 Event Super + 2,0 tab Express + 0,1 vtm 3) M.	8,60	134	8	36
C. 20 g Lexus + 1,5 l Boxer 1)	8,50	133	0	129
D. 10 g Lexus +2,0 l Boxer + 0,15 l Bacara 1) o 1,0 l A15343A 3)	8,38	131	0	25
E. 0,15 l Bacara + 2,0 l Boxer 1) o 0,4 l Atlantis OD 2) o 1,0 l A15343A 3)	8,73	136	0	25
F. Utgår				
G. 0,8 l Cougar + 0,8 l Event Super +0,5 l Renol 1) o 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol 3)	8,72	136	0	34
H. 0,5 l Bacara + 0,75 l Atlantis OD 1)	8,34	130	3	132
I. 0,5 l Bacara + 0,75 l Atlantis OD 2)	8,74	136	0	103
J. 0,5 l Bacara + 0,75 l Atlantis OD 1) och 1,0 l Event Super + 0,5 l Renol 3)	8,10	126	0	142
K. 0,9 l Atlantis OD + (30 + 60) g Attribut Twin + 0,1 vtm 3)	8,59	134	0	29
L. 0,9 l Atlantis OD + 1,0 Starane XL 3)	8,62	135	0	29
Variationskoefficient (%):	3,5			
Signifikans:	***			
LSD 5 %:	0,65			

1) Höst, grödan 1,5 blad 2) Höst, grödan 3-4 blad 3) Vår tillväxtens början

Örtogräs i höstvete L5-3021

Allmänt om försöken
I södra Sverige utfördes två försök, LB-275-2010 i Simrishamnstrakten och M 823-2010 i Skegrie. Försöket i Skegrie skördades inte eftersom det förekom åkerven i försöket

Försök Simrishamn
Försöken såddes den 22 september. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladsstadium utfördes den 15 oktober. Andra bekämpningen på hösten utfördes den 2 november. Första bekämpningen på våren utfördes den 15 april. Den andra bekämpningen på våren genomfördes den 6 maj. Alla bekämpningar utfördes enligt plan.

Ogräseffekter och skörd
Behandlingarna har gett upphov till inte signifikanta skördeökningar som högst med 550 kg/ha (tabell 7).

Det förekom mycket lite ogräs i försöket.

Tabell 7. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, skörd och ogräsvikt relativtal samt ogräs vid skörd, försök Simrishamn (LB-279-2010).

Försöksled	Skörd ton/ha	Skörd relativtal	S:a Örtogräs g/m^2	Ogräs vid skörd 0-100
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	5,41		20	29
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	
B. 0,75 l Bacara 1) Mätare	5,39	100	6	5
C. 0,3 l Bacara 1) och 0,5 l Starane XL 2)	5,64	104	8	5
D. 0,3 l Bacara 1) och 1,0 l Mustang Forte 4)	5,13	95	4	5
E. 2,0 l Roxy 1) o 15 g Crossfire + 0,6 l Flurost. 2)	5,76	106	5	8
F. 2,0 l Roxy 1) o 15 g Crossfire + 0,1 l Diflanil + 0,6 l Flurost. 2)	5,96	110	3	10
G. 70 g Aliance 2) + 0,7 l Starane 180 3)	5,75	106	6	5
H. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 2) M	5,58	103	13	8
Variationskoefficient (%):	9,9			
Signifikans:	Ej			

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Höst grödan DC 12 3) Vår tillväxtens början 4) Vår grödan DC 30-31

Försök Skegrie
Försöken såddes den 22 september. Höstbekämpningen vid grödans 1,5 bladsstadium utfördes den 13 oktober. Andra bekämpningen på hösten utfördes den 1 november. Första bekämpningen på våren utfördes den 15 april. Den andra bekämpningen på våren genomfördes den 9 maj. Alla bekämpningar utfördes enligt plan.

Ogräseffekter och skörd
Det förekom mycket lite örtogräs i försöket (tabell 8). Av misstag fanns det rikligt med åkerven i försöket och som förväntat hade led E-F mycket hög verkan.

Tabell 8. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, ogräsvikt relativtal samt ogräs vid skörd, försök Skegrie (M-823-2010.)

Försöksled	Blå-klint g/m^2	S:a Örtogräs g/m^2	Åker-ven g/m^2	Ogräs vid skörd 0-100
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	32	67	419	10
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	
B. 0,75 l Bacara 1) Mätare	75	36	8	1
C. 0,3 l Bacara 1) och 0,5 l Starane XL 2)	43	33	25	2
D. 0,3 l Bacara 1) och 1,0 l Mustang Forte 4)	0	0	27	2
E. 2,0 l Roxy 1) o 15 g Crossfire + 0,6 l Flurost. 2)	0	0	0	0
F. 2,0 l Roxy 1) o 15 g Crossfire + 0,1 l Diflanil + 0,6 l Flurost. 2)	8	4	0	0
G. 70 g Aliance 2) + 0,7 l Starane 180 3)	0	0	50	2
H. 1,5 tab Express + 0,6 l Starane + 0,1 l vtm 2) M	0	32	36	9

1) Höst grödan 1-2 blad 2) Höst grödan DC 12 3) Vår tillväxtens början 4) Vår grödan DC 30-31

Örtogräs i vårkorn L5-400, L5-402

Allmänt om försöken

Försöken riktas mot olika ogräsarter, L5-400 hade inriktning allmän ogräsflora och L5-402 hade inriktning näva.

L5-400 Vassmolösa Kalmar län

Försöket såddes den 11 april. Behandlingen utfördes 20 maj enligt plan. Försöket skördades inte eftersom det var påverkat av torka.

De dominerande ogräsarterna var svinmålla och åkerbinda. Grödan var mycket tät och höll tillbaka ogräsen. Bäst ogräseffekt avläst i slutet av juni hade led C 22,5 g Express Super + 0,4 l Dugal + vätmedel (tabell 9).

Tabell 9. L5-400. Bekämpning av örtogräs, ogräsvikt relativtal och ogräs vid skörd, försök Kalmar län (H-016-2011).

Försöksled	Svin-målla g/m^2	Åker-binda g/m^2	S:a Ört-ogräs g/m^2	Ogräs vid skörd 0-100
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	89	68	171	21
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	
B. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vtm Mätare	1	46	22	18
C. 22,5 g Express Super + 0,4 l Dugal + 0,1 l vtm	0	1	0	1
D. 10 g Express 50 SX + 1,0 l Ariane S + 0,1 l vtm	0	1	2	3
E. 30 g GBF + 0,1 l vtm	0	18	8	3
F. 22,5 g Express Super + 0,1 l vtm	0	48	21	4
G. 50 g Alliance + 1,0 l MCPA	0	27	12	4
H. 50 g Alliance + 0,5 l Starane 180	8	5	7	2
I. 11,25 g Express Super + 0,2 l Starane + 0,1 l vtm	3	5	5	3
J. 2,0 l Ariane S	0	0	3	2
K.12 g Crossfire + 0,35 Flurostar + 0,1 l vtm	3	1	3	2
L.0,5 l FHO49	2	4	5	3
M. 0,15 l Sekator OD	1	46	20	11

Behandling grödan DC 22

L5-402 Suderbys Bro Gotlands län

Försöket såddes 10 april. Behandlingen utfördes 12 maj enligt plan. Försöket skördades inte eftersom det var påverkat av torka.

De dominerande ogräsarterna var målla och näva. Bäst ogräseffekt avläst i månadsskiftet juni/juli hade led C 22,5 g Express Super + 0,4 l Dugal + vätmedel (tabell 10).

Tabell 10. L5-402. Bekämpning av näva och örtogräs, ogräsvikt relativtal, försök I- län (I-343-2011).

Försöksled	Målla g/m^2	Flik-näva g/m^2	S:a Ört-ogräs g/m^2
A. Obehandlat, skörd kg/ha ogräs g/m^2	34	15	77
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100
B. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vtm Mätare	0	88	47
C. 22,5 g Express Super + 0,4 l Dugal + 0,1 l vtm	0	3	5
D. 10 g Express 50 SX + 1,0 l Arian. S + 0,1 l vtm	0	9	6
E. 30 g GBF + 0,1 l vtm	0	74	39
F. 22,5 g Express Super + 0,1 l vtm	0	27	28
G. 0,6 l Cantor + 0,5 l PG26N	0	4	5
H. 7,5 g Nuance WG +0,1 l vtm	0	82	45
I. 11,25 g Expr. Super + 0,2 l Starane + 0,1 l vtm	0	8	10
J. 12 g Crossfire + 0,35 Flurostar + 0,1 l vtm	6	3	9
K. 0,5 l FHO49	24	14	18

Behandling grödan DC 22

Tabell 11. L5-840. Försök i majs, skörd, ogräs i juli samt ogräs vid skörd, medeltal 3 försök.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd rela-tivtal	Ört-ogräs juli g/m^2	Örtogräs täckning (%) vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, planthöjd, ogräs g/m^2	10,4		3276	39
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100
B. 30 g Tit. + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) Mätare	19,0	184	15	22
C. 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 1) o 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 2)	18,4	178	6	9
D. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) o 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	19,3	186	14	22
E. 0,5 l Callisto 1) o 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	19,6	190	2	5
F. 11,25 Harmony 50 SX + 0,2 vtm 1) o 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2) 0,5 l Callisto 3)	19,5	188	0	2
G. 0,5 l Callisto 1) o 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 4) 0,5 l Callisto 5)	19,5	188	1	1
H. 11,25 Harm. 50 SX + 0,3 l Callisto + 0,2 vtm 1) o 7,5 g Harm +0,3 l Call. + 50 g MaisTer + 0,67 M.O. 2)	19,3	186	4	8
Variationskoefficient (%):	10,1			
Signifikans:	***			
LSD 5 %	3,2			
Antal försök:	3	3	3	2

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare 3) 10 dygn efter tidpunkt 2 4) Majsen 6 blad 5) Majsen 11 blad

Ogräsförsök i majs L5-840

Allmänt om försöken
Tre försök genomfördes 2011. Försöken var placerade på Öland (H-31-2011), i Bollerup (LB-221-2011) och på Helgegården, Kristianstad (LA-48-2011).

Försöken såddes alla i början av maj. Bekämpningarna inleddes mellan 20-26 maj enligt plan. De övriga bekämpningarna utfördes sedan enligt plan som avslutades i slutet av juni. Försöken utfördes i sorterna Anvil och Jasmic.

Skördeeffekt
I försöken uppmättes mycket höga signifikanta skördeökningar i förhållande till obehandlat av samtliga behandlingar (tabell 11). Det fanns dock inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna. Det verkar inte vara lönsamt att bekämpa tre gångar jämfört med två gånger.

Ogräseffekt
Ogräsfloran dominerades av målla, plister, raps, snärjmåra, trampört, och veronika. Mindre mängder potatis förekom i ett försök. Led B och led D hade endast ca 85 procents effekt, övriga led hade över 90 procents effekt på samtliga örtogräsarter (tabell 11-12). Högst ogräs-effekt hade led F och G där man bekämpade tre gånger. Det verkar dock inte vara lönsamt.

Tabell 12. L5-840. Försök i majs, överlevande ogräs i juli (relativtal), medeltal 3 försök.

Försöksled:	Målla g/m^2	Raps g/m^2	Tram-pört g/m^2	Vero-nika g/m^2
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, planthöjd, ogräs g/m^2	1827	1096	225	146
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100
B. 30 g Tit. + 11,25 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harm. 50 SX + 0,2 vtm 2) Mätare	1	4	8	350
C. 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 1) o 75 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+1,0 l MaisOil 2)	0	2	9	148
D. 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 1) o 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	2	2	36	358
E. 0,5 l Callisto 1) o 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	0	0	17	10
F. 11,25 Harmony 50 SX + 0,2 vtm 1) o 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2) 0,5 l Callisto 3)	0	0	4	1
G. 0,5 l Callisto 1) o 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 4) 0,5 l Callisto 5)	0	2	5	2
H. 11,25 Harm. 50 SX + 0,3 l Callisto + 0,2 vtm 1) o 7,5 g Harm. 50 SX 0,3 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 MaisOil 2)	0	1	4	96
Antal försök:	3	2	1	2

1) Vid ogräsens hjärtbladsstadium – 2 örtbladsstadium 2) 10-12 dygn senare 3) 10 dygn efter tidpunkt 2 4) Majsen 6 blad 5) Majsen 11 blad

L5-9000 Kombinerad kemisk-mekanisk ogräsbekämpning i majs (SLF-SJV-projekt)

Allmänt om försöken
Fyra försök genomfördes 2011. Försöken var placerade på Gotland (I-343-2011), i Fjälkinge (LA-49-2011), i Vinslöv (LA-50-2011) och Laholm (N-527-2011).

Tre försök såddes i början av maj, ett försök såddes i mitten av maj. Bekämpningen nr ett utfördes den 19 maj – 1 juni enligt plan. Den andra bekämpningen utfördes också enligt plan den 31/5 – 15/6. Försöken utfördes i sorterna Amezzo, Atrium, Gabbi och Kaukas. I försöksplanen ingick mekanisk bekämpning med ett fingerhjulsaggregat som också bearbetar ogräsen som finns i raden.

Skördeeffekt

Mycket höga signifikanta skördeökningar blev det av de flesta bekämpningar (tabell 13). Högst skörd blev det i led I en kombinerad bekämpning kemisk/mekanisk. Sämst skörd av de behandlade leden hade led E en dubbelbehandling med halv dos MaisTer.

Ogräseffekt

I försöken dominerades ogräsfloran av baldersbrå, målla, snärjmåra, trampört, viol, våtarv och åkerbinda. Ogrästrycket var mycket högt och endast tre led B, F och I hade över 90 procents effekt på samtliga örtogräs. Intressanta skillnader på enskilda ogräsarter visas i tabell 14. Återigen visade sig led I med en inledande kemisk bekämpning åtföljd av radhackning med ett fingerhjulsaggregat som ett bra alternativ.

Tabell 13. L5-9000. Försök i majs, skörd, planthöjd, ogräs i juli och vid skörd, medeltal 4 försök.

Försöksled:	Skörd ton ts/ha	Skörd rela-tivtal	Plant-höjd juli cm	Ört-ogräs juli g/m^2	% Ogräs-täckning vid skörd
A. Obehandlat skörd ton ts/ha, cm, ogräs: g/m^2 % täck.	10,0		82	1955	56
A. Obehandlat. Relativtal		100	100	100	100
B. 0,75 l Callisto 1) o 0,75 l Callisto 2)	17,5	175	126	7	13
C. 0,375 l Callisto 1) o 0,375 l Callisto 2)	15,8	158	122	18	28
D. 75 g MaisTer +1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 1,0 l MaisOil 2)	17,0	170	121	12	23
E. 37,5 g MaisTer +0,5 l MaisOil 1) och 37,5 g MaisTer + 0,5 l MaisOil 2)	13,3	133	105	33	52
F. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	17,3	173	127	6	8
G. 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 1) o 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 2)	15,3	153	114	22	42
H. Mekanisk bekämpning 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	17,0	170	119	17	13
I. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Mekanisk bekämpning 2)	17,6	176	120	5	9
J. Mekanisk bekämpning 1) o Mekanisk bekämpning 2)	14,6	146	111	34	42
Variationskoefficient (%):	14,7				
Signifikans:	**				
LSD 5 %	3,3				

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

Tabell 14. L5-9000. Försök i majs, överlevande ogräs i juli (relativtal) , medeltal 4 försök.

Försöksled:	Målla g/m^2	Tramp-ört g/m^2	Snärj-måra g/m^2	Gråbo g/m^2	Åker-binda g/m^2
A. Obehandlat ogräs: g/m^2	829	838	46	302	208
A. Obehandlat. Relativtal	100	100	100	100	100
B. 0,75 l Callisto 1) och 0,75 l Callisto 2)	1	13	88	5	27
C. 0,375 l Callisto 1) och 0,375 l Callisto 2)	0	73	194	3	32
D. 75 g MaisTer +1,0 l MaisOil 1) och 75 g MaisTer + 1,0 l MaisOil 2)	0	36	1	8	70
E. 37,5 g MaisTer +0,5 l MaisOil 1) och 37,5 g MaisTer + 0,5 l MaisOil 2)	16	155	7	40	83
F. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	0	18	1	1	45
G. 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 1) o 25 g MaisTer + 0,25 l Callisto + 0,33 l MaisOil 2)	0	126	8	14	86
H. Mekanisk bekämpning 1) och 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	0	46	6	8	131
I. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Mekanisk bekämpning 2)	0	1	1	0	57
J. Mekanisk bekämpning 1) och Mekanisk bekämpning 2)	42	76	7	46	27
Antal försök:	4	1	3	2	3

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

INTEGRERAD BEKÄMPNING AV RENKAVLE

Anders TS Nilsson[1], Lars Andersson[2], Allan Andersson[1]och David Hansson[1],

[1]Agrosystem, SLU, Box 104, 230 53 Alnarp
E-post: Anders.TS.Nilsson@slu.se, Allan.Andersson@slu.se, David.Hansson@slu.se
[2]Inst. f. växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala
E-post: Lars.Andersson@slu.se

Inledning

Renkavle är en av de viktigaste ogräsarterna i Europas höstvetefält, och har i många områden utvecklat resistens mot ett flertal herbicider. I Sverige har arten länge varit ett problem begränsat till Skåne, men rapporter finns nu om förekomst i Västergötland och sporadiskt i Östergötland. På SLU Alnarp har ett projekt startats med målet att utveckla en kontrollstrategi baserat på integrerad ogräsbekämpning. Preliminära resultat visar att mekanisk bekämpning kan utgöra en betydelsefull del i system med integrerade kontrollåtgärder mot renkavlen.

Renkavlens biologi

Renkavle är ett ettårigt gräsogräs som framförallt gror på hösten. I ett tidigare försök (Anderson & Åkerblom-Espeby, 2009) grodde cirka 65 % av de frön som placerats på ytan redan första hösten. Frön som inte gror under hösten hamnar i ett tillstånd av vila, vilket hämmar groningen nästkommande vår. Vilan bryts under sommaren och fröet är som mest groningsvilligt under perioden augusti till oktober. Groningen stimuleras i hög grad av ljus, till exempel i samband med såbäddsberedningen. Simulerade jordbearbetningar under första och andra hösten stimulerade uppkomsten, medan bearbetningar på våren hade ingen eller liten effekt (Anderson & Åkerblom-Espeby, 2009). Det stämmer väl överens med observationer i fält, och förklarar varför renkavle är ett problem framförallt i höstsådda grödor.

Herbicidresistens

Herbicidresistens är ett välkänt fenomen hos renkavle och arten har utvecklat mot ett flertal herbicidgrupper (se t.ex. http://www.weedscience.org/In.asp). Enligt Cavan m.fl. (2000) kan man fördröja utvecklingen av resistens genom regelbunden plöjning, och genom att växla mellan herbicidpreparat med olika verkningsmekanismer.
Herbicidresistens uppträder i två huvudformer; Genetisk- eller Verkningsmekanism-resistens (Target Site Resistance, TSR) och Metabolisk resistens (Enhanced Metabolism Resistance, EMR eller MR).

Strategier mot herbicidresistens förordar (1) en större användning av odlingstekniska kontrollåtgärder såsom plöjning, växtföljd, senarelagd sådd, (2) ett minskat beroende av hög-risk herbicider (såsom ACCase- och ALS- inhibitorer) samt (3) användning av blandningar och sekvenser med herbicider med olika verkningsmekanismer (Moss *et al.* 2007). Då ogräs är relativt orörliga, immobila, är möjligheterna till åtgärder mot herbicidresistens huvudsakligen inom den enskilde lantbrukarens egen kontroll.
Det är möjligt att beräkna risken för utveckling av herbicidresistens. Ett schema för utvärdering av resistensrisk, baserat på nyckelåtgärder i växtodling, har utarbetats av Nevill *et al.,* 1998 (se figur 1).

SLU - projekt
Pågående:

1. Mekanisk och integrerad bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) – (SLF projekt nr V1033030)
2. Strategier mot herbicidresistens hos renkavle – (Partnerskap Alnarp, Jordbruksverket)

Framtida/planerade:

3. Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) genom olika integrerade odlingsåtgärder. (Ansökan SLF/SJV)
4. Herbicidresistens i svenska åkergräs. (Ansökan SJV)
5. Långliggande försök "Uthållig kontroll av gräsogräs" (Finansiering NL-fakulteten)

1. Mekanisk och integrerad bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.)

Preliminära resultat:

Huvudförsök med skördeår 2011

Strategi	Höst	Vår
A.	**Obehandlat**	**Obehandlat**
B.	**Icke-kemisk** ogräsbekämpning Falsk såbädd (=Harvning 10-12 dagar före sådd) Blindharvning selektiv harvning, 1-2 ggr	**Icke-kemisk** ogräsbekämpning selektiv harvning, 2 ggr
C.	**Icke-kemisk** ogräsbekämpning Falsk såbädd (=Harvning 10-12 dagar före sådd) Blindharvning selektiv harvning, 1-2 ggr	**Kemisk** ogräsbekämpning Atlantis OD 0,9 l/ha, vid tillväxt
D.	**Kemisk** ogräsbekämpning Boxer 3,0 l/ha + Bacara 0,25 l/ha mellan sådd och uppkomst	**Kemisk** ogräsbekämpning Atlantis OD 0,9 l/ha, vid tillväxt
E.	**Icke-kemisk och kemisk** ogräsbekämpning Falsk såbädd (=Harvning 10-12 dagar före sådd) Blindharvning Boxer 3,0 l/ha + Bacara 0,25 l/ha mellan sådd och uppkomst selektiv harvning, 1-2 ggr	**Icke-kemisk och kemisk** ogräsbekämpning Atlantis OD 0,9 l/ha, vid tillväxt selektiv harvning, 2 ggr

Beroende på väder, markförhållanden och grödans utveckling modifierades odlingsåret 2010-2011 den uppgjorda strategin enligt följande. Hösten 2010 genomfördes inte blindharvning, endast 1 selektiv harvning på hösten 2010 och en selektiv harvning på våren 2011.

De olika strategiernas inverkan på förekomsten av renkavle framgår av tabell 2. De mekaniska åtgärderna på hösten (led B och C vid avläsning 14 april på Wrams Gunnarstorp och 11 april på Mossheddinge före insats av kemisk bekämpning på våren) har reducerat antalet plantor av renkavle till 21-28 % av förekomsten i obehandlad led A. I led D med kemisk bekämpning på hösten (med herbicider som valts för att minska risken för att resistens mot herbicider utvecklas) är reduktionen till 14 -27 % av förekomsten i obehandlat led. Kombinationen mekaniska/kemiska åtgärder på hösten led E har minskat antalet renkavleplantor till 0- 9 % av antalet i obehandlat led. Effekterna av höstbehandlingarna visar att en harvning, är likvärdig med en kemisk bekämpning.

Vid räkningen i juni är det också en reduktion av antalet renkavleplantor i de behandlade leden. I led B med mekaniska åtgärder höst och vår, är vikten av renkavleplantor hög och motsvarar en reduktion till 52 % av vikten i obehandlat. Kombinationen mekanisk på hösten /kemisk på våren, led C har givit likvärdiga resultat med kemisk på höst/kemisk på vår, led D.

Tabell 2. Effekten av olika ogräsbekämpningsstrategier (led A-E) 2011 på förekomsten av renkavle (antal: pl/m², vikt: g/m²). Värden i parentes = relativtal. Olika bokstäver i en kolumn anger signifikanta skillnader

	Wrams Gunnarstorp				Mossheddinge		
	14 april		13 juni		11 april	15 juni	15 juni
Led	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Antal	Vikt
A	312 (100) a	56 (100) A	662 (100) a	1500(100) a	7,0 (100) a	20,8 (100) a	109 (100) a
B	88 (28) b	12 (22) b	220 (33) b	785 (52) b	1,8 (25) b	3,0 (14) b	11,7 (11) b
C	84 (27) b	12 (21) b	117 (18) bc	76 (5) c	1,5 (21) b	4,5 (22) b	2,2 (2) b
D	84 (27) b	15 (26) b	108 (16) bc	76 (5) c	1,0 (14) b	2,8 (13) b	0,5 (0,4) b
E	27 (9) b	4 (8) b	42 (6) c	11(1) c	0 (0) b	7,0 (34) b	2,6 (2) b

Förekomsten av renkavle har stor inverkan på skördenivån och på Wrams Gunnarstorp var avkastningen i obehandlat led låg, se tabell 3, och åtgärderna mot renkavle har gett stora skördeökningar. Åtgärderna med enbart mekaniska insatser har gett avkastningsökning på Wrams Gunnarstorp men skördeminskning på Mossheddinge och Väståkra, vilket till stor del beror på en relativt låg ogräsförekomst på de två sistnämnda platserna.

Tabell3. Avkastning kg/ha i huvudförsöken med skördeår 2011. Olika bokstäver i en kolumn anger signifikanta skillnader

Led	Wrams Gunnarstorp	Mossheddinge	Väståkra
A	3443 a	7024 a	8266 a
B	4570 a	5751 a	6882 c
C	6638 b	6920 a	6674 c
D	7332 b	7024 a	7954 ab
E	6871 b	6057 a	6972 bc

I försöket på Väståkra förekom inte renkavle. Plantantal/m² av höstvete på Väståkra var vid planträkning 8 november: A 340, B 263, C 256, D 333, E 255. A och D är signifikant skilda från B, C och E.

Resultat fördjupningsstudier med skördeår 2011

Fördjupningsstudie 1 (1103) - Väståkra
Led A. Obehandlat
Led B. Selektiv harvning 1 gång med långfingerharv, 7 km/h längs med såriktning
Led C. Selektiv harvning 2 gånger med långfingerharv, 7 km/h längs med såriktning
Led D. Selektiv harvning 3 gånger med långfingerharv, 7 km/h längs med såriktning

Harvingarna utfördes 15/10 i 2 bladstadiet.
Vetets plantantal/m² vid planträkning 8 november: A 334, B 280, C 222; D 196. Alla led är signifikant skilda åt utom jämförelsen C-D.
Alla behandlade försöksled (B, C, D) jämfört med den obehandlade kontrollen (A) reducerade signifikant skörden. En harvning på hösten i 2-bladstadiet på ett relativt ogräsfritt fält reducerade skörden med ca 500 kg/ha. Två och tre harvningar reducerade skörden med ca 1100 kg/ha respektive 1400 kg/ha.

Fördjupningsstudie 2 (1104) - Väståkra
Led A. obehandlat
Led B. harv höst 15/10 (2 bladstadiet)
Led C. harv höst 15/10, våren 28/4
Led D. harv höst 15/10, våren 28/4 och 12/5
Vetets plantantal/m² vid planträkning 8 november: A 334, B C D 271 signifikant skillnad.
Alla behandlade försöksled (B, C, D) jämfört med den obehandlade kontrollen (A) reducerade signifikant skörden. En harvning på hösten i 2-bladstadiet på ett relativt ogräsfritt fält reducerade skörden med ca 900 kg/ha. En harvning den 28/4 reducerade skörden med ytterligare 300 kg. Skörden förändrades inte om denna harvning kompletterades med ytterligare en harvning den 12/5.

Preliminära slutsatser.
Kombinationen mekanisk bekämpning på hösten/kemisk på våren har hävdat sig väl och kan anses likvärdig med kemisk bekämpning på hösten/kemisk på våren. Där idag kemisk bekämpning behövs både höst och vår kan den kemiska bekämpningen på hösten ersättas med mekaniska åtgärder.
Mekaniska åtgärder på hösten ger en kraftig reduktion av antalet renkavleplantor. Kombinationen mekaniskt/kemiskt minskar därigenom risken för att renkavle utvecklar resistens mot kemiska bekämpningsmedel. Mekaniska åtgärder i höstvet kan vara aggressivt mot grödan och måste göras skonsamt för att undvika skördereduktion.

Fortsatta studier.Hösten 2011 har det anlagts 4 huvudförsök enligt tidigare försöksplan i höstvete på lokaler med konstaterad renkavleförekomst. Ett försök har anlagts på Mossheddinge och ett på Wrams Gunnarstorp i höstvete intill 2010 års försök med höstvete som förfrukt. Ett försök med vårkorn som förfrukt, har anlagts på Väståkra på ny plats där den högsta renkavletätheten tidigare noterats och med fastställd renkavleförekomst hösten 2010 i vårkornstubben. Ett försök har anlagts i Vintrie, Malmö kommun på lättlera. Under 2012 planeras göra avräkningar och skötsel och skörd i 3 huvudförsök. Om det hösten 2011 skulle visa sig att renkavle inte förekommer i något av huvudförsöken utgår det försöket. Om det finns renkavle i alla 4 försöken är det ett alternativ att i ett försök genomföra en annan uppläggning våren 2012 där kombinationen kemisk bekämpning på hösten och ogräsharvning på våren genomförs. Beslut tas om detta under perioden oktober- december 2011.

Den selektiva ogräsharvningen på hösten tycks alltså kunna ersätta en kemisk insats på hösten. För att undersöka lämplig strategi för den selektiva ogräsharvningen på hösten genomförs två fördjupningsförsök.
Ett fördjupningsförsök har anlagts på Väståkra intill huvudförsöket, för att utreda lämpligt antal selektiva ogräsharvningar på hösten och om skadorna på grödan blir mindre om andra harvningen genomförs i motsatt riktning mot första harvningen.

A Obehandlat

B Selektiv harvning 1 gång med långfingerharv Hatzenbichler, 7 km/h längs med sårikting

2 bladsstadium ca 1-10 oktober
C Selektiv harvning 2 gånger med långfingerharv Hatzenbichler, 7 km/h längs med såriktning samma harvriktning båda gångerna, 2 bladsstadium ca 1-10 oktober
D Selektiv harvning 2 gånger med långfingerharv Hatzenbichler, 7 km/h längs med såriktning, harvriktning andra gången motsatt den första i grödans 2 bladsstadium ca 1-10 oktober
E Selektiv harvning 1 gång med långfingerharv Hatzenbichler, 7 km/h längs med såriktning, i grödans 2 bladsstadium ca 1-10 oktober, 1 gång med långfingerharv Hatzenbichler , 7 km/h längs med såriktning, längs med såriktning, 14 dagar senare ca 15 -20 oktober

Ett fördjupningsförsök har anlagts i Ängelholm på fält med renkavleförekomst för att utreda antalet selektiva ogräsharvningar på hösten och om pinntypen på harven har betydelse.
A Obehandlad
B 1 Selektiv harvning ca 10-12 dagar efter uppkomst stel pinne CMN Flex Weeder
C 1 Selektiv harvning ca 10-12 dagar efter uppkomst vibrerande pinne Hatzenbichler
D 1 Selektiv harvning ca 10-12 dagar efter uppkomst vibrerande pinne Hatzenbichler, 1 Selektiv harvning ca 20-22 dagar efter uppkomst vibrerande pinne Hatzenbichler
På fördjupningsstudierna genomförs på våren kemisk bekämpning på halva försöket (på halva ytan av alla rutorna eller 2 av blocken.)

2. Strategier mot herbicidresistens hos renkavle
Renkavle utvecklar snabbt resistens mot selektiva gräsherbicider. Framtida strategier mot renkavle måste innehålla andra former av åtgärder än enbart kemiska ogräsmedel. I detta projekt undersöks vilken inverkan olika kombinationer av odlingsåtgärder såsom jordbearbetning, grödval i växtföljden och val av kemiska ogräsmedel har på populationsutvecklingen av renkavle. Försöken placeras på såväl lokaler med förmodad eller konstaterad herbicidresistens som på fält med förmodad normalkänslig population. Odlingsåtgärdernas effekt på förekomsten av renkavle bestäms genom sedvanliga avläsningar av antal och vikt för varje behandlingsalternativ. Utvecklingen av förändrad känslighet och resistens mot olika herbicider hos populationen följs med studier där insamlade fröprover från fältförsökens olika behandlingsled testas i odlingskammare respektive i växthus. I odlingskammare studeras fröprovens groning på filtrerpapper i petriskålar under tillsats av olika koncentrationer av herbicider. I växthustesterna besprutas renkavlen under praxisliknande förhållanden och herbicidkänsligheten fastställs och jämförs med internationella referensprover av renkavle där känslighet och resistensgrad är känd. Andelen frön med förändrad känslighet eller resistens för olika herbicider blir ett mått på de prövade åtgärdernas inverkan på resistenssituationen hos renkavlepopulationen.
Projektets målsättning är att få fram underlag till hur olika åtgärder kan kombineras i ett system av integrerad ogräsbekämpning där en hög kontroll av renkavlen kan förenas med en verkningsfull strategi mot uppbyggnaden av herbicidresistens.

3. Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) genom olika integrerade odlingsåtgärder. (Ansökan SLF/SJV)
I detta projekt avser vi att studera effekt av sortval, utsädesmängd och såtidpunkt samt en kombination av dessa faktorer för att minska renkavlepopulationen i stråsädesgrödan. Vi kommer även att studera effekten av plöjning i jämförelse med plöjningsfria metoder. Genom att registrera och utvärdera klimatdata kommer vi att uppskatta längden på renkavlefrönas groningsvila. Denna information kan användas för att förutsäga om plöjning eller

plöjningsfria metoder, med stimulans till tidig groning, skall användas mot nydrösade renkavlefrö före sådd. Resultaten från detta projekt är avsedda att utgöra underlag för beslut om situationsanpassade kontrollågärder mot renkavle.

Referenser

Andersson L & Åkerblom-Espeby L, 2009. Variation in seed dormancy and light sensitivity in *Alopecurus myosuroides* and *Apera spica-venti*. *Weed Research* 49:261-270.

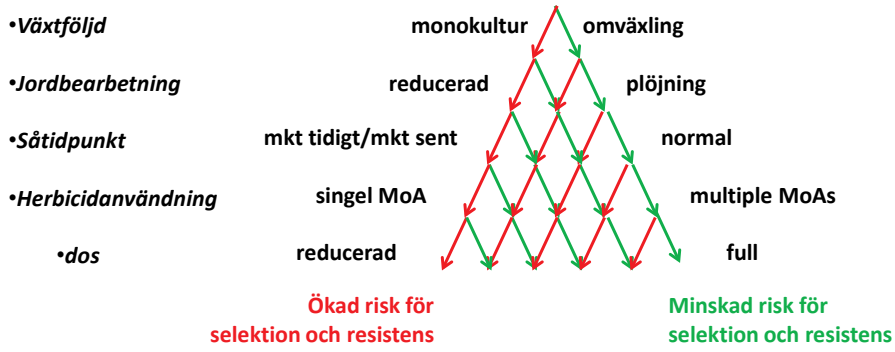
Cavan, G., Cussans, J. & Moss, S.R. 2000. Modelling different cultivation and herbicide strategies for their effect on herbicide resistance in *Alopecurus myosuroides. Weed Research* 40:561-568.

HRAC (2009). Classification of Herbicides According to Mode of Action, Herbicide Resistance Action Committee. http://www,pestresistance.com/publications/

Neve P; Villa-Aiub M ; Roux F (2009). Evolutionary thinking in agronomic weed management. *New Phytologist*,**184**, 783-793.

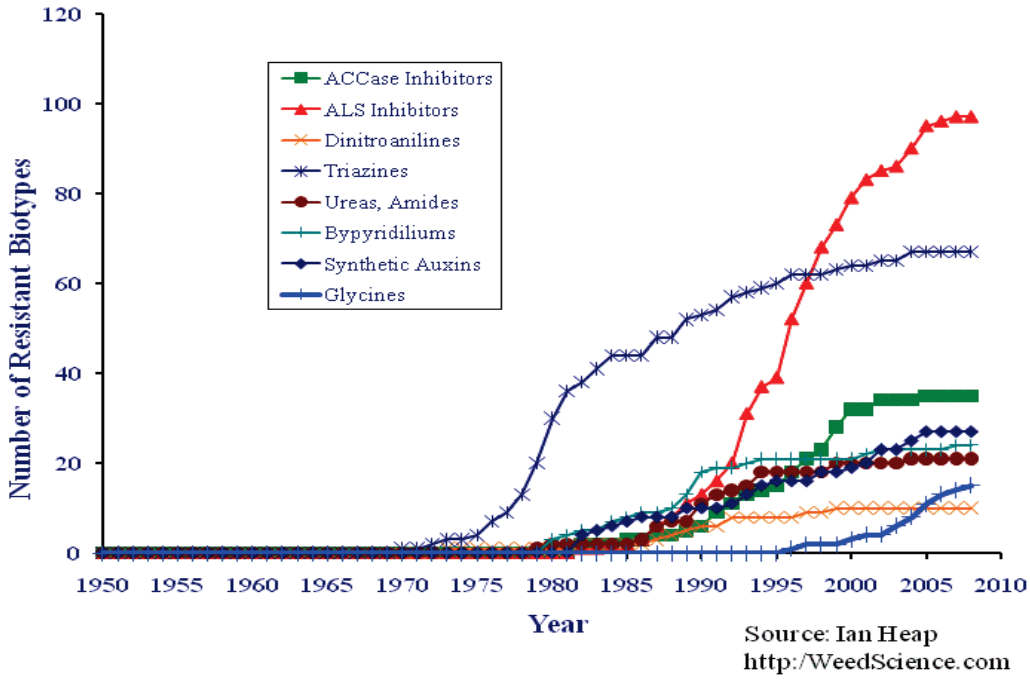
Nevill D; Cornes D, Howard S. (1998). The role of HRAC in the management of weed resistance. *Pesticide outlook*, 21; 300-309.

Fig. 1. Integrerad ogräsbekämpning, *ex renkavle*

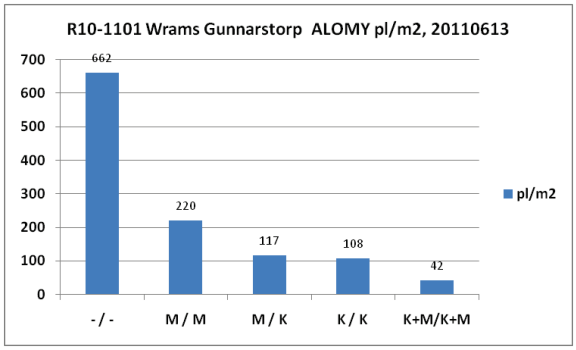


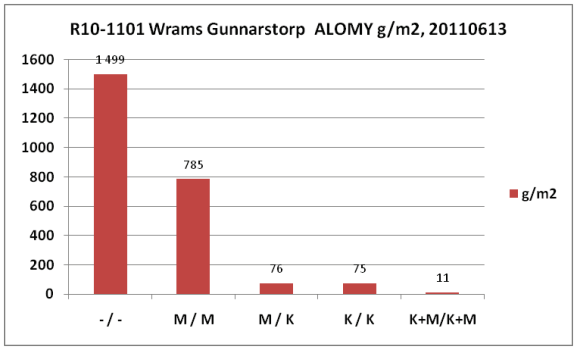
Efter: Nevill D., Cornes D. & Howard S. (1998). The role of HRAC in the management of weed resistance. Pesticide outlook, 21; 300-309.

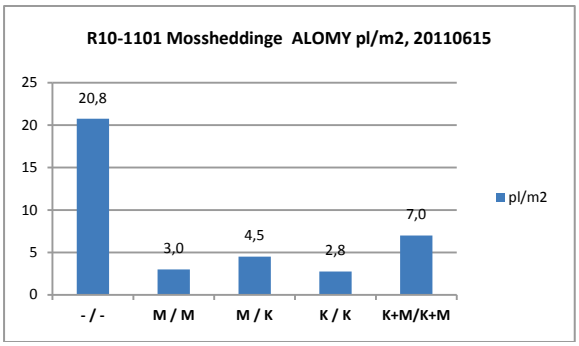
Fig. 2. Förekomst av herbicidresistens, HRAC, 2011.

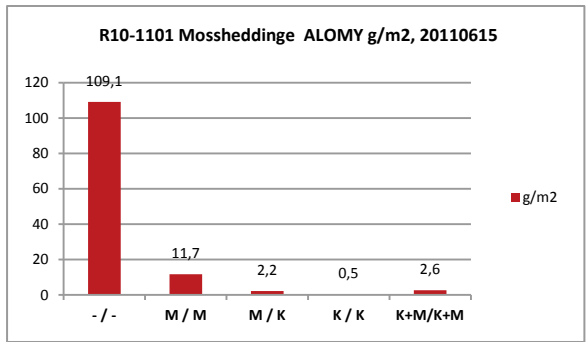


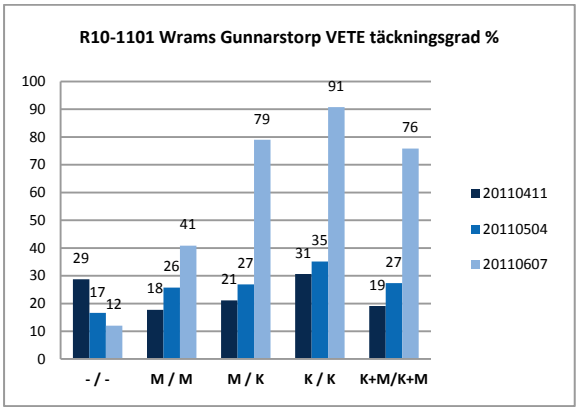
Resultatbilaga. *Preliminära resultat:*

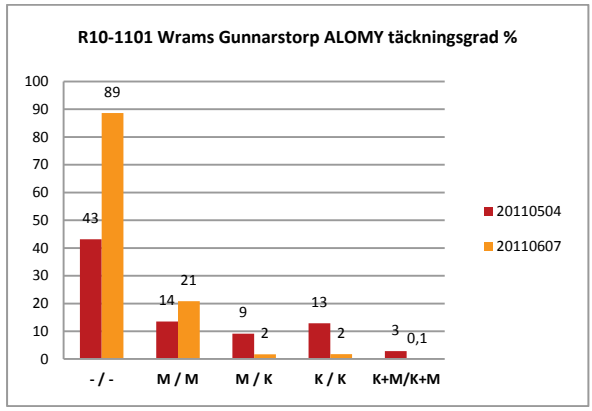


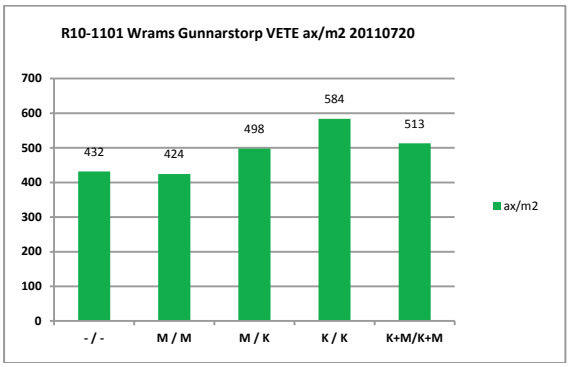


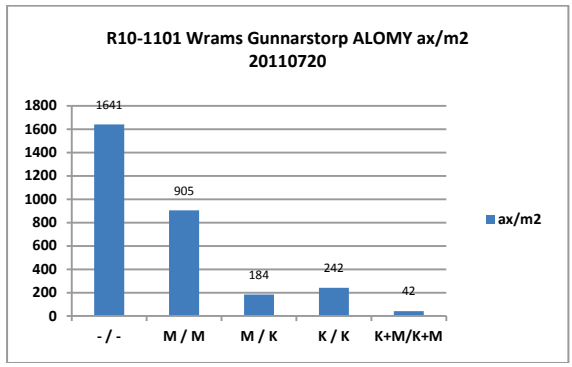


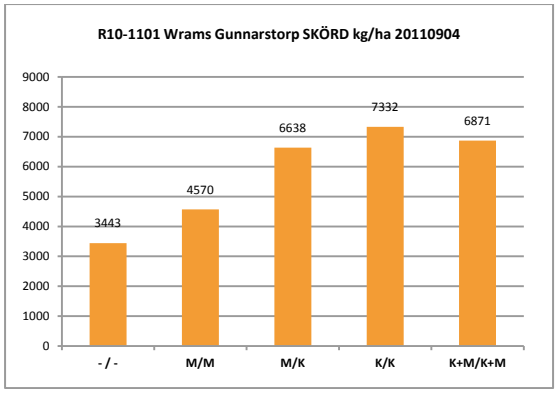


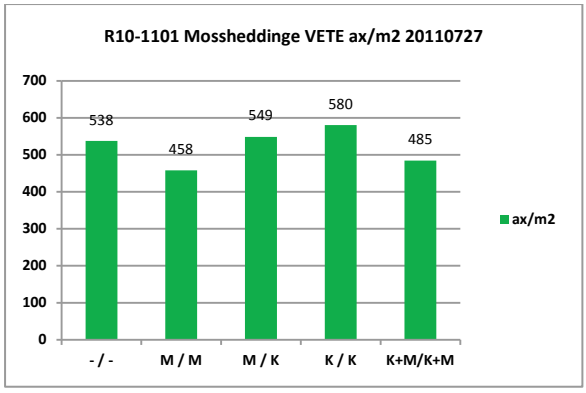


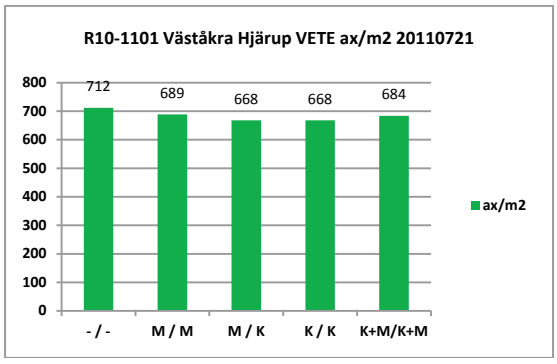


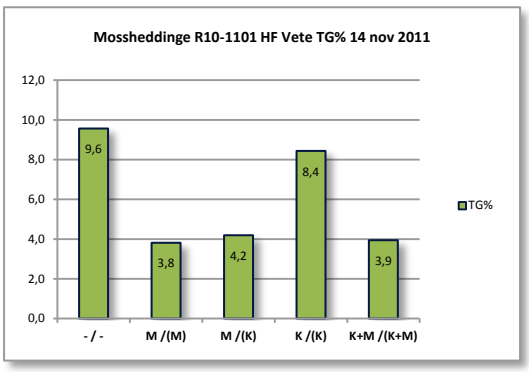


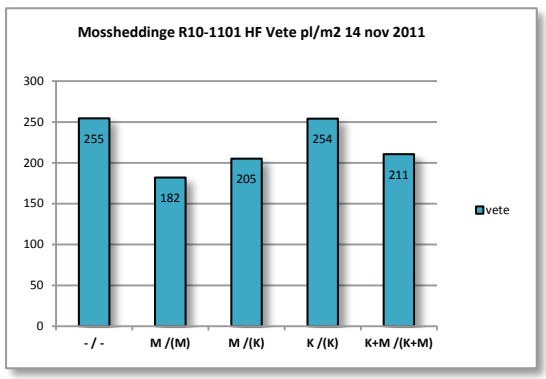


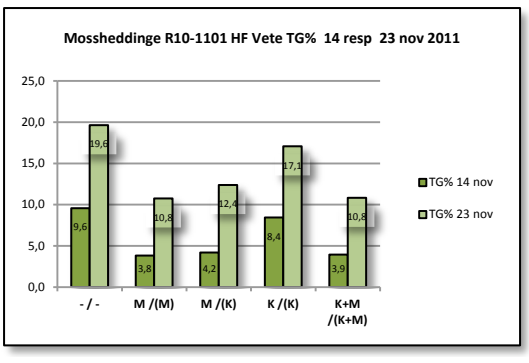

R10-1101 Wrams Gunnarstorp SKÖRD kg/ha 20110904
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
3443
4570
6638
7332
6871
- / -
M/M
M/K
K/K
K+M/K+M

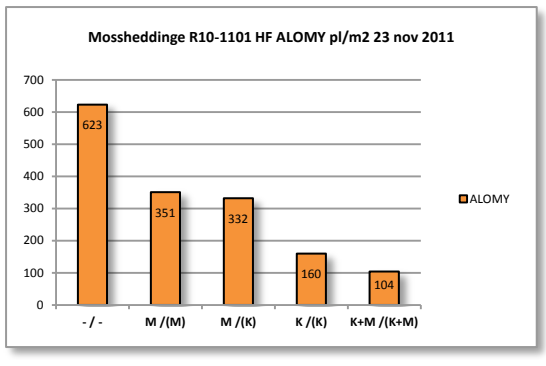

R10-1101 Mossheddinge VETE ax/m2 20110727
700
600
500
400
300
200
100
0
538
458
549
580
485
ax/m2
- / -
M / M
M / K
K / K
K+M/K+M

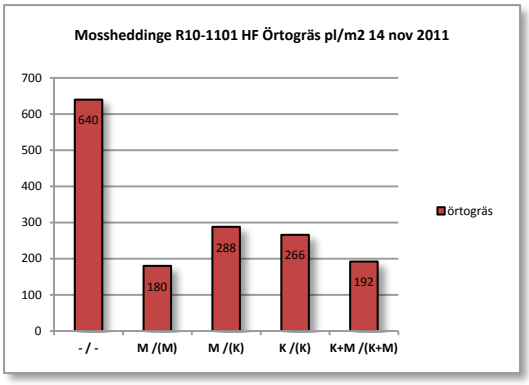

R10-1101 Väståkra Hjärup VETE ax/m2 20110721
800
700
600
500
400
300
200
100
0
712
689
668
668
684
ax/m2
- / -
M / M
M / K
K / K
K+M/K+M

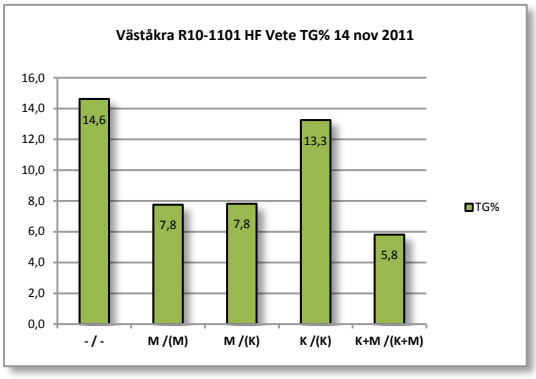

Mossheddinge R10-1101 HF Vete TG% 14 nov 2011
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
9,6
3,8
4,2
8,4
3,9
TG%
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)

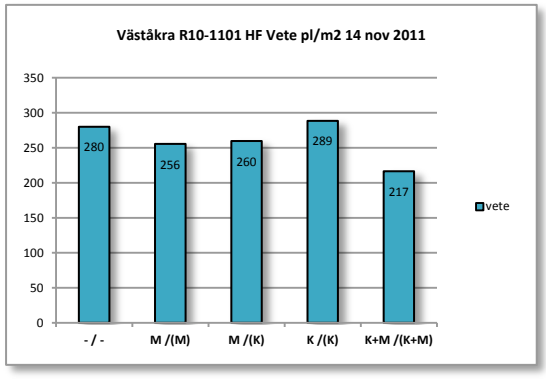

Mossheddinge R10-1101 HF Vete pl/m2 14 nov 2011
300
250
200
150
100
50
0
255
182
205
254
211
vete
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)

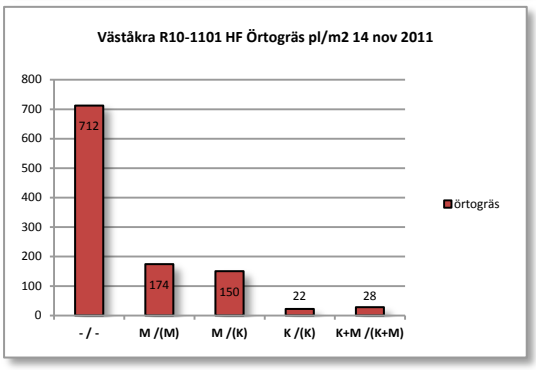

Mossheddinge R10-1101 HF Vete TG% 14 resp 23 nov 2011
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
9,6
19,6
3,8
10,8
4,2
12,4
8,4
17,1
3,9
10,8
TG% 14 nov
TG% 23 nov
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)

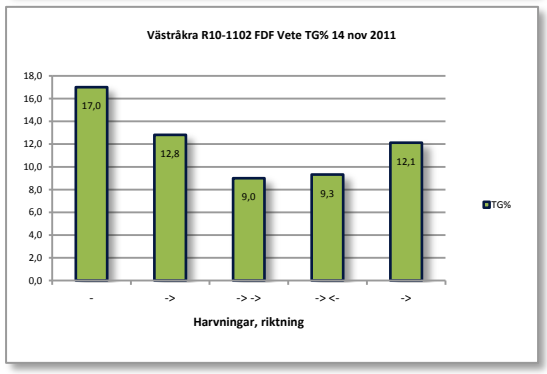

Mossheddinge R10-1101 HF ALOMY pl/m2 23 nov 2011
700
600
500
400
300
200
100
0
623
351
332
160
104
ALOMY
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)

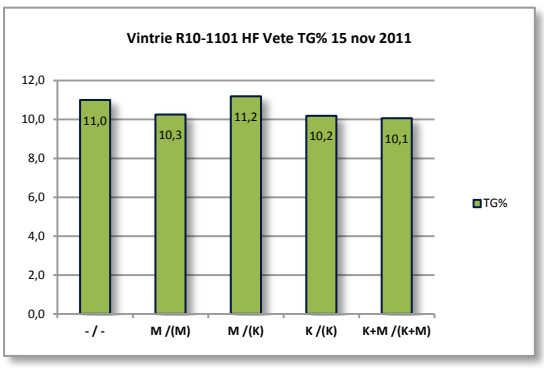

Mossheddinge R10-1101 HF Örtogräs pl/m2 14 nov 2011
700
600
500
400
300
200
100
0
640
180
288
266
192
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
örtogräs

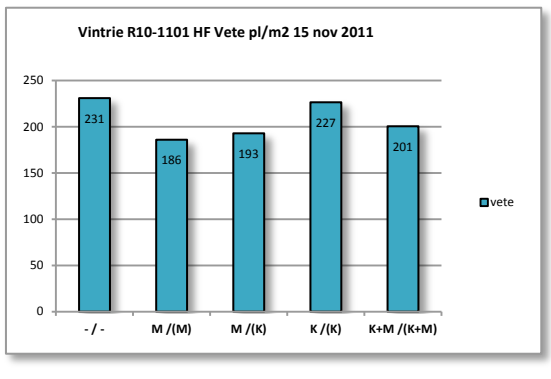

Väståkra R10-1101 HF Vete TG% 14 nov 2011
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
14,6
7,8
7,8
13,3
5,8
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
TG%

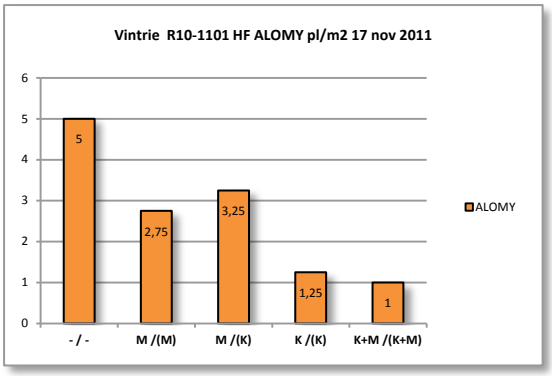

Väståkra R10-1101 HF Vete pl/m2 14 nov 2011
350
300
250
200
150
100
50
0
280
256
260
289
217
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
vete

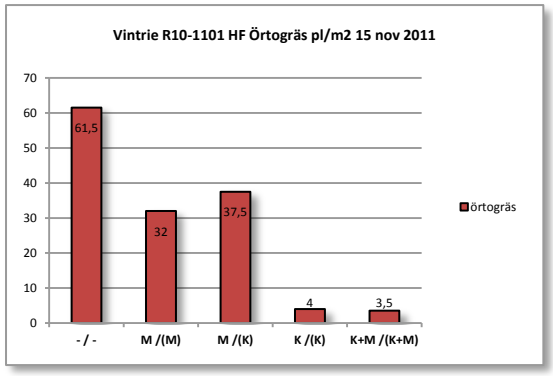

Väståkra R10-1101 HF Örtogräs pl/m2 14 nov 2011
800
700
600
500
400
300
200
100
0
712
174
150
22
28
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
örtogräs

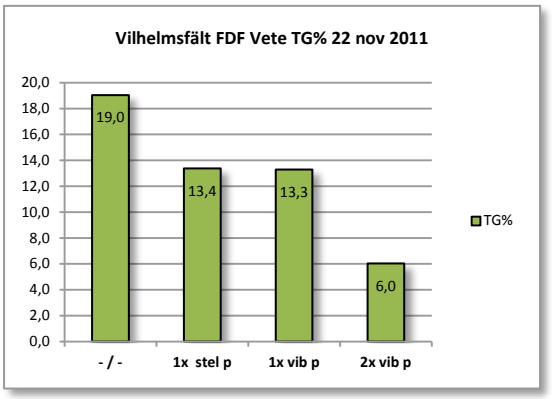

Västråkra R10-1102 FDF Vete TG% 14 nov 2011
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
17,0
12,8
9,0
9,3
12,1
-
->
-> ->
-> <-
->
Harvningar, riktning
TG%

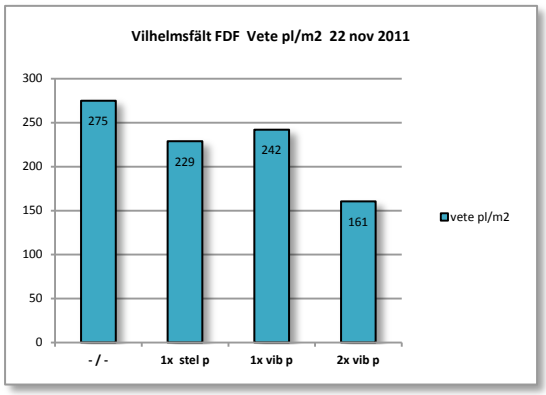

Vintrie R10-1101 HF Vete TG% 15 nov 2011
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
11,0
10,3
11,2
10,2
10,1
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
TG%

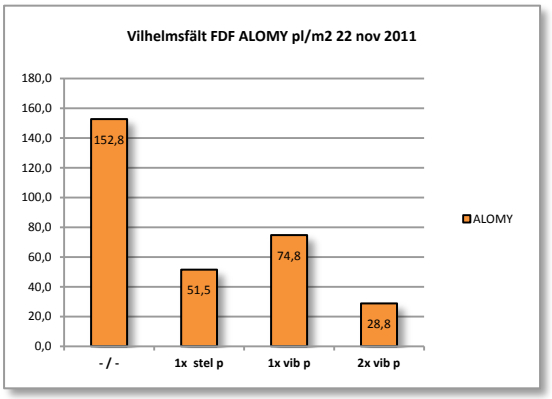

Vintrie R10-1101 HF Vete pl/m2 15 nov 2011
250
200
150
100
50
0
231
186
193
227
201
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
vete

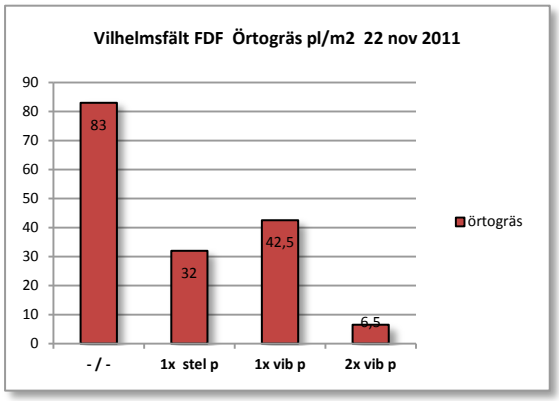

Vintrie R10-1101 HF ALOMY pl/m2 17 nov 2011
6
5
4
3
2
1
0
5
2,75
3,25
1,25
1
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
ALOMY


Vintrie R10-1101 HF Örtogräs pl/m2 15 nov 2011
70
60
50
40
30
20
10
0
61,5
32
37,5
4
3,5
- / -
M /(M)
M /(K)
K /(K)
K+M /(K+M)
örtogräs


Vilhelmsfält FDF Vete TG% 22 nov 2011
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
19,0
13,4
13,3
6,0
- / -
1x stel p
1x vib p
2x vib p
TG%


Vilhelmsfält FDF Vete pl/m2 22 nov 2011
300
250
200
150
100
50
0
275
229
242
161
- / -
1x stel p
1x vib p
2x vib p
vete pl/m2


Vilhelmsfält FDF ALOMY pl/m2 22 nov 2011
180,0
160,0
140,0
120,0
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
152,8
51,5
74,8
28,8
- / -
1x stel p
1x vib p
2x vib p
ALOMY


Vilhelmsfält FDF Örtogräs pl/m2 22 nov 2011
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
83
32
42,5
6,5
- / -
1x stel p
1x vib p
2x vib p
örtogräs

NYA PROBLEMOGRÄS

Lars Andersson
Inst. f. växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala
E-post: Lars.Andersson@slu.se

Sammanfattning
Ändrat klimat, ändrade växtföljder och nya grödor skapar möjligheter för ogräsarter att etablera sig i nya områden. Förändringarna i ogräsfloran kan dels ta sig uttryck i att arter som är regionalt begränsade sprider sig norrut. Dit hör till exempel renkavle som, efter att tidigare varit begränsad till Skåne, nu observeras i höstsäd i Väster- och Östergötland. Ökad spridning ses även hos arter som tidigare har varit av marginell betydelse, men som nu hittat sin nisch i speciella grödor. Dit hör t.ex. bägarnattskatta i fältgrönsaker och hönshirs i majs. Råttsvingel och ekorrsvingel har uppmärksammats först under den senaste 10-årsperioden, främst i Danmark där de upplevs som problem i vallfröodling. En tredje typ av arter utgör stora problem i andra delar av Europa och kan eventuellt sprida sig norrut. Malörtsambrosia är en sådan art. Förväntade förändringar av klimat och växtodling kommer med stor sannolikhet att skapa möjligheter för marginella och nya ogräsarter att etablera sig. Ökad vaksamhet, återkommande inventeringar och information kan bidra till att hålla nere problemen.

Bakgrund
För att en växtart ska kunna etablera sig som ett framgångsrikt åkerogräs krävs att den är anpassad både till klimatet, och de begränsningar som växtodlingen ger. På så sätt är våra vanligaste ogräs i ett första steg anpassade till ett klimat som kännetecknas av svala somrar, kalla vintrar och relativt kort vegetationsperiod. Den hårda utgallringen sker dock i nästa steg, som kräver att arten uppfyller kraven på uppkomst vid rätt tidpunkt, konkurrensförmåga gentemot grödan, produktion av frön innan skörden, en fröreserv i marken o.s.v. Beroende på bl.a. växtföljd, grödval och jordbearbetningsstrategi mejslas det fram en ogräsflora som är mycket väl anpassad till en viss typ av växtproduktion. I vår flora finns dock också ett stort antal arter som ses som allvarliga ogräs i Syd- och Mellaneuropa men enbart växer i ruderatmarker eller tillfälligt som enstaka plantor i Sverige. Hyvönen & Jalli (2011) visade att det fanns 314 främmande ogräsarter med marginella populationer i Finland. Exempel på sådana arter i Sverige är kolvhirs, blodhirs och malörtsambrosia som ofta hittas på jorddeponier i södra delen av landet.

Inte sällan är vissa ogräs starkt knutna till en speciell gröda. De arter som blir nya problemogräs uppträder oftast först i speciella grödor som avviker från de vanligaste. Ett bra exempel är bägarnattskatta som saknar förmågan att konkurrera i stråsäd, men under de senaste decennierna blivit ett stort problem i fältgrönsaker. Sen sådd, stora radavstånd och bevattning har gynnat den sent groende bägarnattskattan. Därtill har den dåliga tillgången till selektiva herbicider gjort det mycket svårt att kontrollera arten. I framtiden kan vi räkna med att nya ogräs framförallt kommer att uppträda i arealmässigt små grödor med svag konkurrens, eller i samband med att odlingen av vissa grödor expanderar. Exempel på sådana samband ges här nedan.

<u>Ogräs i majs</u>
Odlingen av majs i Sverige har ökat från 2 000 ha år 2000 till 17 000 ha 2010. Det skapar utrymme för ogräsarter som gynnas av majsens stora radavstånd, långsamma utveckling och långa växtsäsong. I en europeisk enkät (Jensen m.fl., 2011) ställdes frågan vilka ogräsarter som förekom i respektive lands majsodling. Flera av arterna som nämndes förekommer aldrig

eller sällsynt i svensk växtodling, men däremot i våra sydliga grannländer (se Tabell 1). I en annan europeisk enkätundersökning (Schroeder m.fl., 1993) nämns bl.a. amarant, blodhirs, hönshirs och kavelhirsar bland de 10 vanligast förekommande ogräsarterna i majs. Liknande växtbetingelser, och därmed likartad ogräsflora kan förväntas i grödor som sojaböna och solros (Schroeder m.fl., 1993).

Tabell 1. Exempel på förekomst av ogräsarter i majsodling i Danmark, Tyskland och Polen. Sammanställt från Jensen m.fl. (2011). 0 = mkt sällsynt, ingen förekomst eller ingen information; 1 = mkt sällsynt; 2 = mindre vanlig, sällsynt; 3 = vanlig; 4 = mkt vanlig

Art				
Svenskt namn	Latinskt namn	Danmark	Tyskland	Polen
Amarant	*Amaranthus* spp.	0	3	4
Malörtsambrosia	*Ambrosia artemisiifolia*	0	0	2
Snårvinda	*Calystegia sepium*	1	0	1
Spikklubba	*Datura stramonium*	0	0	2
Blodhirs	*Digitaria sanguinalis*	0	0	2
Hönshirs	*Echinochloa crus-galli*	1	4	4
Gängel	*Galinsoga* spp.	1	3	0
Hirs	*Panicum* spp.	0	4	3
Kavelhirsar	*Setaria* spp.	1	2	2

Ogräs i vallfröodling

Ekorrsvingel *Vulpia bromoides* och råttsvingel *Vulpia myuros* är ettåriga vinterannuella gräs, med ursprung från Europa och Nordafrika. De första problemen i utsädesodling av vallfrö i Danmark observerades för cirka 10 år sedan. Detta gäller framförallt i rödsvingel, eftersom ogräsens och grödans kärnor är svåra att separera vid rensningen. Ekorrsvingel och råttsvingel är alltså exempel på arter som spridit sig, men som främst är problematiska på grund av kvalitetsförsämring av skörden.

Ogräs i fältgrönsaker

Även fältodlade grönsaker till den grupp av grödor som erbjuder dålig konkurrens mot ogräs. Bland annat hönshirs och svinamarant nämns av Schroeder m.fl. (1993) som vanliga i grönsaker. Bägarnattskatta *Solanum physalifolium* kan inte längre kallas ett nytt problemogräs med tanke på att det har förflutit några decennier sedan problemet först observerades. Nyare är dock insikten om att arten inte bara är besvärlig att kontrollera i den aktuella grödan utan också som smittobärare. Bägarnattskattan har visat sig vara mycket känslig för potatisbladmögel (Andersson m.fl., 2003) och kan eventuellt fungera som en ”grön brygga” för angrepp på potatis.

Diskussion

Kombinationen av varmare klimat och ökad odling av konkurrenssvaga grödor med lång växtsäsong öppnar för främmande och marginella ogräsarter. Jämförelser av ogräsfloran i södra Sverige och våra södra grannländer visar på relativt stora skillnader. Samtidigt tyder dock exemplen hönshirs och bägarnattskatta på att steget från marginellt ogräs till betydelsefullt kan vara kort. För att göra det möjligt att värdera riskerna behöver vi öka intresset för nykomlingar i åkern. Ett system med frivillig inrapportering av nya fynd skulle bidra till att öka kunskapen och beredskapen. Dessutom behövs återkommande inventeringar av ogräsfloran för att få en tidig uppfattning om en ogräsart är på väg att bli ett problem.

Arbetet med att utveckla denna typ av rutiner görs nu på Inst. f. Växtproduktionsekologi, SLU på uppdrag av Jordbruksverket.

Referenser

Andersson B, Johansson M & Jönsson B, 2003. First report of *Solanum physalifolium* as a host plant for *Phytophthora infestans* in Sweden. *Plant Disease* 87:1538.

Hyvönen T & Jalli H, 2011. Alien species in the Finnish weed flora. *Agricultural and Food Science* 20:86-95.

Jensen PK, Bibard V, Czembor E, Dumitru S, Foucart G, Froud-Williams R-J, Jensen JE, Saavedra M, Sattin M, Soukup J, Palou AT, Thibord J-B, Voegler W & Kudsk P 2011. *Survey of weeds in maize crops in Europe*. DJF Report Agricultural Science no 149, April 2011, 44 pp.

Jerntoft Fertin K, Elbaek Jensen P & Mathiassen SK, 2007. Væselhale. Frøavleren 7 (2002, reviderat 2007).

Schroeder D, Mueller-Schaerer H & Stinson CSA, 1993. A European weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control. *Weed Research* 33:449-458.

Webbtips

Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighbouring countries. http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/

Erfaringer med bekæmpelse af bladsygdomme i majs fra Danmark

Lise Nistrup Jørgensen
Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, Flakkebjerg
4200 Slagelse
E-post: Lisen.jorgensen@agrsci.dk

Sammanfattning

I takt med stigende arealer med majs i Danmark har man konstateret flere problemer med bladsygdomme som øjeplet (*Kabatiella zeae*) og majsbladplet (*Drechslera turcica*). Risikoen for begge sygdomme er størst efter reduceret jordbehandling og sædskifter med majs efter majs. Begge sygdomme har i forsøg med kraftige angreb kunnet reducere udbyttet med op til 50%. I 2010 blev det første fungicid, Opera, godkendt til bekæmpelse af bladsygdomme i Danmark. Der mangler at blive udviklet et grundlag for at kunne tage beslutning om, hvorvidt bekæmpelse er lønsom eller ej.

Inledning och bakgrund

Majsarealet i Danmark er øget fra 10.000 ha i 1980 til 175.000 ha i 2011. Senest har en række landmænd også vist interesse for dyrkning af kernemajs. Bladsygdomme i majs har tidligere været vurderet som værende af uvæsentlig betydning, men i de senere år er der set stigende angreb af f.eks. øjeplet (*Kabatiella zeae*) og majsbladplet (*Drechslera spp.)*. Bladplettyperne kan opdeles i flere arter jævnfør nedenstående tabel. Som det fremgår, hersker der stor forvirring om deres navngivning.

Tabel 1. Navngivne pathogener som kan give sygdomsangreb på blade.

	Engelsk	Anamorph	Seksuelle stadie
Øjeplet	Eyespot	*Kabatiella zeae* Syn: *Aureobasidium zeae*	Ikke beskrevet
Majsbladplet	Northern corn leaf blight	*Exserohilum turcicum* Syn: *Helminthosporium turcicum,* *Bipolaris turcicum* *Drechslera turcica*	*Setosphaeriea turcica* Syn: *Trichometasphaeria turcica*
	Northern corn leaf spot	*Bipolaris zeicola* Syn: *Helminthosporium carborum* *Drechslera zeicola*	*Cochliobolus carbonum*
	Southern corn leaf blight	*Bipolaris maydis* Syn: *Helminthosporium maydis* *Drechslera maydis*	*Cochliobolus heterostrophus* Syn: *Ophiobolus hererostrophus*

Der har hidtil ikke været tradition for at bekæmpe bladsygdomme på majs, men danske forsøg i De Landøkonomiske Foreninger samt ved Aarhus Universitet har siden 2008 vist flere eksempler på, at der kan opnås gode bekæmpelseseffekter samt betydelige merudbytter

ved bekæmpelse af bladsygdomme. I 2009 blev der høstet 50% i merudbytte ved bekæmpelse af majsbladplet i landsforsøg, mens det i 2011 var øjeplet, som har givet anledning til merudbytter på over 50%. I 2010 blev det første fungicid (Opera) godkendt til bekæmpelse af bladsygdomme i majs. Det har været muligt at anvende almindelige marksprøjter til sprøjtningerne frem til skridning. Skadetærskler til vurdering af bekæmpelsesbehovet i majs er endnu ikke udviklet.

Ud over bladsygdomme er det velkendt, at majs kan angribes af Fusarium på såvel kolber som stængler. I visse forsøg er der konstaret lavere Fusarium- og toksinmængder efter sprøjtning. I dag er der ikke godkendt midler til denne anvendelse, og der mangler yderligere dokumentation til belysning af, hvornår der er behov for bekæmpelse.

Materiale og metode

Med henblik på at undersøge effekten af både forskellige midler, sprøjtetidspunkter og dosering er der i 2009-2011 udført en række forsøg på Sjælland i kernemajs for at afklare mulighederne for at bekæmpe bladsygdomme ad kemisk vej. Forsøgene har været anlagt i marker med flereårs kernemajs. I 2009 og 2011 var forsøgene domineret af øjeplet, mens der i 2008 og 2010 var dominans af majsbladplet (2008 kun i Landsforsøg). En række forskellige fungicider tilhørende både triazoler, strobiluriner og SDHI'er har været med i afprøvningen, og typisk har der været afprøvet hel og halv dosering samt en splitbehandling. Forsøgene er bedømt for angreb adskillige gange i løbet af vækstsæsonen, og alle forsøg er høstet som kernemajs. Vandprocenten ved høst ligger typisk mellem 30 og 40%. Der er i 2011 målt en række specifikke udbytteparametre på kolberne, herunder vægt, længde, udfyldning, diameter og tusindkornsvægten.

Resultat och diskussion

Angrebsgraderne af sygdomme i forsøgene har varieret en del. I 2009 var der moderate angeb af øjeplet (data ikke vist), mens det i 2010 var majsbladplet, som dominerede. Angrebene kom dog først sidst på sæsonen, og merudbytterne var derfor også moderate.

I 2011 kom der allerede i juli gang i angrebene af øjeplet, og angrebene udviklede sig kraftigt især i marker med majs efter majs og reduceret jordbehandling. Tidlige behandlinger mellem vs 33 og 51 har klaret sig visuelt godt i forsøgene, mens senere behandlinger generelt har givet dårligere bekæmpelseseffekter. Splitbehandling med 2 x halv dosering har generelt givet de bedste bekæmpelseseffekter. I september måned var de ubehandlede parceller visnet helt ned, mens de behandlede stadig stod grønne. Ved høsten i oktober 2011 blev der høstet store merudbytter for alle behandlinger. Bedste resultat blev opnået efter en splitbehandling. Doseringsresposen ved bekæmpelse var forholdsvis begrænset, men merudbytterne var i 2011 klart bedst for de høje doseringer, ligesom Opera samlet set var lidt bedre end Comet. Adskillige udbytteparametre, såsom tusindkornsvægt, kolbelængde, kolbediameter, kolbevægt og kolbefyldning, var signifikant forbedret efter sprøjtning, hvilket samlende har påvirket de høstede merudbytter i 2011 (tabel 3).

Tabel 2. Bekæmpelse og merudbytter for bekæmpelse af bladsygdomme i kernemajs. Forsøg fra Aarhus Universitet, Flakkebjerg.

	2010 - 2 forsøg		2011 - 2 forsøg	
Produkt og dosering pr ha	% angreb af majsbladplet	Udbytte og merudbytte hkg/ha	% angreb af øjeplet	Udbytte og merudbytte hkg/ha
Ubehandlet	28,0	47,2	69,6	56,8
1,5 Opera vs 39-51	9,0	+5,7	8,4	+31,9
0,75 Opera vs 39-51	13,0	+6,0	7,5	+28,2
1,0 Comet 200 vs 39-51	13,0	+3,6	11,6	+29,0
0,5 Comet 200 vs 39-51	14,0	+3,3	17,4	+21,9
1,5 Opera vs 55-60	9,0	+4,2	17,5	+28,8
0,75 Opera vs 55-60	13,0	+4,8	26,7	+20,9
1,0 Comet 200 vs 55-60	14,0	+4,4	19,9	+25,2
0,5 Comet 200 vs 55-60	17,0	+4,3	21,8	+18,2
2 x 0,75 Opera vs 39 & 60	7,0	+6,0	4,0	+37,1
2 x 0,5 Comet 200 vs 39 & 60	7,0	+6,6	6,9	+32,5
		ns	14,7	8,9

Tabel 3. Effekter på udbytteparametre, 2 forsøg 2011. Led som har forskellige bogstav er signifikant forskellige på 95% niveau.

Produkt og dosering pr ha	TKV g/1000 kerner	Kolbelængde cm	Kolbevægt g	% udfyldning af kolben	Kolbediameter cm
Ubehandlet	274 a	15,0 a	135 a	94,0 a	4,1 a
1,5 Opera vs 39-51	328 b	15,8 c	182 bc	96,3 bc	4,4 bc
1,5 Opera vs 55-60	319 b	15,2 a	177 b	95,1 b	4,5 b
2 x 0,75 Opera vs 39 & 60	339 b	16,0 d	194 c	97,3 c	4,6 c

Konklusion

Danske forsøg i majs fra de sidste 3 år har vist, at der kan forekomme udbyttereducerende angreb af bladsygdomme i majs, og kemisk bekæmpelses har været lønsom i flere forsøg . Tidlige angreb har vist sig at have stor betydning for kolbestørrelsen og kerneindlejringen. Både Comet og Opera har vist gode effekter og merudbytter. Tidlig timing har givet de sikreste effekter og merudbytter, men både tidlige og sene sprøjtninger har givet store merudbytter i 2011. Forsøgene er at betragte som en slags "worst case"-situation, da de har været placeret i marker med majs efter majs og reduceret jordbehandling, hvilket øger risikoen for angreb.

Referenser

Oversigt over landsforsøgene 2011.
Jørgensen, LN (2011) Bekæmpelse af svampesygdomme i majs. Pesticidafprøvning 2010. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. 88-92.
White, GD (1999) Compendium of Corn Diseases. APS Press (3rd ed.). 78.

OGRÄSBEKÄMPNINGSSTRATEGIER I SOCKERBETOR

Ola Cristiansson, Mats Kilany
Nordic Sugar Örtofta, Agricenter, 241 93 Eslöv
E-post: ola.cristiansson@nordicsugar.com, mats.kilany@nordicsugar.com

Sammanfattning

I sockerbetor är en effektiv ogräsbekämpning nödvändig för ett gott ekonomiskt resultat. När de kemiska bekämpningsmöjligheterna inskränks och blir allt mindre flexibla måste vi hitta kompletterande verktyg för att kunna klara av ogräsbekämpningen i sockerbetor under skiftande förhållanden. Strategin inför framtiden är att i större utsträckning kombinera kemisk bekämpning med mekanisk, vilket ger goda möjligheter till bra ogräseffekter på ett kostnadseffektivt sätt. I framtiden krävs att vi stärker vår konkurrenskraft och vägen dit är högre sockerskördar per hektar.

Inledning och bakgrund

Sockerbetor har en jämförelsevis dålig ogräskonkurrensförmåga under våren, och behöver därför en effektiv ogräsbekämpning fram till blasten täcker markytan. Kvarvarande ogräs - särskilt högväxande sådana, som till exempel målla, raps och balderbrå, men också de som har förmåga att bre ut sig ovanpå blasten, som till exempel pilört, trampört och snärjmåra - orsakar stora skördesänkningar. Större mängder kvarvarande ogräs försvårar dessutom upptagningen och försämrar upptagningskvaliteten. Rapsrötter och trampört i de levererade betorna orsakar stora avverkningsproblem, vilket gör att sådana leverenser kan avvisas. I sockerbetor kan därför kvarvarande ogräs inte accepteras – målet måste vara att alla ogräs skall bekämpas.

På senare år har det skett ett antal begränsningar i användningsvillkoren för de herbicider som finns att tillgå för betodlingen. Alla preparat har nu begräsningar i dos per tillfälle, total maxdos, och antal behandlingstillfällen. Goltix SC 700 (metamitron) och Betanal Power (fenmedifam/desmedifam) får inte användas senare än 8-bladsstadiet. Tramat 50 SC (etofumesat), som tidigare typiskt användes i en totaldos på ca 0,5 l/ha, förbjöds helt inför 2011 och kommer 2012 tillbaka med en maxdos på 0,1 l/ha. Totalt sett innebär förändringarna att flexibiliteten i ogräsbekämpningen minskat betydligt och att det nu inte finns utrymme för misstag – ogräsbekämpningen måste planeras väl och varje moment måste lyckas.

I takt med att befintliga bekämpningsmedel skall omregistreras måste vi vara förberedda på att ytterligare inskränkningar kan ske. Nordic Sugar och Betodlarna deltar aktivt i diskussionerna kring växtskyddsfrågor. Det är viktigt att eventuella begränsningar och utfasning sker på sakliga grunder och i samma takt som för våra konkurrenter i Europa. Utmaningen är att utveckla odlingstekniker och strategier för att säkerställa en biologiskt effektiv och kostnadseffektiv ogräsbekämpning i framtiden.

Plantetableringen är en viktig del av ogräskontrollen

Sockerbetor sås i rader med få plantor per ytenhet och har en jämförelsevis långsam tillväxt i början , vilket gör att de konkurrerar dåligt med ogräs under våren. Å andra sidan har ett bra bestånd mycket god konkurrenförmåga när blasten väl täcker markytan. Därför är det avgörande att alla plantor kommer upp, att de kommer upp samtidigt, och att den tidiga

tillväxten är så snabb som möjligt. Luckor i beståndet, sent uppkomna betor eller betor med långsam tillväxt ger ofelbart större ogräsproblem.

Kemisk ogräsbekämpning

En god planering och rätt timing av åtgärderna är avgörande för att lyckas. Rekommendationerna inför 2012 bygger huvudsakligen på användning av Goltix och Betanal Power. Betanal Power är av registrerings- och formuleringsskäl begränsat till tre användningar med 0,6 l/ha. Tramat är begränsat till totalt 0,1 l/ha, vilket oftast ger bäst nytta i andra sprutningen
Goltix byts helt eller delvis ut mot Pyramin DF (kloridazon) på den del av arealen där åkerbinda är ett problem. Beroende på ogräsflora kan Safari 50 DF (triflusulfuronmetyl) ibland ersätta eller komplettera, särskilt vid torrt väder. Några hållpunkter för att lyckas är att:

- Utnyttja Goltix jordverkan vid god markfukt.
- Se till att fältet är rent efter andra sprutningen
- En avslutande behandling i juni – gärna radrensning.

Mekanisk ogräsbekämpning

Bakgrund
Radrensning i sockerbetor har en lång tradition i Sverige. Även sedan den kemiska bekämpningen slog igenom har många avslutat bekämpningsprogrammet med en radrensning. 2008 radrensades drygt 55 % av den svenska betarealen. Till stor del används fortfarande den gamla typen av radrensare, som har begränsad kapacitet, och som är problematisk på steniga jordar eftersom gåsfotskären drar upp sten.

Potential och teknisk utveckling
Under många år kring år 2000 utfördes ett omfattande försöks- och utvecklingarbete på mekanisk bekämpning i sockerbetor, drivet av behovet att minska herbiciddoserna per ha i konventionell odling och av behovet att hitta en kostnadseffektiv ogräsbekämpning i ekologisk betodling.

Försöken visade att radrensning kan vara ett utmärkt komplement till kemisk bekämpning, inte minst för att radrensning fungerar bra under torra förhållanden, då det ofta kan vara svårt att få bra effekt av kemisk bekämpning. Dessutom hade man i försöken en skördeökning på 3% utöver ogräseffekten, vilket förklaras av luckringeffekt och bättre vattenhushållning på grund av bruten kapilläritet. Under samma tid gjordes också försök med att öka den mekaniskt bearbetade ytan för att kunna minska den kemiskt bekämpade ytan. De första lösningarna på kamerastyrda radrensare kom under denna tid.

Dagsläget
De ökade begränsningarna för kemisk ogräsbekämpning har på senare år väckt intresset för att öka och effektivisera radrensningen. Idag finns moderna ”halvintelligenta” radrensare att tillgå, med fördelar jämfört med de gamla radrensarna:

- Kamerastyrning – möjlighet att köra fortare (avverkning 5 ha/h) (men det måste fortfarande finnas uppkomna betor att styra efter)
- L-skär – drar inte upp sten
- Effektiva sidoskydd – möjligt att köra med små betor, för inte in sten i raden
- Kostnadseffektivt – maskinstationskostnad ca 360 kr/ha

2011 radrensades ca 75% av betarealen, på ca 20% användes den nya typen av radrensare.

Möjligheter
Med moderna radrensare ökar möjligheterna att ersätta en större del av den kemiska bekämpningen med mekanisk. Precis som med kemisk bekämpning kräver ett lyckat resultat både timing och att man anpassar åtgärderna efter förhållandena vid bekämpningstillfället. Demonstrationsförsök utförda av NBR(Nordic Beet Research) har visat att två kemiska bekämpningar med halv dos kombinerat med två radrensningar kan ge lika god effekt som fyra kemiska behandlingar med full dos.

Framtiden
Nästa steg i utvecklingen är att använda GPS på både betsåmaskinen och radrensaren. På så vis styrs radrensaren efter den faktiska såraden och man kan köra tidigare, innan uppkomst. Tekniken finns redan för planterade grönsaksgrödor.

Andra tekniska möjligheter

Sprutteknik
Med tillräckligt bra radrensare borde det räcka att applicera bekämpningsmedel över betraden. Gamla tiders bandsprutor hade inte tillräckligt bra funktion och avverkning för att nå en stor användning. Nu finns kanske möjligheten att ”radspruta” genom att ersätta de vanliga munstyckena med dubbel överlappning med specialmunstycken som applicerar bekämpningmedlet i ett band över raden. Förutsättningen är GPS-styrning på såmaskinen och rampen för att den skall kunna följa såraden. Agricenter Sverige tillsammans med NBR planerar demonstrationsförsök under 2012 för att undersöka möjligheterna.

Precisionsbestånd
Moderna såmaskiner kan idag åstadkomma en mycket precis sådd i förband som – om man kan åstadkomma en perfekt uppkomst - maximerar grödans egen konkurrensförmåga.
Det är också möjligt att så i ett rutnät, och på så vis kunna radrensa på två håll, men även i det fallet krävs en perfekt uppkomst, vilket vi oftast har en bit kvar för att åstadkomma i praktiken.

Diskussion

Sockernäringen står inför en stor utmaning. För att i framtiden kunna mäta oss med sockerbetsodling i Europa och sockerrörsodling i resten av världen måste vi stärka vår konkurrenskraft och vägen dit är högre sockerskördar per hektar. I 202020-projektet är vårt mål är att höja sockerskördarna per ha så att de bästa odlarna når 20 ton/ha år 2020. I utmaningen ingår att hantera ändrade odlingsförutsättningar så att skördenivån och lönsamheten kan höjas.

När de kemiska bekämpningsmöjligheterna inskränks och blir allt mindre flexibla måste vi hitta kompletterande verktyg för att kunna klara av ogräsbekämpningen i sockerbetor under skiftande förhållanden. Vi har sedan tidigare goda baskunskaper kring mekanisk bekämpning och det finns idag tekniska lösningar som är både praktiskt tillgängliga, effektiva och ekonomiskt rimliga. I framtiden behövs kompletterande undersökningar för att optimera användningen av befintlig teknik och informations- och demonstrationsarbete för att sprida den nya tekniken. Dessutom behövs ytterligare forskning och utveckling for att se till att ny teknik, som t ex GPS, får tillämpningar som är användbara i betodling.

VÄXTSKYDDSRÅDET – FORUM FÖR DIALOG OCH ERFARENHETSUTBYTE

Harald Svensson, Jordbruksverket, 551 82 Jönköping

e-post: harald.svensson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Ett bra växtskydd är viktigt för en hållbar och konkurrenskraftig växtodling. Växtskyddsrådet ska sprida kunskap om ett bra växtskydd samt vara ett forum för dialog och erfarenhetsutbyte om växtskyddsfrågor. Stora förändringar förväntas inom växtodlingen. Regeringen har därför gett Jordbruksverket i uppdrag att inrätta detta råd. Rådet har hittills haft tre möten.

Utförliga minnesanteckningar från mötena publiceras på Jordbruksverkets webb-plats (www.jordbruksverket.se).

En direkt slutsats av arbetet hittills är att det är uppenbart att det finns ett behov av ett forum av detta slag. En god utveckling av miljön är ett prioriterat samhällsmål. I en del fall kan det uppstå en målkonflikt mot intresset att producera grödor med hög produktivitet. Rådet är en viktig mötesplats för att diskutera frågor av detta slag.

Utmaningar och möjligheter

Nya EU-regler för en hållbar användning av bekämpningsmedel och för godkännande av nya växtskyddsmedel innebär en höjd ambitionsnivå till skydd för människors hälsa och miljö. De nya reglerna kan leda till färre växtskyddsmedel att välja på vilket i sin tur kan leda till problem med ökad resistens och försämrad effekt. Förändrat klimat, nya skadegörare, nya sorter, icke-kemiska metoder, användning av GMO-grödor med mera är andra faktorer av betydelse för det framtida växtskyddet. Framtiden innebär utmaningar men även möjligheter till en hållbar och konkurrenskraftig växtodling.

Växtskyddsrådet ska:

- vara rådgivande organ i växtskyddsfrågor
- vara ett forum för dialog och erfarenhetsutbyte
- bidra till Jordbruksverkets och deltagande myndigheter och organisationers omvärldsbevakning
- lämna förslag till forsknings-, försöks-och utvecklingsverksamhet
- initiera analyser och undersökningar
- initiera möten och seminarier

Deltagare i växtskyddsrådet

- Ordförande, Harald Svensson
- Vice ordförande, Olof Johansson
- Sekreterare, Anders Emmerman

I rådet representeras:

- Jordbruksverket, Magnus Franzén
- Kemikalieinspektionen, Peter Bergkvist

- Naturvårdsverket, Maggie Javelius
- Lantbrukarnas riksförbund, Bengt Persson och Sunita Hallgren
- Föreningen Sveriges spannmålsodlare, Per Sandberg
- Svenskt växtskydd, Hans Hagenvall
- Sveriges lantbruksuniversitet, Barbara Ekbom
- Hushållningssällskapet, Nils Yngveson
- Naturskyddsföreningen, Gun Rudquist

Exempel på frågor som diskuterats

Växtskyddsrådets första möte handlade till stor del om medlemmarnas förväntningar på rådet, rådets mandat och arbetssätt samt prioritering av de frågor som ska diskuteras. Helhetssyn och målkonflikter var samlande begrepp för diskussionen. Alla medlemmar i rådet ska sprida informationen i sin egen organisation och rådet ska också vara synligt på Jordbruksverkets webbplats.

Frågor som varit uppe till behandling vid senare möten:

Omvärldsanalys

Huvudtema för dagens möte var att deltagande organisationer och myndigheter fick ge sina utgångspunkter om sin syn på svenskt växtskydd samt sätta den i relation till vad som händer i vår omvärld. Detta för att få en gemensam grund för de fortsatta diskussionerna i växtskyddsrådet.

Uppdraget om växtskyddsstrategi

En viktig slutsats är att den nya växtskyddsmedelsförordningen har gjort godkännandeprocessen oförutsägbar. Det innebär att det är svårt att få tidiga signaler från godkännandeprocessen om att växtskyddsmedel kan komma att fasas ut från marknaden. En bred risk- och konsekvensanalys utifrån gröda föreslås därför bli grunden för strategiarbetet.

Den samlade meningen var också att samhällsaspekten måste hanteras i analysen. Det betonades också att strategin måste ytterligare belysa alternativa bekämpningsmetoder.

Vägledning för dispenser och förtydligande om off-label

Växtskyddsrådet diskuterade vägledningsdokuments rättsliga status och möjligheten att pröva frågor juridiskt. Detta är nödvändigt för att kunna lösa problem mellan länder. En viktig principiell fråga för vidare diskussioner var definitioner av olika begrepp såsom allmänt intresse, särskilda omständigheter etc. Frågan om off-labelansökningar tas upp inom strategiarbetet.

Hjälpreda och areal för skyddszoner

I det pågående arbete med nya spridningsbestämmelser är skyddsavstånden den stora frågan. Rådet fick också en bild av kunskapsläget och behov av ny kunskap. Det var en allmän mening i växtskyddsrådet att det skulle göras ett försök att initiera ett arbete med en hjälpreda för fasta bevuxna skyddszoner.

FUSARIUM i SPANNMÅL, BEKÄMPNINGSSTRATEGIER

Thomas Börjesson
Lantmännen Lantbruk
Projektledare Analysutveckling
531 87 LIDKÖPING
Thomas.borjesson@lantmannen.com

Sammanfattning
Bekämpningsstrategier för att motverka *Fusarium* och förhöjda DON-halter är i stort sett outforskat under svenska förhållanden. Utländska studier tyder dock på en tydlig minskning av *Fusarium* och DON vid en bekämpning med främst triazoler vid axgång-blomning. Fler försök för att studera detta är angeläget och även att det via tilläggsregistrering blir möjligt att bekämpa även havre.

Inledning och bakgrund

Problemet med *Fusarium*-toxiner i spannmål har hittills varit ganska begränsat, men under 2010 noterades att mer än hälften av Lantmännens efterårsleveranser av havre i Värmland och Bohuslän låg över gällande EU-gränsvärde för Deoxynivalenol (DON) som ligger på 1750 ppb för havre avsedd för humankonsumtion. I skörden 2011 visade sig problemen vara ännu större. Framförallt var området med problem större. Uppemot 70% av havren i Västra Sverige, huvusakligen Västergötland, var över gränsvärdet. Detta har lett till omfattande problem för havreodlarna med en stort antal leveranser som klassats mer till foderhavre och i vissa fall till bränsekärna. Här har Spannmålsbranchen gemensamt beslutat att avräkna allt som ligger över 8000 ppb DON som bränslekärna. Detta enligt rekommendation från EU där man rekommenderar ett maxvärde på DON för foderspannmål på 8000 ppb.
Några bekämpningar enbart riktade mot *Fusarium* har knappast alls utförts i Sverige. För övriga grödor har inte motiven inte funnits där. När det gäller havre är Proline EC 250 som visat sig ha bäst effekt på *Fusarium* i vete och som även använts med viss framgång för att bekämpa *Fusarium* i havre i Norge, inte registrerat. Frågan om tilläggsanasökan eller dispenser inför nästa säsong diskuteras just nu.
Utländska studier har i många fall visat på en tydlig effekt av bekämpning med triazoler vid axgång eller blomning (t.ex. Simpson et al., 2002). I USA finns långvarig praktisk erfarenhet av att använda triazoler och Proline visade sig ha bättre effekt än Tilt och Fulicor i dessa studier, med cirka 40%-ig sänkning av DON-halterna i höstvete (Hershman, 2008).

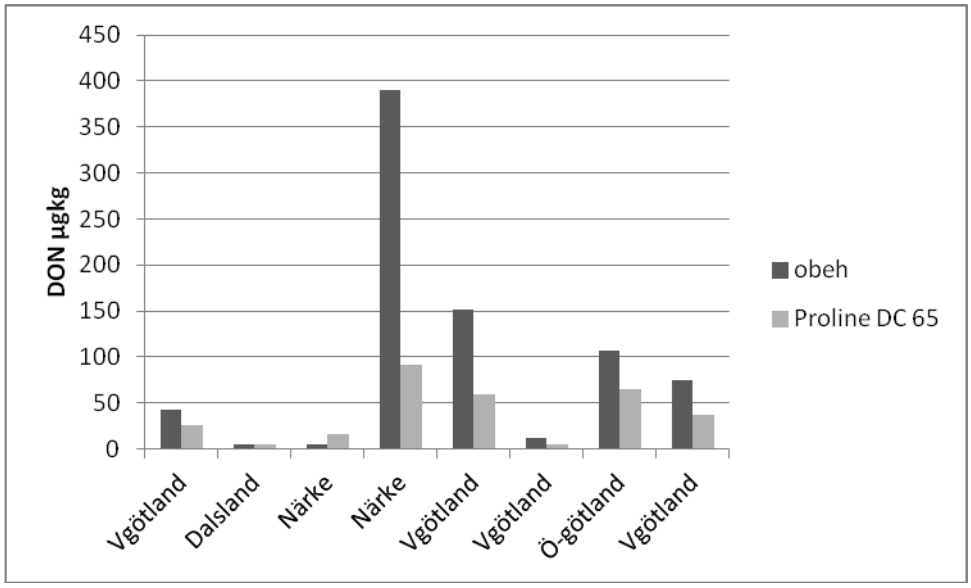
I Storbritannien finns rekommendationer att bekämpa med triazoler, bl.a. protiokonazole, aktiv substans i Proline, men även t.ex. tiofanat-metyl, aktiv substans i Topsin om risken för Fusariumtoxiner är tillräckligt hög. Vid summering av ett antal riskfaktorer får man göra avdrag om man använt dessa fungicider. Får man för högt värde vid summeringen, måste man redovisa en toxinanalys innan leverans. I Sverige finns också Nationella Branchriktlinjer där det också anges att en bekämpning i full blom med Proline eller Topsin kan rekommenderas om risken för Fusariumtoxiner är särskilt stor.

Material och metoder

Det material som finns tillgängligt från svenska försök är mycket begränsat och detta bygger nästan uteslutande på vete. Dels har DON-analyser utförts på veteprover från bekämpningsförsök inom ramen för et SLF-projekt där Fusariumtoxiner i höstvete inventerades under åren 2005 t.o.m. 2009. Dels finns en del data från ett Bayer-försök i Skabersjö 2006. När det gäller havre, finns i och för sig data från analyser av Fusariumtoxiner i bekämpningsförsök från 2006 och 2007 där Proline applicerades i DC 65, men i dessa försök mättes enbart T2 och HT-2 toxin, men tyvärr inte DON. Data från en mindre undersökning i Norge redovisas också.

Resultat och diskussion

Resultaten från försöken inom SLF-projektet visar på att en Proline-bekämpning i genomsnitt ger en viss minskning av halterna, men halterna var ofta inte särskilt höga i de försök som ingick (Figur 1).



Figur 1. Effekt av Proline-bekämpning 0,6L i DC 65 i växtskyddsförsök 2006, 2007 och 2009.

En bekämpning i tidigare stadier (DC 37 och 55) har gett mer svårtolkade resultat. Bayer har låtit genomföra tester med olika bekämpningar i ympade försök i Skabersjö 2006 och även här fick man betydligt bättre effekt med en sen (DC 65) än en tidigare (DC 59) bekämpning. Man konstaterade även att tidpunkten var viktigare än dosen. I havreförsöken fick man faktiskt en ganska tydlig effekt av en sen Prolinebekämpning 2006, men 2007 var resultaten nästan de omvända (Tabell1).

Tabell 1. T2 + HT2 toxin (µg/kg) i bekämpningsförsök med 0,6 L Proline i DC 65 jämfört med obehandlat.

Plats	År	ADB	Obehandlat	Proline
Helleberg, Skarstad, Vara	2006	F39226	48	34
Falbygden	2006	F39256	1044	894
Håbergs Egendom, Grästorp	2006	F39216	371	260
Rökinge, Vretakloster	2006	151546	512	424
Tåby Gård, Söderköping	2006	151547	50	11
Long, Vara	2007	151690	87	223
Ruta kvarn, Vara	2007	151691	101	243
Håbergs Egendom, Grästorp	2007	151692	231	152
Tronarps gård, Harplinge	2007	151693	228	272
Brunnby, Västerås	2007	HC0586	167	355
Hjälmarsholm, Närke	2007	HC0588	517	1170

Man kan spekulera i om olika väderförhållanden de båda åren kan ha gett så olika effekter. De norska havreförsöken har visat en tydlig effekt på DON och man fick en halvering av DON-halterna vid en Proline-behandling i begynnande blomning.

Framöver är det av stort värde dela att lantbrukare får möjlighet till användning av triazoler även i havre, men även att man lägger in sena bekämpningar i bekämpningsförsök för att få en klarare bild av vilka effekter man kan förvänta sig.

Referenser

Hershman, D. 2008. Fungicidal control of Fusarium Head Blight (Head Scab) and Deoxynivalenol (DON) in wheat. In: Wheat Science News 12 (3). Research and Education Centre. University of Kentucky, Princeton, Kentucky, USA.

Simpson, D.R., Weston, G.E., Turner, J.A., Jennings, P. & Nicholson, P. 2001. Differential control of head blight pathogens of wheat by fungicides and consequences for mycotoxin contamination of grain. Plant Pathology 107:421-431.

SVAMP OCH INSEKTSFÖRSÖK I STRÅSÄD OCH ÅKERBÖNOR 2011

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

Sammanfattning

- I höstvete var angreppen av svartpricksjuka medelstarka. Angreppen utvecklades ganska sent och enkelbehandling gick bra. Effekten av den upprepade behandlingen har dock varit större och den strategin var den lönsammaste. Vid behandlingar före axgång har Proline bäst effekt mot svartpricksjuka av de registrerade produkterna, men Prolines effekt förstärks vid blandning med Sportak. Behandlingens mervärde syns både i merskörd och ökad lönsamhet. Vid behandlingar i axgång har behandlingar med Proline eller Armure likvärdig effekt. Upprepade behandlingar där Proline följs av Armure har gett bra resultat. Bäst effekt mot svartpricksjuka i försöken hade de nya, ej registrerade produkterna, AviatorXpro, LV2011 och Bell. Tillsats av strobilurin gav små skördeökningar och var inte lönsamt, vilket beror på frånvaro av rost i försöken.
- Gulrost förekom och anmärkningsvärt för året är starka angrepp i tidigare ej mottagliga sorter som Audi och Kranich. Gulrost förekom även i rågvete (Dinaro), men i det skånska försöket stagnerade angreppen
- I vårkornförsöken var svampangreppen små, men en regnig sommar medförde att merskördar runt 0,5 ton/ha erhölls och bekämpning var oftast lönsam. I försöket på Gotland förkom bladangrepp av Bipolaris, vilket är ovanligt. I höstkornsförsöken var angreppen mycket små och skördeökningarna för svampbekämpning blev marginella (ca 0.25 ton/ha) och var därmed olönsamma.
- I maltkorn överskreds gränsvärdet 0 % av brända, missfärgade kärnor i många fält. Resultat från två svampförsök visade att bekämpning inte minskade angrepp, utan snarare gav tendens till ökning av förekomsten.
- Det blev ett kraftigt angrepp av chokladfläcksjuka i åkerbönorna. Behandling med Signum resulterade i ett lägre angrepp och senare bladfall. Hög dos Signum två veckor efter begynnande blomning resulterade i högst skörd.

Inledning

Resultat från fältförsök med fungicider och insekticider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2011 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer Crop Science, Du Pont, Gullviks, Makteshim Agan, Nordisk Alkali, Syngenta, Animaliebältet, Skåneförsöken, SLF och Jordbruksverket.

Svamp- och insektsangrepp 2011

Vintern kom tidigt med snö från slutet av november till månadsskiftet januari/februari i Skåne och Halland och till sista veckan i mars i östra Småland på Öland och Gotland. En del höstsäd utvintrade, men det var inte alls i samma omfattning som vintern 2009-2010. I mars, april och början av maj var det förhållandevis torrt i markerna. I slutet av maj kom en del regn, men det var först efter midsommar som det kom verkligt stora regnmängder. I juli kom på flera platser mer än dubbelt så mycket regn som normalt.
Mjöldagg förekom i normal utsträckning i mottagliga sorter. Angreppen av stråknäckare var små. Angreppen av svartpricksjuka kom förhållandevis sent jämfört med de senaste två åren och blev medelstarka. Gulrost förekom i sedan tidigare mottagliga sorter som Tulsa och

Oakley, men även i Audi och Kranich som inte har angripits tidigare. I mitten av juli förekom även vetets bladfläcksjuka (DTR) i några fält. Det regniga och relativt varma vädret under sommaren gynnade brunfläcksjuka och angrepp på både blad och ax kunde noteras i vissa fält. Gulrosten uppträdde tidigt i rågvetet, men trots detta blev angreppen inte så kraftiga som man hade befarat. Angreppen av brunrost i råg var obetydliga.
Det var förhållandevis små svampangrepp både i höst- och vårkorn. Mycket lite kornrost och viss förekomst av kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka. Ovanligt för året var att det förekom bladangrepp av Bipolaris. På Gotland blev det kraftiga angrepp av Bipolaris i juli. Ramularia kom sent i en del kornfält, men det blev aldrig några kraftiga angrepp. Angreppen av bladlöss, både sädesbladlöss och havrebladlöss, var småförutom i de inre delarna av Småland där relativt stora angrepp av havrebladlöss förekom . Enstaka fält med mycket röd vetemygga förekom. Ax angripna av axfusarios var ovanligt lätt att hitta i alla stråsädesslagen. Vid skörden var andelen missfärgade kärnor i maltkorn mycket stor, speciellt i södra Skåne.

Lönsamhetsberäkningar 2011 – inlösenpriser och kostnader

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

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

För spannmål har Lantmännens spotpris 20110830 använts, avrundat till hela tiotal kr/dt. Använda inlösenpriser: Kvarnvete 170 kr/dt, fodervete 150 kr/dt, rågvete 150 kr/dt, råg 170 kr/dt, foderkorn 150 kr/dt, maltkorn 190 kr/dt och åkerbönor 190 kr/dt. Som preparatpriser har använts priser angivna av HIR-Malmöhus augusti 2011. För ännu ej registrerade preparat beräknas inget netto. I kostnaden för behandling ingår förutom preparatkostnad även körkostnad med 150 kr/tillfälle, samt körskada med 0,3-1,0 % (upp till 1.5 % i åkerböna) beroende på tidpunkter.

Preparat som ingår i försöken – förkortningar*, kursiv stil* för ej registrerade preparat
A=Amistar (azoxystrobin), **Ac**=Acanto (picoxystrobin), **Ar**=Armure (propikonazol+ difenokonazol), ***Av****=AviatorXpro (bixafen+protiokonazol*), ***B****=Bell (boskalid+epoxiconazol), **Bo**= Bontima (cyprodinil+isopyrazam)* **Bu**=Bumper (propikonazol), **C**=Comet (pyraklostrobin*), **Cr**=Credo (picoxystrobin+klortalonil),* **J**=Jenton (Comet Plus) (pyraklostrobin + fenpropimorf), ***Del****=Delaro (protiokonazol + trifloxystrobin),* **F**=Forbel (fenpropimorf), **Fl**=Flexity (metrafenon), **K**=Kayak (cyprodinil*), **O**=Opus (epoxikonazol),* **P**=Proline (protiokonazol), **Sp**=Sportak (prokloraz), **St**=Stereo (propikonazol + cyprodinil), **T**=Tilt 250 EC (propikonazol), **Te=Tern** (fenpropidin), **TT**= Tilt Top (propikonazol + fenpropimorf), **Up**=Upstream (cyflufenamid**),** ***LV2011****- epoxikonazol+ isopyrazam*.

Resultat

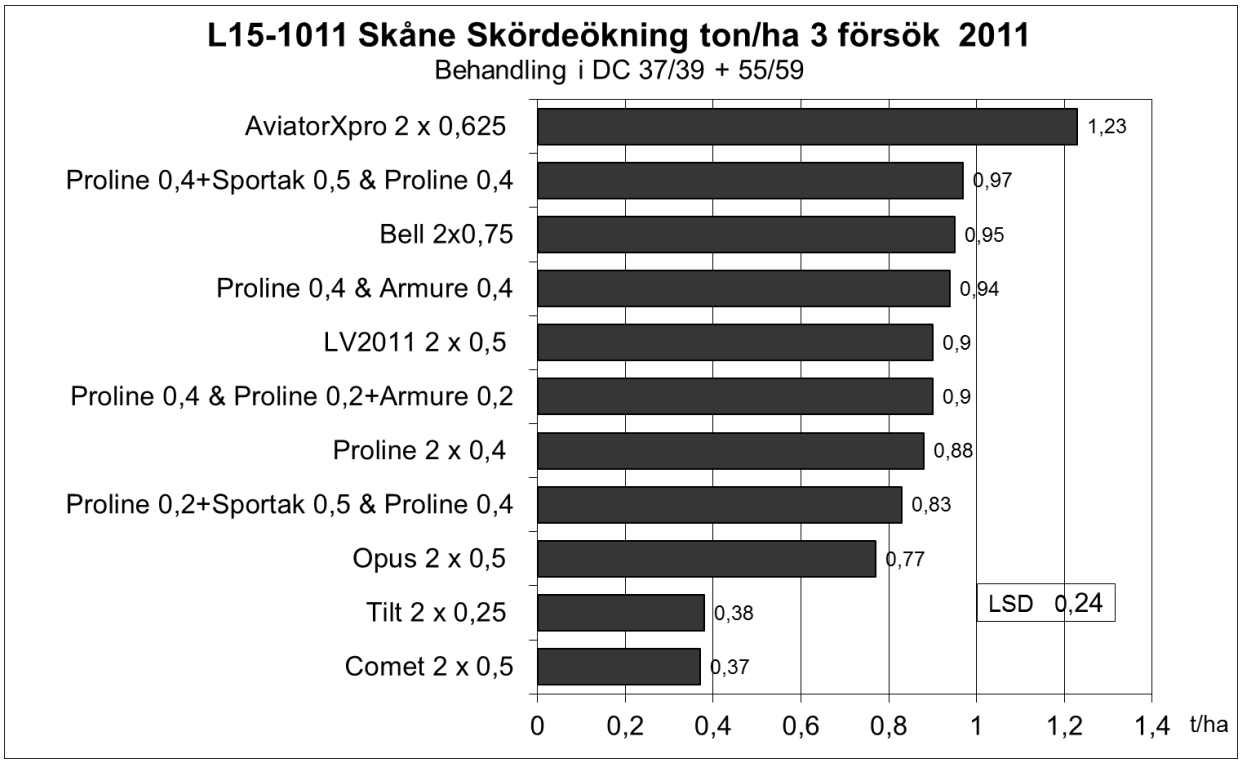
I höstvete redovisas resultat från serierna L15-1011, L15-1050 och L15-1071. I rågvete redovisas serien L15-2011 och i råg serien L15-2015. I vårkorn redovisas resultat från serierna L15-4010B och L15-4040 och i höstkorn försöksserien L15-4510. I åkerbönor redovisas resultat från svampförsök i serien L15-6050 och från ett insektsförsök L13-6060. För övriga försök och enskilda försöksresultat hänvisas till FFEs hemsida, www.slu.se/faltforsk (pdf-filer). Här redovisas främst resultaten från Södra Jordbruksdistriktet.

Höstvete

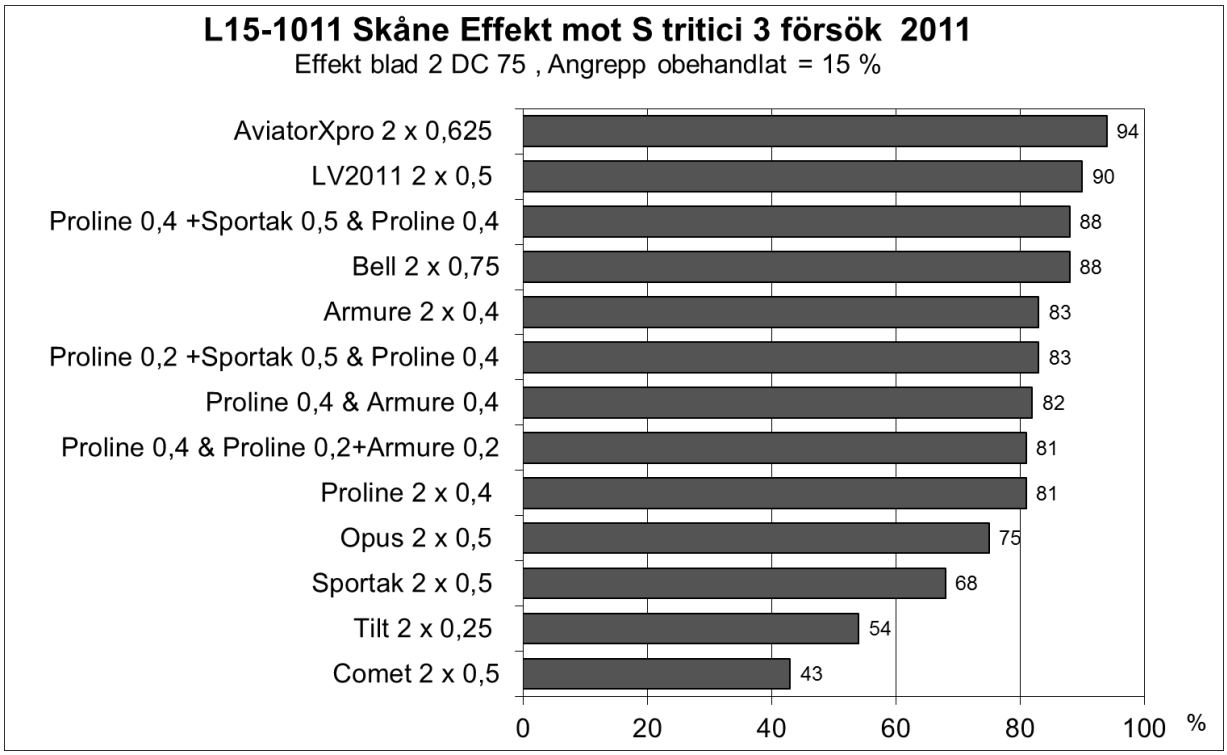
L15-1011 Effektjämförelser (SLF-projekt) 3 försök

M1 =Fleninge (SW Gnejs); M2= Helsingborg (SW Gnejs); M3=Trelleborg (SW Gnejs)

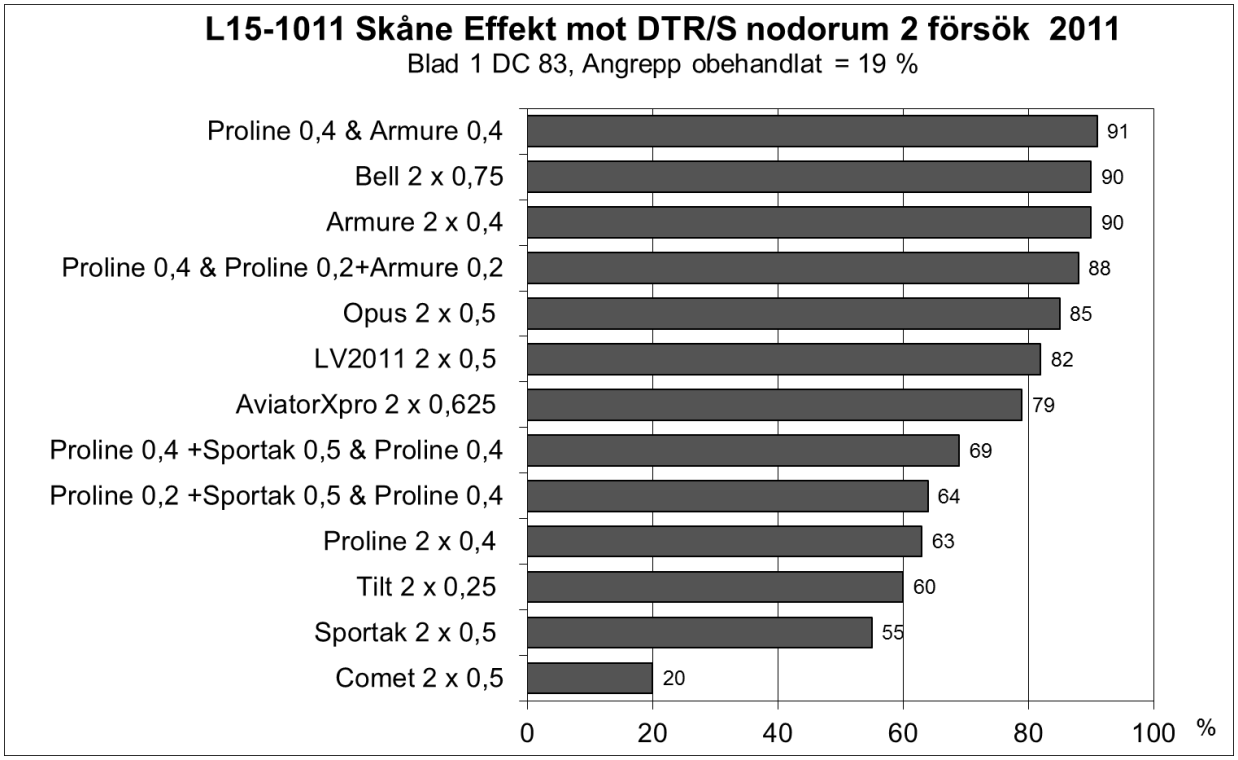
Syftet med försöken är att undersöka olika fungiciders effekt mot främst svartpricksjuka och att följa effektförändringen mellan olika år. Angreppen av svartpricksjuka kom sent men utvecklades därefter till medelkraftiga angrepp i alla tre försöken. I Trelleborg förekom endast svartpricksjuka, medan det förutom svartpricksjuka även blev angrepp av DTR och brunfläcksjuka i de båda andra försöken. Preparaten tillfördes vid två tidpunkter DC 37/39 och DC 55/59, vilket bidrog till goda effekter. Bäst effekt mot svartpricksjuka av idag registrerade preparat har Proline och Armure. Tillsats av Sportak till Proline i DC 39 förstärkte effekten och gav något högre skörd jämfört med enbart Proline. Bekämpning med Proline i DC 39 och Armure i DC 55 har gett bra effekter. Några av de nya SDHI-fungiciderna (AviatorXpro, LV2011 samt Bell) provades och de hade mycket bra effekter mot svartpricksjuka. Mot DTR/brunfläcksjuka har Armure, Bell och Opus haft bäst effekt. Högst skörd gav AviatorXpro.



Figur 1. Höstvete L15-1011, merskörd, ton/ha 2011, tre försök i M-län.



Figur 2. Höstvete, L15-1011, behandlingseffekter (%) mot svartpricksjuka, 3 försök 2011.



Figur 3. Höstvete, L15-1011 behandlingseffekter (%) DTR/brunfläcksjuka, 2 försök 2011.

L15-1050 Behandlingsstrategier i höstvete, främst mot svartpricksjuka
M1=Kattarp (SW Gnejs); M2=Helsingborg (SW Gnejs); M3=Sjöbo (SW Gnejs); L1= Simrishamn (Cubus) – redovisas ej, torkskadat; H=Kalmar (Ellvis); R=Grästorp (SW Harnesk)

Syftet med försöken var att studera olika behandlingsstrategier mot svartpricksjuka och därför behandlades alla försöken med Flexity 0,25 l/ha i DC 31 för att sanera för mjöldagg. I de tre skånska försöken förekom medelstarka men sena angrepp av svartpricksjuka. Viss förekomst av sena angrepp av DTR och brunfläcksjuka fanns också, men inga angrepp av gulrost eller brunrost. Den sena angreppsutvecklingen av svartpricksjuka medförde att engångsbehandling gick oväntat bra. Högst skördeökning gav leden med upprepad behandling av Proline 0,4 med tillsats av Sportak i DC 37/39. Blandning av Sportak och Proline före axgång har ökat effekten mot svartpricksjuka och visat den största lönsamheten. Vid upprepad behandling gav behandling med Proline före axgång, följt av Armure i axgången, något bättre resultat än behandling två gånger med Proline. Tillsats av strobilurin har inte gett någon skördeökning, vilket kan förklaras av att ingen rost förekom i försöken. I Kalmarförsöket var angreppen av svartpricksjuka mycket små (angrepp endast på blad 3) men trots det erhölls merskördar på upp till 0,94 t/ha.

Tabell 1. Skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha i L15-1050 2011, fem försök i M, H, och R-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Skörd och merskörd ton/ha					Medel	Nettomer-
						M1	M2	M3	H	R	3 f	intäkt kr/ha
		31-32	37-39	47-51	55-59	SW Gnejs	SW Gnejs	SW Gnejs	Ellvis	SW Harnesk	Skåne	3 f Skåne
1	Obehandlat					**8,49**	**9,68**	**7,64**	**8,42**	**7,87**	**8,60**	
2	Ar+Ac			0,4+0,25		0,95	0,92	0,66	0,45	0,83	0,84	740
3	P+Ac			0,4+0,25		0,69	0,66	0,91	0,40	1,14	0,75	610
4	P+C			0,4+0,25		0,78	0,91	0,71	0,67	1,26	0,80	550
5	Cr & P	1,0		0,4		0,78	1,03	0,80	0,53	1,12	0,87	
6	P+J & P+C	0,2+0,5		0,4+0,25		0,89	0,77	0,85	0,65	0,84	0,84	270
7	Del & P		0,5		0,4	1,06	0,73	0,96	0,76	1,44	0,92	
8	P & Ar		0,2		0,4	0,88	0,92	0,87	0,81	0,79	0,89	500
9	P & Ar		0,4		0,4	1,31	0,85	1,11	0,75	0,81	1,09	810
10	P & P		0,4		0,4	1,04	1,03	0,85	0,74	1,35	0,97	490
11	P+C & P		0,4+0,25		0,4	1,17	0,77	0,94	0,67	1,05	0,96	480
12	P+Sp & P		0,4+0,5		0,4	1,36	1,08	1,29	0,74	1,60	1,24	840
13	P+Sp & P		0,2+0,5		0,4	1,35	0,69	0,97	0,68	1,44	1,00	700
14	P+Sp & P		0,2+0,5		0,2	1,22	0,95	0,88	0,60	1,08	1,02	720
15	St & P+Bu		1,0		0,4+0,5	1,41	1,03	0,75	0,94	1,53	1,06	600
16	P+Bu & P+Bu		0,2+0,25		0,4+0,5	1,33	0,95	0,90	0,89	1,42	1,06	610
17	P+Sp+C & P		0,4+0,5+0,25		0,4	1,63	1,14	0,94	0,85	1,36	1,24	760
18	Öppet led *					1,06	0,73	0,80	0,67	1,26	0,86	780
Probv						0,0001	0,0001	0,0001	0,0174	0,0001	0,0001	0,0871
CV						2,7	1,5	2,6	3,1	3,2	1,7	1,9
LSD						0,38	0,22	0,35	0,42	0,42	0,27	0,47

Öppet led: M1, M2, M3 Proline 0,6 DC 61-65, H-län C+P 0,25+0,2 DC 59, R-län C+P 0,25+0,6 DC 51.

Tabell 2. Angrepp av svartpricksjuka i L15-1050 2011, 3 f M-län, 1 f R-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Svartpricksjuka, angripen yta %	
						M 3f	R
		31-32	37-39	47-51	55-59	Bl 2 DC 75	Bl 1 DC 83
1	Obehandlat					**25,7**	**53,8**
2	Ar+Ac			0,4+0,25		5,5	25,0
3	P+Ac			0,4+0,25		7,1	13,3
4	P+C			0,4+0,25		6,7	12,0
5	Cr & P	1,0		0,4		1,7	11,3
6	P+J & P+C	0,2+0,5		0,4+0,25		4,6	12,5
7	Del & P		0,5		0,4	6,0	11,3
8	P & Ar		0,2		0,4	5,8	22,0
9	P & Ar		0,4		0,4	4,7	17,5
10	P & P		0,4		0,4	4,8	13,3
11	P+C & P		0,4+0,25		0,4	4,8	10,8
12	P+Sp & P		0,4+0,5		0,4	4,2	7,5
13	P+Sp & P		0,2+0,5		0,4	5,6	10,5
14	P+Sp & P		0,2+0,5		0,2	7,7	13,8
15	St & P+Bu		1,0		0,4+0,5	4,5	7,5
16	P+Bu & P+Bu		0,2+0,25		0,4+0,5	2,9	4,3
17	P+Sp+C & P		0,4+0,5+0,25		0,4	3,4	7,5
18	Öppet led *					9,8	8,3
Probv						0,0001	0,0001
CV						53,9	19,1
LSD						5,8	4,3

Öppet led: M1, M2, M3 Proline 0,6 DC 61-65, H-län C+P 0,25+0,2 DC 59, R-län C+P 0,25+0,6 DC 51.

L15-1071 Bekämpning av mjöldagg i höstvete

L=Löderup (Audi); H=Mörbylånga (Opus) - skördades ej, mjöldaggen utvecklades

Syftet med försöken var att jämföra olika preparat mot mjöldagg vid tidig behandling, DC 30-31. Försöket i Löderup låg i sorten Audi och det förekom medelstarka angrepp av mjöldagg. Försöket blev även starkt angripet av gulrost vilket förklarar de stora skördeökningar. Försöket var dock svårgraderat pga det kraftiga angreppet av gulrost. Forbel och Stereo hade god effekt mot gulrost, medan Stereo hade något sämre effekt mot mjöldagg.

Tabell 3. Höstvete, L15-1071, Skörd och merskörd, ton/ha, angrepp av mjöldagg och gulrost, samt nettomerintäkt, kr/ha. Ett försök Löderup 2011

Led	Behandling	Dos, kg,l/ha vid DC			Skörd och merskörd	Skörd och merskörd	Angripen yta (%) Blad 2 DC 69		Nettomer-intäkt
		30-31		47-51	ton/ha	i förh. t. led 2	Mjöldagg	Gulrost	kr/ha
1	Obehandlat				**8,06**		**21,3**	**36,2**	0
2			P+C	0,6+0,25	2,13	10,19	9,5	18,8	2430
3	Tern	0,5	P+C	0,6+0,25	2,52	0,39	4,0	13,8	2700
4	Upstream	0,15	P+C	0,6+0,25	1,90	-0,23	3,3	30,0	1750
5	Upstream	0,25	P+C	0,6+0,25	2,36	0,23	4,8	23,3	2330
6	Flexity	0,25	P+C	0,6+0,25	2,54	0,41	4,5	17,0	2700
7	Flexity+Forbel	0,25+0,5	P+C	0,6+0,25	2,75	0,62	3,3	8,3	2840
8	Forbel	0,5	P+C	0,6+0,25	2,51	0,38	4,5	10,0	2660
9	Stereo	1,0	P+C	0,6+0,25	2,69	0,56	8,0	5,8	2940
Probv					0,0001		0,0001	0,0121	
CV					3,5		54,0	62,6	
LSD					0,52		5,5	16,6	

Rågvete

L15-2011 Strategiförsök i rågvete mot gulrost

M=Skurup (Dinaro); H=Mörbylånga (Dinaro) skördades ej, R=Mellerud (Dinaro).

I försöket i Skurup förekom sporulerande gulrost tidigt, men angreppet utvecklades inte i den omfattning som det har gjort det senaste två åren. Skördeökningarna blev därför ganska måttliga, men behandling i två led var lönsamma. I försöket i Mellerud blev det ett kraftigare angrepp och merskörden blev där också betydligt högre än i Skurup. Effekten av behandlingarna var mycket god och merskörden för behandling blev omkring 3 ton/ha i Mellerud.

Tabell 4. Rågvete, L15-2011 skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha i två försök 2011 1 M-län och 1 R-län.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Skörd och merskörd, ton/ha		Nettomerintäkt kr/ha	
						Skurup	Mellerud		
		31-32	37-39	45-49	55-59	Dinaro	Dinaro	Skurup	Mellerud
1	Obehandlat					**6,20**	**6,17**	**0**	**0**
2	Ac+Ar			0,5+0,4		0,50	3,12	40	3950
3	Del	0,5		0,5		0,85	3,36		
4	J+P & C+P	1,0+0,2		0,5+0,2		0,50	3,22	-470	3580
5	Bu & St+A & Bu	0,25	0,4+0,25		0,5	0,51	3,30	-190	3950
6	TT & P+C & J	0,25	0,2+0,25		0,5	0,88	2,88	280	3250
7	Öppet led *					0,64	2,93	100	3570
Probv						0,0036	0,0004		
CV						3,9	10,0		
LSD						0,39	1,31		

* Skurup: J 1,0 DC 39 + TT 0,5 DC 58

* Mellerud: J 0,8 DC 37 + TT 0,5 DC 41

Tabell 5. Rågvete - Angrepp av gulrost i L15-2011, två försök i M och R-län

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC				Gulrost - Angripen yta (%)	
						Blad 2 DC 71-75	
		31-32	37-39	45-49	55-59	Skurup	Mellerud
1	Obehandlat					**4,50**	**11,25**
2	Ac+Ar			0,5+0,4		0,75	2,50
3	Del	0,5		0,5		0,63	0,00
4	J+P & C+P	1,0+0,2		0,5+0,2		0,03	0,00
5	Bu & St+A & Bu	0,25	0,4+0,25		0,5	0,03	0,08
6	TT & P+C & J	0,25	0,2+0,25		0,5	0,88	0,25
7	Öppet led *					0,40	4,25
Probv						0,0001	0,0001
CV						40,8	98,9
LSD						0,62	3,85

* Skurup: J 1,0 DC 39 + TT 0,5 DC 58

* Mellerud: J 0,8 DC 37 + TT 0,5 DC 41

Råg

L15-2015 Strategier i råg **2+3 försök**

L=Tollarp (Visello); M=Löberöd (Evolo); E=Mantorp (Evolo); R=Vinninga (Visello); W=St Skedvi (Amilo).

I rågförsöken förekom ingen brunrost. I de båda skånska försöken förekom angrepp av sköldfläcksjuka och mjöldagg. De största angreppen var i försöket i Löberöd, där också den största merskörden erhölls efter bekämpning. Enkelbehandlingen med Proline+Comet resulterade i en god effekt mot sköldfläcksjuka och den största merskörden för Löberödsförsöket.

Tabell 6. Råg L15-2015, skörd och merskörd, ton/ha, 2 f M-län och 5 i Sverige, samt nettomerintäkt för behandling, kr/ha, för de båda skånska försöken 2011.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC			Skörd och merskörd, ton/ha			Nettomer-intäkt kr/ha	
					Tollarp	Löberöd	Medel 5 f		
		31-32	45-49	55-59	Visello	Visello		Tollarp	Löberöd
1	Obehandlat				**6,12**	**8,33**	**7,45**	**0**	**0**
2	Del		0,5		0,31	0,85	0,40		
3	P+C		0,4+0,25		0,27	0,92	0,49	-100	1080
4	St+C & P+C	1,0+0,25	0,4+0,25		0,40	0,79	0,49	-340	320
5	St+C		0,4+0,25		0,21	0,72	0,38	-30	870
6	J			0,50	0,38	0,24	0,30	270	80
7	Fl+TT & P+C	0,25+0,25	0,4+0,25		0,44	0,80	0,65	-220	430
Probv					0,0138	0,0001	0,0001		
CV					2,40	2,1	2,1		
LSD					0,23	0,28	0,21		

Tabell 7. Råg L15-2015, angrepp av mjöldagg och sköldfläcksjuka i ett försök M-län, Löberöd.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC			Angripen yta (%)	
					Löberöd blad 2 DC 69	
		31-32	45-49	55-59	Mjöldagg	Sköldfläcksjuka
1	Obehandlat				**9,8**	**13,8**
2	Del		0,5		5,5	5,8
3	P+C		0,4+0,25		4,3	0,9
4	St+C & P+C	1,0+0,25	0,4+0,25		3,3	2,8
5	St+C		0,4+0,25		5,0	3,8
6	J			0,50	3,8	4,3
7	Fl+TT & P+C	0,25+0,25	0,4+0,25		3,0	2,5
Probv					0,0063	0,00
CV					44,5	49,6
LSD					3,3	3,50

Höstkorn

L15-4510 Svampbekämpning i höstkorn **3+1 försök**

M1 =Staffanstorp (Anisette); M2= Svedala (Anisette); I=Romakloster (Anisette); R=Järpås (Anisette).

Syftet med försöken har varit att finna strategier för optimal svampbehandling i höstkorn och belysa behandlingstidpunkter och doser. Totalt lades fyra försök ut i denna serie. Två i Skåne ett i Skaraborg och ett på Gotland. Inte i något av försöken erhölls en signifikant högre merskörd för bekämpning. I Staffanstorp var angreppet mycket litet och i Svedala fanns viss

förekomst av kornets bladfläcksjuka. I båda försöken kom angreppen sent och påverkade inte skörden i någon större utsträckning. I Gotlandsförsöket förekom mjöldagg men angreppet utvecklades inte då försöket led av torka.

Tabell 8. Skörd och merskörd, ton/ha, i L15-4510, två försök M- län medel 4 f Sverige samt angrepp av kornets bladfläcksjuka i ett av försöken 2011.

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha			Skörd och merskörd, ton/ha			Angripen yta (%)
					Staffanstorp	Svedala	Medel	Kornets bladfl.sj.
		30-31	37-39	49-55	Ansiette	Anisette	4 f	Svedala
1	Obehandlat				**8,76**	**7,61**	**7,15**	**9,00**
2	Del		0,5		0,29	0,49	0,26	3,75
3	St+C		0,4+0,25		0,28	0,16	0,13	6,25
4	P+C		0,2+0,25		0,19	0,20	0,15	5,75
5	P+C			0,2-0,25	0,12	0,26	0,16	3,25
6	Fl & P+C	0,125	0,2+0,125		0,16	0,36	0,18	6,25
7	Fl+TT & P+C	0,25+0,25	0,4+0,125		0,21	0,34	0,22	3,50
Probv					0,2897	0,2402	0,0572	0,0007
CV					1,9	3,3	1,4	29,3
LSD					ns	ns	0,15	2,35

Vårkorn

L15-4040 Effektjämförelser (SLF) 3 försök

M1= Klagstorp (Quench); M2=Vallåkra (Quench); I=Dalhem, Gotland (Justina).

Syftet med försöken är att undersöka olika fungiciders effekt mot olika svampsjukdomar i vårkorn och att följa effektförändringen mellan olika år. Angreppen i de skånska försöken kom sent och var mycket små. Ett mindre angrepp av Ramularia bladfläck förekom i försöket i Klagstorp. Det icke registrerade produkterna, AviatorXpro och Bontima hade bäst effekt mot Ramularia..I det gotländska försöket förekom mindre angrepp av kornrost och kraftiga angrepp av Bipolaris. Ingen produkt hade över 50 % effekt.

Tabell 9. Skörd och merskörd, ton/ha i L15-4040, tre försök i M och I län

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha	Skörd och merskörd ton/ha		
		vid DC	Klagstorp	Vallåkra	Gotland
		37-39	Quench	Quench	Justina
1	Obehandlat		**8,60**	**8,18**	**5,23**
2	Acanto	0,5	-0,20	0,31	0,58
3	Amistar	0,5	-0,10	0,22	0,39
4	Armure	0,4	0,01	0,44	0,52
5	Comet	0,5	-0,23	0,17	0,24
6	Delaro	0,4	-0,07	0,34	0,63
7	Kayak	0,75	-0,10	0,39	0,35
8	Proline	0,4	0	0,44	0,49
9	Stereo	0,8	-0,15	0,41	0,32
10	Tilt 250 EC	0,25	-0,20	0,38	0,31
11	Bontima	1,0	-0,04	0,16	0,32
12	Aviator Xpro	0,63	0,02	0,38	0,61
Probv			0,9235	0,3034	0,0239
CV			3,2	2,9	4,1
LSD			ns	ns	0,33

Tabell 10. Sjukdomsangrepp och grön yta gradering i L15-4040, tre försök i M och I-län

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha vid DC 37-39	Angripen bladyta (%) Ramularia Klagstorp	Bipolaris Gotland	Grön yta (%) Vallåkra Blad 1 DC 85
1	Obehandlat		**4,0**	**30,0**	**34**
2	Acanto	0,5	2,4	21,0	58
3	Amistar	0,5	2,4	23,8	58
4	Armure	0,4	2,0	20,8	50
5	Comet	0,5	2,0	22,5	60
6	Delaro	0,4	1,9	18,5	64
7	Kayak	0,75	2,9	25,3	60
8	Proline	0,4	2,0	19,5	50
9	Stereo	0,8	2,4	24,5	60
10	Tilt 250 EC	0,25	2,5	25,0	58
11	Bontima	1,0	0,5	22,8	73
12	Aviator Xpro	0,63	0,8	16,3	73
Probv			0,0001	0,0002	0,0001
CV			27,1	14,6	11,7
LSD			0,8	4,7	10

L15-4010B Svampbekämpning i vårkorn

M= Klagstorp, Skåne (Quench), L=Löderup, Skåne (Quench), I = Dalhem, Gotland (Justina).

Sjukdomsangreppen var små och kom sent i kornets utveckling. I gotlandsförsöket förekom dock kraftiga angrepp av bladfläcksvampen *Bipolaris sorokiniana*, allmänt kallad Bipolaris, (svenskt namn saknas). Skördeökningen blev dock liten pga att angreppet kom sent. Angrepp av kornets bladfläcksjuka, rost och sköldfläcksjuka var små i skåneförsöken. Sent i kornets utveckling (DC 85) kunde dock skillnader i grön yta noteras mellan behandlade och obehandlade led i försöket i Klagstorp, vilket kan vara förklaring till att merskördarna blev ganska stora i försöket. De relativt höga maltkornspriserna avspeglar att alla behandlingar var lönsamma. Försöket på Gotland gav signifikant högre skördar i leden med bäst effekt mot Bipolaris, det vill säga led 10-11 där sena behandlingar (DC 49-55) med Proline ingick.

Tabell 11. Skörd och merskörd, ton/ha samt nettomerintäkt i L15-4010B, tre försök i M och I-län

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha vid DC 31	37-39	49-55	Skörd och merskörd ton/ha Löderup Quench	Klagstorp Quench	Gotland Justina	Medel 2 f Skåne	Nettomerintäkt kr/ha 2 f Skåne	Gotland
1	Obehandlat				**7,38**	**6,39**	**5,57**	**6,88**	**0**	**0**
2	K+Ac		0,375+0,25		0,32	0,41	0,34	0,36	290	230
3	K+A		0,6+0,25		0,34	0,37	0,42	0,36	260	310
4	K+Ar		0,4+0,2		0,34	0,48	0,32	0,41	400	150
5	K+Ar		0,6+0,2		0,03	0,53	0,46	0,28	100	380
6	K+Ar+A		0,4+0,2+0,25		0,42	0,37	0,54	0,40	250	450
7	P+C		0,2+0,25		0,17	0,65	0,38	0,41	330	270
8	K+C		0,375+0,25		0,25	0,39	0,33	0,32	260	180
9	P+C		0,2+0,1		0,17	0,44	0,42	0,30	240	380
10	P+C			0,2+0,1	0,38	0,14	0,69	0,26	100	850
11	P+C & P		0,2+0,1	0,4	0,32	0,54	0,67	0,43	40	410
12	Fl & P+C	0,125	0,4+0,25		0,44	0,81	0,61	0,62	390	300
13	Öppet led *				-0,13	0,04	0,05	-0,05	-60	100
Probv					0,0204	0,0013	0,0001	0,0425		
CV					3,0	3,5	2,2	2,1		
LSD					0,33	0,35	0,19	0,32		

*Öppet led= obehandlat i alla tre försöken

Tabell 12. Sjukdomsangrepp i L15-4010B, två försök, ett i M- och ett i I-län

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha vid DC 31	37-39	49-55	Angripen bladyta % Bladfläcksjuka Klagstorp	Bipolaris Gotland
1	Obehandlat				**3,00**	**40,0**
2	K+Ac		0,375+0,25		1,25	30,0
3	K+A		0,6+0,25		1,00	27,0
4	K+Ar		0,4+0,2		1,75	23,8
5	K+Ar		0,6+0,2		1,75	20,5
6	K+Ar+A		0,4+0,2+0,25		1,00	22,5
7	P+C		0,2+0,25		1,00	23,8
8	K+C		0,375+0,25		0,88	28,8
9	P+C		0,2+0,1		0,88	27,0
10	P+C			0,2+0,1	0,63	14,3
11	P+C & P		0,2+0,1	0,4	0,40	11,0
12	Fl & P+C	0,125	0,4+0,25		0,40	18,3
13	Öppet led *				2,25	40,0
Probv					0,0001	0,0001
CV					31,0	11,7
LSD					0,56	4,3

*Öppet led= obehandlat i alla tre försöken

I maltkornet överskreds gränsvärde 0,0 % av brända, missfärgade kärnor i många fält. I de två skånska försöken i serien L15-4010B togs därför ut prover från 3 försöksled för att se om bekämpning hade någon effekt. Resultat från dessa två svampförsöken visade att bekämpning inte minskade förekomsten av missfärgade kärnor, utan snarare gav tendens till ökning. Vad som orsakar brända, missfärgade kärnor är inte klarlagt, men det kan ha flera orsaker ex angrepp av *Fusarium, Michrodocium, Bipolaris, Alternaria, Aspergillus, Penicillium* mm, mm

Tabell 13. Förekomst av missfärgade/brända kärnor, L15-4010B
2 försök Skåne i tre utvalda försöksled

Led	Behandling	Dos, kg, l/ha vid DC 31	37-39	49-55	Missfärgade/ brända kärnor %	Ergosterol NIT %
1	Obehandlat				**0,60**	**20,6**
9	P+C		0,2+0,1		2,90	21,7
11	P+C & P		0,2+0,1	0,4	3,20	21,2
LSD					ns	ns

Källa: Skåneförsöken och HIR Malmöhus

Åkerbönor

L15-6050A Strategi för svampbekämpning i åkerböna 1+4 försök

M= Tågarp, Skåne (Alexia), E1=Vreta Kloster, Östergötland (Columbo); E2= Linköping, Östergötland (Columbo), R1 = Grästorp, Västergötland (Isabell), R2=Vara, Västergötland (Tattoo).

Den rikliga nederbörden i juli och augusti medförde att angreppen av chokladfläcksjuka blev mycket kraftiga i alla försöken. Alla Signumbehandlingarna resulterade i ett lägre angrepp av chokladfläcksjuka. I det skånska försöket kunde man inte se någon signifikant skillnad i

angrepp mellan de olika doserna eller behandlingstidpunkterna. I medelvärdet för alla fem försöken var det ett signifikant lägre angrepp efter bekämpning vid den andra tidpunkten (två veckor efter begynnande blomning). Däremot var det ingen större skillnad i angrepp mellan de båda doserna av Signum. Den högsta dosen resulterade dock i den högsta skörden. Chokladfläcksjukan orsakade ett kraftigt bladfall och en tydlig effekt av svampbekämpningen kunde ses vid gradering av kvarvarande blad. De båda sena bekämpningarna med Signum resulterade i ett signifikant större antal kvarvarande blad i de fem försöken.

Tabell 14. Skörd och merskörd, ton/ha i åkerbönor L15-6050A, fem försök i M, E och R-län

Behandling	Dos kg/ha vid DC		Skörd och merskörd, ton/ha		Nettomerintäkt
	61	71	Tågarp	Medel 5 f	kr/ha medel 5 f
Obehandlat			5,14	4,81	0
Signum	0,5		0,12	0,31	-30
Signum	1,0		0,23	0,49	-10
Signum		0,5	0,20	0,44	210
Signum		1,0	0,44	0,63	230
Probv			0,1300	0,0006	0,63
CV			4,1	3,5	3,8
LSD			ns	0,24	ns

Tabell 15. Sjukdomsangrepp och gradering av kvarvarande blad i åkerbönor L15-6050A, fem försök i M, E och R-län

Behandling	Dos kg/ha vid DC		Chokladfläcksjuka % bladyta övre 1/3 av plantan		Kvarvarande blad %	
	61	71	Tågarp	Medel 5 f	Tågarp	Medel 5 f
Obehandlat			41,9	54,9	1,8	9,1
Signum	0,5		20,0	42,9	4,1	16,9
Signum	1,0		12,5	41,5	10,3	18,0
Signum		0,5	17,5	33,9	11,3	35,6
Signum		1,0	12,5	28,7	20,0	46,0
Probv			0,0221	0,0001	0,0001	0,0001
CV			20,9	13,1	9,5	30,8
LSD			18,1	7,1	7,1	10,4

L13-6060 Bekämpning av insekter i åkerböna **1 försök**

L= Ängelholm, Skåne (Tattoo).

Syftet med försöket var att bekämpa bönsmyg, som är en liten skalbagge vars larver borrar sig genom baljorna och gnager hål i bönorna. Bönsmygen är en ganska okänd insekt och man har begränsad erfarenhet av bekämpning av den i Sverige.

I årets försök testades två systemiska insekticider, Biscaya OD 240 och Mospilan SG, samt pyretroiden Karate för jämförelse med förra årets försök. Karate testades i stadium 71, dvs begynnande baljsättning. Biscaya och Mospilan testades båda som enkelbehandlingar vid två tidpunkter, DC 61 och DC 71, samt som dubbelbehandlingar vid båda dessa tidpunkter. I årets försök blev angreppet av bönsmyg mycket litet, endast 5,3 % av obehandlade bönor var angripna i jämförelse med 55 % 2010 och närmare 100 % 2009. Inget av de behandlade försöksleden uppvisade någon signifikant minskning av bönsmygsangreppet 2011 och det blev inte heller några signifikanta skördeeffekter.

Svensk raps

Alnarp 20110601

Problemet med knoppbortfall i höstraps under våren 2011

Svensk Raps har tillsammans med representanter för olika branchdelar och myndigheter, försökt utreda varför vissa odlingar av höstraps i år drabbats av stora knoppbortfall. Arbetet har bedrivits genom insamlande av data, kontakter med erfarna forskare inom området samt gemensamma diskussioner. Den 1 juni träffades gruppen på ett gemensamt möte på Alnarp, varvid man enades om att nedanstående orsaker varit den största anledningen till att fenomenet uppstått.

-Näringsbrist
Under april månad hade vi mycket torrt i de områden som det odlas höstraps. Bestånden var sent utvecklade efter en lång vinter. De odlingar som inte fick kväve tidigt, eller i år, allt på en gång, har uppvisat symptom på näringsbrist. Detta har allmänt bidragit till sämre tillväxt och stressade plantor.

-Rapsbaggar
Den sent utvecklade grödan har i år varit extra känslig för angrepp av rapsbagge, då angreppen kom i ett tidigt utvecklingsstadie. I mitten av april var inflygningen kraftig av rapsbaggar. Inflygningen har dessutom detta år varit utdragen. Plantorna i de skadade odlingarna uppvisar tydliga tecken på skador från rapsbagge.

-Preparatvalet
Preparatvalet i odlingen har haft stor betydelse. Vi konstaterar att pyretroidresistensen är utbredd. Effekten av pyretroider varierar över landet mellan 40-70%. Lokalt kan effekten variera ytterligare. De odlingar som behandlats med exempelvis en neonicotinid (Biscaya, Mospilan) som första behandling, uppvisar klart minde skador.

-Sorter
Olika sorter utvecklas olika, och de sorter som just detta år har varit i ett känsligt stadie i samband med inflygning av rapsbaggar har drabbats mer. Det finns inga sortskillnader i sig, utan utvecklingen mellan sorter i den specifika odlingslokalen har varit avgörande för om en sort skadats och en annan inte. Vi har sett att det ofta har varit de bäst utvecklade fälten som har haft störst skador. Förklaringen till detta kan vara att det är till de tidiga plantorna som rapsbaggen söker sig först.

Svensk Raps AB
Elevenborgsvägen 4
Box 96 • SE-230 53 Alnarp

Telefon 040 46 20 80
Telefax 040 46 20 85
E-post info@svenskraps.se

Org. nr 556220-7406
VAT nr SE556220740601
Innehar F-skattebevis

Postgiro 53 49 61-8
Bankgiro 957-7891

-Temperaturer
En diskussion har förts angående de stora temperaturvariationer mellan dag och natt som rådde för tidpunkten. Vi kan inte finna något samband och kan inte se att de har bidragit till dessa skador.

Vi kan idag inte överblicka exakt hur stor areal som är skadad. Det är också svårt att beräkna skördeförluster i odlingarna ännu, då rapsen har en starkt kompensatorisk tillväxt. För den enskilde odlaren kan det dock att ge ett stort skördebortfall och ekonomiskt avbräck.

I gruppen har förutom Svensk Raps även funnits representanter för sortägare, Svensk växtskydd, Jordbruksverket samt odlingskonsulenter.

Alnarp 20110601

Henrik Strindberg
VD Svensk Raps

Ogräsbekämpning i raps, inte alltid lyckad

Albin Gunnarsson, Svensk Raps

Ogräsfria oljeväxter har bäst förutsättning att ge hög skörd. Det finns ett brett utbud av bekämpningsalternativ att använda utifrån gröda, etableringsmetod och ogräsförekomst. Välj strategi och var på hugget när tillfälle ges att bekämpa.

När det gäller ogräsbehandling i höstraps håller kartan på att ritas om, både beroende på nya preparat på marknaden och en större variation av etableringsmetoder till höstraps. Valet av etableringsmetod påverkar nämligen möjliga val av ogräsbekämpning. I våroljeväxter har möjligheterna att behandla senap förstärkts och utbudet av örtogräsprodukter har ökat. I grund och botten är det ogräsfria oljeväxter som har störst förutsättningar att ge de högsta skördarna. Ogräs i oljeväxter är annars ett allvarligt problem.

Höstraps

Ogräsen kan vara såväl örtogräs som spillsäd. Under höstrapsgrödans start och invintring är varje ogräsplanta, särskilt spillsäd närmast att beakta som ytterligare en planta per kvadratmeter. Tjocka bestånd i konkurrens är ofta de första som skjuter på höjden med utvintringsskador som följd. Att framgångsrikt etablera ett lågt plantantal för att sedan få beståndet påverkat av spillsäd och ogräs är en olycklig strategi.

För den som väljer att etablera sin raps konventionellt genom plöjning finns flest möjligheter till ogräsbekämpning med lyckat resultat. Bredast effekt har Nimbus i dosen 2-3 liter per hektar. Nimbus måste sprutas senast 3 dagar efter sådd för att inte riskera någon bladverkan som kan leda till missfärgning. Om mullhalterna är lite höga eller om halm finns i ytan kan Nimbus riskera att bindas till mullämnena och effekten bli sämre. För att få bra effekt krävs även god markfukt.

Även Butisan Top är ett bredverkande alternativ med ett bredare behandlingsfönster. Bäst effekt av Butisan Top fås vid tidig behandling. Butisan Top går att köra från efter sådd och framåt. Är jorden mullhaltig kan det vara bättre att vänta med sprutningen till rapsen hjärtbladsstadie och förlita sig på mer Butisan Tops bladverkande egenskaper än de jordverkande. Från sådd till grödans hjärtbladstadie körs Butisan Top i dosen 1,75-2 liter per hektar. Butisan Top går att köra tills rapsen har två örtblad. Ju senare man kör, desto större blir även ogräsen och desto sämre blir effekten. Även Butisan Top gynnas av god markfukt och går att använda vid plöjningsfri etablering men effekten kan komma att reduceras om det finns mycket halm i ytan.

Nimbus och Butisan Top är alltså huvudalternativen vid konventionell etablering, det är beprövade produkter med bred effekt. Produkterna har svag effekt på spillsäd. Är förfrukten stråsäd ska spillsäden bekämpas på hösten med 0,4 Select+Renol eller med 2 liter Focus Ultra. Framförallt höstsäd måste bekämpas på hösten när spillsäden har 2-5 blad. Höstsäd som övervintrat i raps är i princip omöjligt att ta död på på våren och man får räkna med spillsäd i trösktanken.

För den som inte hinner med Nimbus eller Butisan Top eller vill avvakta rapsgrödan utveckling finns möjlighet att spruta på hösten med exempelvis 1 liter Fox eller 1,25 Kerb Flo. Fox ska köras på torra blad och när rapsen har minst två fullt utvecklade örtblad.

Höstens sista behandling kan göras med 1,25 Kerb Flo. Kerb Flo tar spillsäd och framförallt gräs men även våtarv. Kerb Flo ska köras när jordtemperaturen är under 10 grader och skulle kunna vara en uppföljning på en Fox behandling. Att köra ren Kerb i Sverige sent på hösten riskerar att bli en hämndaktion på ogräs och spillsäd som redan gjort skada på rapsbeståndet, särskilt då det finns flera alternativa behandlingar att använda i Sverige men som kanske inte finns i andra länder.

Gemensamt för Nimbus, Butisan Top och Kerb Flo är att de alla har mycket bra effekt på Åkerven, Vitgröe och Renkavle och att de också har andra vekningsmekanismer än de gräsprodukter vi kör i spannmål. Det sätter de tre produkterna i en unik position som resistensbrytare. Har man problem med gräsogräs bör man välja någon av dessa produkter som örtogräsbekämpare. Även Select och Focus Ultra (ej vitgröe) klarar av ovan nämnda gräs men i detta fall har de ingen effekt på örtogräs.

En sen nyhet säsongen 2011 var introduktionen av Galera. Galera är en blandning av Klopyralid som finns i Matrigon och en annan substans som heter Picloram. Produkten ska köras på våren före stadie 50 (knoppstadium) i dosen 0,3 liter per hektar. Trots att Matrigon ingår i produkten är den inte lika temperaturkänslig utan går att köra lite tidigare, redan från 9 grader, och den har en betydligt bredare effekt än ren Matrigon. Exempelvis klarar en vårbehandling med Galera flera av de mest besvärliga rapsogräsen såsom baldersbrå, blåklint, åkerbinda, snärjmåra och målla. Galera ska dock köras på våren och alltid tankblandas med oljan PG26N. Galera har ingen effekt på spillsäd och gräsogräs som därför måste behandlas separat. Galera är ett bra alternativ till ogräsbekämpning på våren i höstrapsfält som etablerats utan föregående plöjning.

Som tidigare nämnts är Nimbus och Butisan Top huvudalternativen vid konventionell etableringen med plöjning. I en finbrukad såbädd med god markfukt fungerar produkterna som bäst. I och med Galeras intåg på markanden har valmöjligheterna förbättrats avsevärt för den som etablerar sin raps plogfritt. Plogfri raps behandlas bäst med Fox+Matrigon på hösten eller med Galera på våren förutsatt att spillsäden bekämpas med Select+Renol eller Focus Ultra. Erfarenheterna från Galerabehandlingar säsongen 2011 förstärker bilden av att Galera skall köras tidigt. Absolut inte senare än DC 50. Man skall också vara mycket noga med att knoppen är skyddad under de översta bladen.

Vårolјeväxter

I vårolјeväxter som ofta odlas i lite torrare delar av landet kan det vara besvärligt med ogräsbehandlingarna. En inte allt för obetydlig del av arealen odlas i försommartorra områden eller på lite lättare jordar. Just på lätta jordar är risken för ljusfärgning av grödan lite större särskilt efter behandlingar med Nimbus. Fleråriga försök med Butisan Top visar att behandlingseffekten och nettot av en behandling ofta är stort.

När det gäller Nimbus och Butisan Top gäller samma behandlingstidpunkter som i höstraps. Alltså tidig behandling ger bäst effekt och Nimbus måste användas senast tre dagar efter sådd.

Fox är effektivt mot bland annat Åkersenap, ett ogräs som vi sedan Bladex försvann inte har kunnat behandla.

Årets nyhet 2011 i våroljeväxter var Galera. Galera har mycket god effekt på flera av våra allra besvärligaste ogräs i våroljeväxter såsom åkertistel, snärjmåra och baldersbrå. Galera har blivit omdebatterat i både Finland och Danmark där man har haft problem med behandlingsskador. Skador i samma omfattning som i våra grannländer har vi lyckligtvis varit förskonade ifrån. Man skall dock vara aktsam med behandlingstidpunkten och undvika sena behandling. Man skall också vara mycket försiktig med behandlingar på stressade plantor vilket kan vara ganska vanligt i försommartorra områden. Det avråds också från blandningar med exempelvis insekticider i samband med Galerabehandlingar.

Samanfattning

Sammanfattningsvis kan man konstatera att frågan om behandlingstidpunkt är av stor betydelse för lyckat behandlingsresultat oavsett val av produkt. Sena behandlingar kan orsaka både missfärgningar, dåliga effekter och rent av skador. Vikten av att använda sig av en väl rengjord spruta måste också poängteras. Särskilt riskfyllt blir behandlingar med Select+Renol eller Focus Ultra som båda innehåller oljor som gärna löser upp bekämpningsrester i sprutan som starkt kan påverka grödan. Rätt utfört är dock ogräsbehandling i oljeväxter en mycket lönsam affär och glöm inte att lämna en obehandlad nollruta.

GULROST, NYA RASER _ NYA STRATEGIER

Tina Henriksson
Lantmännen SWSeed AB
268 00 Svalöv
E-post; tina.henriksson@swseed.com

Sammanfattning

De senaste åren har vi sett stora förändringar och ökad aggressivitet i gulrost, speciellt i södra Sverige. Det är viktigare än någonsin att vara ute i god tid och kontrollera sina fält!

Inledning och bakgrund

Efter att stora gulrost angrepp hittades i sorten Tulsa 2008 inleddes ett samarbete med Mogens Hovmöller på Flakkebjerg i Danmark för utvärdering av svenska sorter med avseende på deras gulrostkänslighet. Vi har inte längre i Sverige möjlighet att göra dessa undersökningar med enskilda gulrostraser.

Material och metoder

Sorter som finns med i svensk provning men inte dansk testades mot de raser som ansågs mest relevanta under 2009, 2010 och 2011. Även i höst (säsong 2011/2012) är sortmaterialet i svensk provning skickat till Danmark för test. SJV bekostar dessa tester.

Under 2011 gjordes dessutom i fält nya observationer av gulrost i sorter som tidigare inte angripits.

Resultat och diskussion

	Brigadier	*Oakley*	*Tulsa*	*Cardos*	*Dinaro*	*Robigus*	*Lynx*
Akteur	x	x	x	x		x	x
Audi							
Dinaro		x		x	x		
Boomer		x					
Cubus							
Cumulus		x	x				
Event							
Julius							
Kranich							
Loyal		x	x	x		x	x
Mulan		x	x			x	
Nimbus		x	x				
Olivin		x		x		x	x
Opus		x	x				
Skalmeje							
Brons							
Beate		x					
SW Harnesk						x	

Resultat av de danska smittoförsöken med gulrost 2009-2011.

Bilden av gulrost har blivit mer och mer komplicerad de senaste åren. Även bland de sorter som i tabellen ovan framstår som mottagliga varierar nivån på mottagligheten mycket.

Svampen ändrar sig snabbt och växtförädlingen inner inte med. För in licentierade sorter är det ännu svårare eftersom man inte hinner göra selektioner tidigt i förädlingen. Sorter som tidigare inte visat någon mottaglighet för testraserna fick säsongen 2011 stora angrepp av gulrost (Audi, Kranich). Det visade sig också att det är olika gulrost i olika områden.
Det som måste bli slutsatsen av detta är att man måste kolla alla fält! Inga sorter kan år från år betraktas som ”säkra” och inte kollas för rost på våren.

Gulrost

- Nya raser?

Gulrost

- Mycket förändringar
- Nya raser?
- Vad göra?
- Tester i Danmark

Gulrost 2008

- Ingen glömmer Tulsa
- SJV initierade samarbete med Mogens Hovmöller i Danmark
- Vilka raser?
- Vilka sorter är känsliga?

Lantmännen SW Seed

2009, tester av raser i Danmark

Sort	Robigus typ	Tulsa typ	Lynx typ	Oakley typ
Akteur	22,2	19,7	20	M
Ambition	0,0	0,0	0,1	R
Audi	0,0	0,0	0,0	R
Boomer	0,0	0,0	0,0	-
CPBT 04-125	13,4	7,1	0,0	-
Cubus	0,0	0,0	0,0	R
Elivis	0,0	0,0	0,0	R
Frument	0,2	0,2	0,1	R
Gosmer	0,2	0,0	0,0	R
Hereford	0,8	0,0	0,0	R
IG Kerubino	21,4	4,8	(2,2)	M
IG Papageno	35,6	(8,5)	33,3	M
Kranich	0,0	0,0	0,1	R
Lans	23,3	4,0	0,4	M
Loyal	11,4	18,9	6,6	M
Mariboss	0,0	0,0	0,0	R
Mulan	14,8	1,2	0,4	M
Oakley	0,1	1.3*	0,6	M
Olivin	6,3	13,3	17,8	M
Opus	1,7	2,1	2,4	M
Pansar	0,2	0,0	0,0	I
Skagen	0,0	0,8	0,1	R
Skalmeje	6,4	0,0	(0,9)	-
SU Plutos	25	(12,7)	33,6	I
SW Gnejs	31,7	10,5	(1,6)	-
SW Harnesk	13,4	(2,4)	0,1	M
Tulsa	25,3	36,4	28,6	M
Anja, kontroll	25,3	36,4	28,6	M
Sleipner, kontroll	67,5	(29,7)	60,6	M

( ) kan skyllas på korssmitta med en annan ras
* smitta utifrån

Lantmännen SW Seed

2010, tester av raser i Danmark

	Oakleyras	Cardosras	Dinaroras
Cardos	33,60	37,50	0,00
Dinaro	8,56	15,96	62,31
Oakley	40,28	(6.8)*	0,00
Akteur	24,01	43,05	0,00
Audi	0,06	0,01	0,00
BayWaEvent	1,09	0,12	0,00
Boomer	10,06	0,07	0,00
Cubus	0,00	0,00	0,00
Discus	4,60	0,00	0,01
Henrik(NIC03-3116B)	3,63	0,85	0,00
Inspiration	10,04	2,48	0,01
JBAsano	25,26	(5.7)*	0,00
Kranich	0,00	0,00	0,00
Lahertis	3,60	0,00	0,00
Lans	20,10	0,26	0,00
Loyal	1,60	13,26	0,00
Magnifik	10,76	19,53	0,00
Mulan	9,12	0,00	0,00
Olivin	6,99	10,28	0,00
Skalmeje	5,72	4,82	0,00
Stava	1,54	10,48	0,00
Brons	0,39	0,00	0,00
Beate	10,22	0,00	0,00
SWGnejs	16,96	0,00	0,00
SWHarnesk	1,55	0,00	0,00
		* krydssmitte med Oakley ras	

Lantmännen SW Seed

2011, tester av raser i Danmark

	Brigadier ras	Oakley ras	Tulsa ras
AKTEUR	5,06	9,46	6,96
AUDI	1,25	3,79	1,42
Aurora	1,98	7,55	6,71
Boomer	2,17	15,08	4,01
CUBUS	0,00	0,00	0,00
Cumulus	1,63	18,46	15,08
EVENT	0,04	0,58	3,80
FRONTAL	4,88	7,75	5,76
HYMAC	10,29	15,63	3,00
Inspiration	1,96	11,50	6,67
Julius	0,05	1,38	3,83
Kranich	0,10	0,00	0,46
KW33-44-5-05	1,39	6,44	4,67
Loyal	3,67	6,00	11,04
MULAN	2,88	14,46	8,79
Nimbus	6,68	18,42	13,54
Nord 4055/12	21,33	13,33	3,29
OLIVIN	1,34	4,46	3,91
OPUS	1,04	9,00	5,30
Premio	0,00	0,08	0,17
SKALMEJE	0,73	3,71	1,63
Stigg	16,94	14,80	1,38
Brons	0,00	0,23	3,25
Beate	0,18	5,63	4,47
SW Harnesk	0,18	1,17	0,78

Lantmännen SW Seed

Sammanställning, mottaglighet i smitto försök

	Brigadier	Oakley	Tulsa	Cardos	Dinaro	Robigus	Lynx
AKTEUR	x	x	x	x		x	x
AUDI							
Dinaro		x		x	x		
Boomer		x					
CUBUS							
Cumulus		x	x				
EVENT							
Julius							
Kranich							
Loyal		x	x	x		x	x
MULAN		x	x			x	
Nimbus		x	x				
OLIVIN		x		x		x	x
OPUS		x	x				
SKALMEJE							
Brons							
Beate		x					
SW Harnesk						x	

Lantmännen SW Seed

Med egna observationer fält 2011

	Brigadier	Oakley	Tulsa	Cardos	Dinaro	Robigus	Lynx	*Plats 1*	*Plats 2*
AKTEUR	x	x	x	x		x	x	X	X
AUDI								X	X
Dinaro		x		x	x				
Boomer		x							
CUBUS									
Cumulus		x	x					X	X
EVENT									
Julius									
Kranich								X	X
Loyal		x	x	x		x	x		X
MULAN		x	x			x		X	
Nimbus		x	x						
OLIVIN		x		x		x	x		
OPUS		x	x						
SKALMEJE									
Brons									
Beate		x						X	
SW Harnesk						x			

Lantmännen SW Seed

Slutsatser

- Stor nytta av smittoförsöken i Danmark
- Gulrosten förändras med sorterna
- Gulrosten är snabbare än vi är
- Alla fält måste kollas
- Att en sort inte infekterats i smittoförsöken innebär inte att den inte kan få gulrost
- Det kan vara så att vi har snabbare/föränderligare-mer aggressiv gulrost än tidigare
- Man måste kolla alla fält!

Lantmännen SW Seed

Lantmännen SW Seed

Tack för uppmärksamheten!

Stråförkortning i spannmål, problem och möjligheter inför 2012

Charlotte Elander, Lantmännen

Föredraget delas ut separat

Dvärgstinksot, en aktuell och hotfull skadegörare

Lars Wiik[1], Jesper Danielsson[2], Alf Djurberg[3], Toma Magyarosi[4] och Karin Sperlingsson[3]

[1] HUSEC, [2] Frökontrollen, [3] Jordbruksverket, [4] Lantmännen SW Seed

e-post: lars.wiik@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Dvärgstinksot (*Tilletia contraversa*) är en aktuell skadegörare som hotar höstveteodlingen om inte rätt motåtgärder används. Normalt sett ger betning av utsädet - om den utförs på ett fackmannamässigt sätt med rätt dos(er) av effektiva växtskyddsmedel – ett mycket bra skydd och ännu bättre blir skyddet om det kombineras med en mot dvärgstinksot motståndskraftig sort. Dessvärre är tillgången i Sverige inte stor på sorter med motståndskraft eller partiell resistens mot dvärgstinksot.

Under odlingssäsongerna 2005/06, 2006/07 och 2008/09 utfördes sex försök i höstvete på Gotland med Sibutol FS 199 som mätare. I försöken spreds smittämne av dvärgstinksot i samband med sådd. I dessa sex försök hade Sibutol 100 % effekt mot den jordburna smittan i fem av försöken och 96,8 % i ett. Angreppsgraden av dvärgstinksot i obehandlade försöksled var dock låga i dessa försök. Under 2009/10 och 2010/11 genomfördes tre försök på motsvarande sätt som under de tidigare åren men då blev angreppet av dvärgstinksot betydligt högre då 50-100 ax per m^2 var angripna. I dessa försök gav betning med Sibutol FS 199 och Dividend Formula M mycket goda och i det närmaste 100 % effekt. De höga angreppen dessa två år orsakades sannolikt av det långvariga snötäcket och gynnsamma temperaturer. De idag godkända betningsmedlen Sibutol FS 199 och Dividend Formula M har i Sverige såväl som i andra länder mycket god effekt mot dvärgstinksot.

Enligt KemI är Sibutol FS 199 godkänt till och med 2011-12-31 och Dividend Formula M till och med 2013-12-31. Tillgången på betningsmedel framöver beror på växtskyddsmedelsföretagens vilja att registrera gamla och nya produkter i Sverige och inte minst på EU:s och svenska myndigheters beslut.

Dvärgstinksot och vanligt stinksot är två skadegörare som måste hållas under uppsikt och bekämpas. Partiellt resistenta sorter och betningsmedel med god effekt mot båda dessa skadegörare används lämpligen enligt rekommendationer från rådgivning, utsädes- och växtskyddsmedelsföretag. Tillsammans med fungerande partiellt resistenta sorter blir den totala effekten mot skadegörarna bättre och denna kombination kan därför användas med fördel i områden med konstaterad förekomst. Användning av certifierat utsäde, inte vete efter vete i växtföljden och sanerande åtgärder förhindrar spridning av sotsvamparna. Effektiva betningsmedel mot bland annat dvärgstinksot krävs om en konkurrenskraftig höstveteodling skall kunna bedrivas i Sverige. Politiker och myndigheter har här ett stort ansvar.

Inledning

Dvärgstinksot är en allvarlig skadegörare som kan få katastrofala följder om inte åtgärder mot den vidtas. Därför är det viktigt att det ständigt pågår undersökningar som svarar på vilka motåtgärder som är kostnadseffektiva och har bäst effekt. Resistenta sorter är ofta att föredra men det är inte alltid möjligt att finna enkelt överförbara resistenskällor och tillräckligt snabbt ta fram sorter med hållbar resistens. Den kemiska bekämpningen är ett alternativ eller komplement till partiellt resistenta sorter och mot dvärgstinksot finns idag registrerade betningsmedel som har god effekt. Även vanligt stinksot berörs i uppsatsen eftersom det förekommer i Sverige sedan länge och är en nära släkting till dvärgstinksot.

Svamparnas namn
Dvärgstinksot har haft flera namn och namnbyte har skett allteftersom kunskapen om svamparnas hemvist ökat. I litteraturen används för det mesta det latinska namnet *Tilletia controversa* för dvärgstinksot men skall egentligen vara *T. contraversa* varför vi använder detta namn (Neergaard 1979, Johnsson 1991c, CMI 1998). För vanligt stinksot används i litteraturen både *T. caries* och *T. tritici*.

Historia
Det var först i början på 1930 talet som dvärgstinksot som skadegörare blev uppmärksammad. Förväxling med den mer välkända växtpatogena svampen vanligt stinksot var sannolikt inte ovanlig och deras taxonomiska klassificering som enskilda arter är kanske inte självklar (Russel & Mills 1994). I Sverige påträffades dvärgstinksot i höstvete på hösten 1966 och intressanta fakta om denna för Sverige nya skadegörare hämtades till stor del från en tysk handbok (Olofsson & Andrén 1966). Men det var redan 1917 som dvärgstinksot på kvickrot rapporterades från Lund och 1877 iakttogs sjukdomen på Bornholm, även då på kvickrot (se Kraft & Lundin 1990).

Restriktioner mellan länder för att förhindra spridningen av skadegörare får ibland stora proportioner, som när det gäller dvärgstinksot och handeln med spannmål mellan Kina och USA (Trione 1982, Mathre 1996). För att häva ett mer än 30 årigt embargo undersöktes olika metoder för att förhindra smittspridning till nya områden/länder från utsäde och spannmål, genom exempelvis sanering med karboxin och användning av riskmodeller (Mathre *et al*. 1990, Peterson *et al*. 2009).

Biologi
Dvärgstinksot beskrivs utförligt i många litteraturgenomgångar, handböcker och protokoll, utgivna i de länder i världen där problem förekommer eller förekommit, som i Kanada (Conners 2006), Sverige (Ronqvist 1968, Johnsson 1979, Johnsson 1991a, Hedene & Olofsson 1994, Johnsson *et al*. 1995) västra USA (Purdy *et al*. 1963, Wiese 1977, Hoffmann 1982), Tyskland (Obst & Paul 1993) och Tjeckien (Vanova *et al*. 2006).
Dvärgstinksot kan angripa många gräs förutom vete, exempelvis kvickrot (Kraft & Lundin 1990). I tester som utfördes under 1990-talet på SLU Ultuna av Lennart Johnsson påvisades att underjordiska utlöpare av kvickrot insamlade med regeringens tillstånd i ett strandskyddat naturreservat på Falsterbonäset resulterade i kvickrotsax angripna av dvärgstinksot. Den epidemiologiska och praktiska betydelsen av en växtpatogen svamps överlevnad på andra växter än kulturväxter beror av många faktorer men i det nyss omnämnda fallet med kvickrot och dvärgstinksot bör spridningspotentialen vara liten och inte av praktisk betydelse. Vid en jämförelse mellan vanligt stinksot och dvärgstinksot avseende sporernas storlek, utseende, gröning och spridning finns förhållandevis distinkta skillnader men variationen inom respektive art kan göra det svårt att särskilja dem. Sporerna av dvärgstinksot är något större i genomsnitt än sporer av vanligt stinksot, sporer av dvärgstinksot är taggiga och har ett slemhölje till skillnad från vanligt stinksot vars sporer är jämna och saknar slemhölje, dvärgstinksot gror endast vid ljus och således gror inte sporer som är nerbäddade i jord men vanligt stinksot gror både i ljus och i mörker, dvärgstinksot orsakar angrepp huvudsakligen genom sin ytligt jordburna smitta men vanligt stinksot däremot huvudsakligen genom utsädesburen smitta. Ljuskvalitén (främst det ultravioletta ljuset) såväl som enzymaktiviteten i sporerna har betydelse för groningen av dvärgstinksotets sporer (Schauz 1977, Yu & Trione 1983).
Biologin hos de olika arterna av *Tilletia* är inte alltid självklar (Goates 2006). I fältförsök studerades effekten av olika mängder smittämne av dvärgstinksot som jordsmitta och som utsädessmitta av Goates & Peterson (1999). Jordsmitta orsakade starka angrepp. Däremot var angreppen i rutorna med smittat utsäde små oavsett tillförd mängd smittämne. Beroende på im-

portrestriktioner från USA till exempelvis Kina har undersökningar gjorts för att bedöma risken för smittspridning med utsäde och spannmål varvid slutsatsen blev att denna risk är liten (Grey *et al*. 1986, Goates *et al*. 2011). Sporer av både dvärgstinksot och vanligt stinksot kan sannolikt ligga i jorden c:a 10 år och fortfarande vara smittsamma men uppgifterna i litteraturen varierar (Johnsson 1990a). Sporer som passerat med fodret genom vissa djur kan överleva och vara infektionsdugliga varför även stallgödsel och produkter gjorda av fekalier kan vara smittbärande (Smilanick *et al*. 1986, Johnsson 1990a). I populationerna av vanligt stinksot och dvärgstinksot förekommer olika raser och därför finns ett ständigt behov av att bredda resistensen i de sorter som odlas (Hoffmann & Metzger 1976).
I en analys gjord under perioden 1968-1987 fann Johnsson (1992) en positiv korrelation såväl mellan varaktigheten på snötäcket som antalet dagar under hösten med temperaturer < 0°C och angreppet av dvärgstinksot. Johnsson (1992) fann även att medeltemperaturen i december och angreppet var negativt korrelerade. Spridning av dvärgstinksot och vanligt stinksot skiljer sig åt genom att vanligt stinksot sprids med utsädet och dvärgstinksot till viss del med utsädet men främst från jordburen smitta med sporer som kan ha hamnat där med hjälp av vinden. Sporer av de båda sotsvamparna kan sannolikt spridas med vinden mellan kontinenter och spridningen av sporer med vindens hjälp från smittade fält inom landet till ännu inte smittade fält har rimligen stor betydelse.

År med angrepp
Under 1968 gjordes en inventering av sporförekomsten av vanligt stinksot och dvärgstinksot i skördeprover från 1968 års höstveteskörd (Hedene 1969). Angrepp av vanligt stinksot förekom i 754 av de 1604 proverna och dvärgstinksot i 482 av de 1604 proverna. Mer än 25 sporer av dvärgstinksot per gram spannmål påträffades i 26 %, 6 %, 6 %, 4 % och 3 % av proverna från Gotland, Östergötland, Södermanland, Uppland respektive Kalmar län. I andra områden var angreppen mindre. Angreppen förklarades med att åren före 1968 hade föregåtts av minskad betning. I fortsatta inventeringar var angreppen av dvärgstinksot fortfarande mer frekventa i nordöstra Götaland och sydöstra Svealand medan vanligt stinksot var mer likformigt utbredd över Sverige (Johnsson 1979). På Gotland men även på andra håll i Sverige var angreppen i höstvete starkare än normalt 1982 och på Gotland förekom dvärgstinksot även i ett rågparti (Johnsson 1983). I fortsatta inventeringar motsvarade angreppens utbredning de tidigare gjorda, med störst angrepp i norra Kalmar län, Gotland och östra Mellansverige (Johnsson 1992). Även 1994 var ett år då starkare angrepp än normalt observerades (SJV 2011). I Växtskyddsåret 1994 (Jordbruksverket) står under rubriken Dvärgstinksot och vanligt stinksot: ”I samband med att höstveteskörden kom igång spreds en panikartad stämning bland många odlare i Östergötland. Orsaken var att flera jordbrukare blev vägrade att lossa sina vetelass vid spannmålsmottagningarna eftersom det fanns lukt av stinksot. Efter några dagar tog emellertid handeln emot de infekterade partierna. Dessa lagrades då på separata platser. Analyser visade att *dvärgstinksot* och *vanligt stinksot* förekom i ungefär lika stor omfattning.”
Under de senaste två åren (2010 och 2011) har större angrepp än vanligt av dvärgstinksot åter rapporterats (SJV 2011). I Jordbruksverkets statistik med utsädesprover från utsädesföretag i hela landet framgår att både dvärgstinksot och vanligt stinksot förekommer i vete, 0,1-3,5 % av proven var smittade med dvärgstinksot under odlingssäsongerna 1999/00 – 2011/12 samt 0,0-1,9 % var smittade med vanligt stinksot (Tabell 1). I kontrast till dessa resultat visar analysresultat från Frökontrollen i Mellansverige AB att en förhållandevis hög andel utsädesprover från utsädesföretag var smittade med vanligt stinksot även om trenden var neråtgående under perioden 2003/04 – 2008/09. Dvärgstinksot noterades av Frökontrollen i Mellansverige AB endast första året under perioden 2003/04 – 2008/09 (Tabell 2). I utsädesprover från lantbrukare har dock under senare tid en förhållandevis stor andel prover varit smittade med vanligt stinksot och även av dvärgstinksot, en del prover med mycket hög förekomst (Tabell 3).

***Tabell 1**. Sammanställning av resultat (medeltal) från analys av utsädesprover från utsädesföretag 1999/2000 – 2011/2012 m.a.p. vanligt stinksot och dvärgstinksot – totalt antal prover, antal prover som hade smitta, % smittade prover och antal sporer per gram kärna av de smittade proven. Enligt resultat från Utsädesenheten på Jordbruksverket.*

Säsong	Totalt	Vanligt stinksot, *Tilletia tritici*			Dvärgstinksot, *Tilletia contraversa*		
	antal prov	Smittade prov	% Smittade prov	Sporer per g kärna	Smittade prov	% Smittade prov	Sporer per g kärna
2011/12	1098	21	1,9	24	38	3,5	143
2010/11	1375	14	1,0	29	12	0,9	47
2009/10	1152	15	1,3	24	14	1,2	27
2008/09	1388	15	1,1	24	14	1,0	27
2007/08	1574	10	0,6	26	3	0,2	6
2006/07	1750	12	0,7	33	5	0,3	30
2005/06	1663	0	0,0	0	2	0,1	20
2004/05	1761	3	0,2	27	2	0,1	40
2003/04	1944	1	0,1	20	4	0,2	20
2002/03	2048	2	0,1	20	11	0,5	44
2001/02	2123	7	0,3	49	21	1,0	186
2000/01	2305	13	0,6	30	19	0,8	27
1999/00	2182	23	1,1	33	27	1,2	37

***Tabell 2**. Sammanställning av resultat (medeltal) från analys av utsädesprover från utsädesföretag 2003/2004 – 2008/2009 m.a.p. vanligt stinksot och dvärgstinksot – totalt antal prover, antal prover som hade smitta, % smittade prover och antal sporer per gram kärna av de smittade proven. Enligt resultat från Frökontrollen i Mellansverige AB.*

Säsong	Totalt	Vanligt stinksot, *Tilletia tritici*			Dvärgstinksot, *Tilletia contraversa*		
	antal prov	Smittade prov	% Smittade prov	Sporer per g kärna	Smittade prov	% Smittade prov	Sporer per g kärna
2008/09	348	5	1,4	44	0	0,0	0
2007/08	419	13	3,1	151	0	0,0	0
2006/07	194	11	5,7	46	0	0,0	0
2005/06	142	13	9,2	102	0	0,0	0
2004/05	176	24	13,6	68	0	0,0	0
2003/04	181	48	26,5	55	3	1,7	29

***Tabell 3**. Sammanställning av resultat (medeltal) från analys av utsädesprover från lantbrukare 2003/2004 – 2008/2009 m.a.p. vanligt stinksot och dvärgstinksot – totalt antal prover, antal prover som hade smitta, % smittade prover och antal sporer per gram kärna av de smittade proven. Enligt resultat från Frökontrollen i Mellansverige AB.*

Säsong	Totalt	Vanligt stinksot, *Tilletia tritici*			Dvärgstinksot, *Tilletia contraversa*		
	antal prov	Smittade prov	% Smittade prov	Sporer per g kärna	Smittade prov	% Smittade prov	Sporer per g kärna
2011/12	58	11	19,0	312	7	12,1	223
2010/11	54	13	24,1	5618	0	0,0	0
2009/10	24	10	41,7	7066	2	8,3	33
2008/09	8	0	0,0	0	0	0,0	0
2007/08	8	2	25,0	88	0	0,0	0
2006/07	9	1	11,1	44	0	0,0	0
2005/06	17	4	23,5	325	0	0,0	0
2004/05	14	0	0,0	0	1	7,1	352
2003/04	20	5	25,0	163	2	10,0	22

Identifikation och diagnos
I fält är det relativt lätt att skilja på symptom orsakade av dvärgstinksot och vanligt stinksot. Plantor angripna av vanligt stinksot är normalt bestockade medan plantor angripna av dvärgstinksot är mycket kraftigt bestockade och kan ha upp till 10-15 sidoskott. Angripna strån av vanligt stinksot är något förkortade medan strån angripna av dvärgstinksot är mycket förkortade (Johnsson 1991a).

Tekniken förfinas och med mikroskopi och specifika molekylärbiologiska metoder kan nu många skadegörare på ett kostnadseffektivt sätt både identifieras och kvantifieras, så även *T. contraversa* (exempelvis Gao *et al*. 2011). PCR-metoden utvecklas snabbt och alltfler tillämpningar utvecklas inom mykologin jämte DNA-sekvensbestämning av olika skadegörare. Realtids-PCR är snabb, känslig, specifik och kvantitativ. Inom växtpatologin är PCR-metoden ett utmärkt komplement till mikroskop, agarodling, växthustester, filtrerpappers-, osmo-, tvätt-, frys-, embryometoderna som traditionellt används men också som ett redskap i biologiska undersökningar av olika typ – resistensbiologi, epidemiologi, fylogeni, fungicidresistens med flera (Henson & French 1993, McCartney *et al*. 2003).

Motåtgärder
Resistens
Resistens mot dvärgstinksot var vid genomgången av ett stort testsortiment med vete från hela världen (10 759 accessions eller linjer i sortiment, genbanker och provkollektioner) mindre vanligt för dvärgstinksot (1,3 %) än vanligt stinksot (5,5 %) men i enskilda områden var resistensen mer utbredd, exempelvis mot dvärgstinksot var resistensen 58 % i ett område i Turkiet (Bonman *et al*. 2006). I USA har många resistenta sorter använts (Goates 1994). I Sverige och andra länder betraktades förutsättningarna för resistensförädling mot bland annat dvärgstinksot av Meyer (1969), Nilsson (1973), Kristiansson & Nilsson (1975) och Mills & Churchill (1988). I Sverige såväl som i andra länder används samma resistenskällor mot både vanligt stinksot och dvärgstinksot (Hoffmann 1982). I ett förädlingsprojekt som startade 1968 på W. Weibull AB i Sverige visade sorten Tjelvar med resistenskällan PI 178383 på god effekt (82 %) mot dvärgstinksot i jämförelse med de mottagliga sorterna Kosack och Folke (Jönsson 1983, Johnsson 1991b). Andra svenska sorter med partiell resistens mot stinksot och eller dvärgstinksot är Stava och SW Magnifik. Sorters resistens eller angreppsgraden på samma sort under olika år eller årsmåner kan variera vilket Kristiansson och Nilsson (1975) observerade, och som även Wächter *et al*. (2007) visat under senare år. I Sverige har sorter med partiell resistens under senare år angripits mycket (Iakttagelser av bland annat Magyarosi och Wiik 2011).

Utsädesodling och utsädeskontroll
Betydelsen av bra växtföljd kan inte överskattas, i synnerhet vid utsädesodling där vete efter vete kan bidra till stor spridning av sotsvampar p.g.a. obetade spillkärnor. Användning av certifierat och betat utsäde ger goda förutsättningar för en lyckad odling. Åtgärder skall vidtas som begränsar spridning av sotsvampar med maskiner och halm. Se fler råd på jordbruksverket.se genom att klicka dig fram till växtskyddsbrev från Linköping och Uppsala (SJV 2011).

I Meddelande från Statens Utsädeskontroll anges att om en i vatten omskakad bestämd utsädesmängd innehåller 500 sporer av stinksot eller 100 sporer av dvärgstinksot per gram utsäde kan utsädet inte plomberas, inte ens efter betning (Fritz & Sällvik 1981). Idag gäller andra regler. För stinksot (*Tilletia caries*): Utsäde med mer än 1000 sporer/gram får inte certifieras. För dvärgstinksot (*Tilletia contraversa*): Utsäde med mer än 500 sporer/gram får inte certifieras. Förekommer både stinksot och dvärgstinksot i samma utsädesparti får högst 500 spo-

rer/gram finnas av vardera sjukdomen, för att utsädet skall få certifieras. Förekommer mindre mängd sporer än vad som ovan angivits får utsädet certifieras om det betas med effektivt medel. Utsäde som certifieras utan betning (t.ex. för ekologisk odling) får inte innehålla några stinksot- eller dvärgstinksotsporer vid analys." (SJV 2011).

Kemisk bekämpning

Olika betningsmedel och även besprutningsmedel har använts och används mot dvärgstinksot (Johnsson 1973, Hoffmann & Sisson 1987, Johnsson 1991b). Quintozen (godkännade av produkten Brassicol upphörde 1985 i Sverige) i höga doser hade relativt god effekt men var varken ur ekonomisk och miljömässig synpunkt ett gångbart alternativ. Tidigt användes tiabendazol (inga preparat numera godkända i Sverige) som betningsmedel men det var inte särskilt effektivt. Däremot har betningsmedel med bitertanol (som ingår i Sibutol FS 199 som är registrerat i Sverige) mycket god effekt (Johnsson 1991b). I USA testades difenokonazol (ingår i Dividend Formula M som är registrerat i Sverige) med mycket goda effekter mot dvärgstinksot (Sitton *et al*. 1993, Keener *et al*. 1995).

Under senare år har enstaka fältförsök utförts på Gotland i vilka olika betningsmedel provats mot markburen smitta av dvärgstinksot i SLU:s regi. I GEP-försök utförda under åren 2006 (två försök), 2007 (tre försök) och 2009 (ett försök) var mätaren Sibutol FS 199 med dosen 3,75 ml per kg utsäde. I Sibutol FS 199 ingår de verksamma beståndsdelarna bitertanol 17,4 vikt-% och fuberidazol 1,1 vikt-%. I försöken spreds smittämne av dvärgstinksot i samband med sådd, angripna ax maldes och blandades med sand och därefter spreds denna blandning jämt över försöksytorna. I dessa sex försök hade Sibutol 100 % effekt i fem av försöken och 96,8 % i ett. Angreppsgraden av dvärgstinksot i obehandlat försöksled var dock låg, i genomsnitt 4,4 (1,2-9,3) angripna plantor per m^2. Under 2009/2010 genomfördes ett försök på motsvarande sätt som under de föregående åren men då blev 100 ax per m^2 angripna eller så mycket som 20 % av det totala antalet ax. I detta försök gav betning med rätt valda doser mycket goda effekter. Det höga angreppet under 2009/2010 orsakades sannolikt av det långvariga snötäcket och gynnsamma temperaturer. Under 2010/2011 genomfördes två försök med markburen smitta på Gotland i Sverigeförsökens regi enligt försöksplanen i Tabell 4.

***Tabell 4**. Försöksplan i Sverigeförsökens serie HU-1042-2010/2011.*

Försöksled	Behandling	ml/100 kg utsäde
01	Obehandlat	-
02	Dividend Formula M[a]	100
03	Sibutol FS 199	375
04	Dividend Formula M + Celest Formula M[b]	100+150
05	Dividend Formula M + Celest Formula M	150+150
06	Dividend Formula M + Celest Formula M	200+150
07	Dividend Formula M + Sibutol FS 199	100+150
08	Dividend Formula M + Redigo FS 100[c]	100+100

[a] verksam beståndsdel: difenokonazol 30 g/l, [b] verksam beståndsdel: fludioxonil 25 g/l, [c] verksam beståndsdel: protiokonazole 100 g/l

Även under 2010/2011 blev angreppen av dvärgstinksot stora, 50 respektive 59 angripna ax/m^2 på de två försöksplatserna. Alla behandlingarna eller betningarna (led 02-08 i tabell 3) hade i det närmaste 100 % effekt mot dvärgstinksot. Detta ledde till cirka 1000 kg/ha eller c:a 25-30 % statistiskt säker skördeökning för alla behandlingarna i ett av försöken samt en förbättring av spannmålens kvalitet vilket förhindrar kassation. I det andra försöket var ojämnheten (utvintring och vattenskador) för stor för att ge statistiskt säkerställd skördeökning. I

jämförelse med obehandlat led var i båda försöken rymdvikten statistiskt säkert högre (2-3 %) oavsett behandling och i försöket med statistiskt säker skördeökning var även tusenkornvikten statistiskt säkert högre (c:a 4 %) i alla de behandlade försöksleden jämfört med det obehandlade ledet. I jämförelse med obehandlat försöksled var i båda försöken renheten (avrens) statistiskt säkert högre i alla de behandlade försöksleden sannolikt beroende på mindre ogräs i de mot dvärgstinksot betade försöksleden. I försöksledet som betades med 150 ml Dividend Formula M + 150 ml Celest Formula M (led 05) var dessutom antalet plantor/m^2 den 9 april statistiskt säkert fler (23 %) än i obetat led.

De i de närmaste 100-procentiga effekterna i alla försöksleden i de två Sverigeförsöken utförda under 2010/2011 kan sannolikt tillskrivas den mycket omsorgsfulla betning som gjordes i de mindre betningsmaskiner som användes till försöksutsädet. Vid betning i stora anläggningar är det sannolikt att betningen inte blir lika väl utförd. Därför är det viktigt att dosen/doserna inte underskrider den/de rekommenderade.

Biologisk bekämpning och desinfektion

Johnsson (1990b) redovisar resultat från tre undersökningar; ett experiment utfört på 1700-talet, ett i början på 1900-talet och ett 1977 varvid tvättning och varmvattenbehandling hade förhållandevis god effekt mot vanligt stinksot. Vad vi vet så är ännu inte motsvarande undersökningar gjorda med dvärgstinksot men för denna svamp spelar å andra sidan den jordburna smittan störst roll.

Cerall® är ett biologiskt betningsmedel (bioagri.se/cerall.html, Hökeberg 1998, Gerhardson 2002). Med ThermoSeed-metoden kan smittade utsädespartier desinfekteras (Forsberg 2004, Forsberg *et al*. 2005, thermoseed.se,). Varken Cerall® eller ThermoSeed™ har effekt mot markburen smitta av dvärgstinksot. Det är dock sannolikt att ThermoSeed™ har effekt mot utsädesburen smitta av dvärgstinksot och troligt att Cerall® har det (Widén, pers. medd., november 2011).

Slutsatser

Dvärgstinksot och vanligt stinksot är två skadegörare som måste hållas under uppsikt och bekämpas. Partiellt resistenta sorter och betningsmedel med god effekt mot båda dessa skadegörare används lämpligen enligt rekommendationer från rådgivningen, utsädes- och växtskyddsmedelsföretag. Tillsammans med fungerande partiellt resistenta sorter blir den totala effekten mot skadegörarna bättre och denna kombination kan därför användas med fördel i områden med konstaterad förekomst. Även tänkbara odlingstekniska åtgärder bör användas.

Referenser

Bonman, J. M., Bockelman, H. E., Goates, B. J., Obert, D. E., McGuire, P. E., Qualset, C. O., Hijmans, R. J. 2006. Geographic distribution of common and dwarf bunt resistance in landraces of Triticum aestivum subsp. Aestivum. Crop Science 46, 1622-1629

CMI. 1998. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria no. 746, *Tilletia controversa*. CAB International 1998.

Conners, I. L. 2006. The organism causing dwarf bunt of wheat. Canadian Journal of Plant Pathology 28, S154-S160. Republished article. The original appeared in Canadian Journal of Botany 1954 (Vol. 32).

Forsberg, G. 2004. Control of cereal seed-borne diseases by hot humid air seed treatment. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraria 443. Avhandling, SLU Uppsala.

Forsberg, G., Johnsson, L., Lagerholm, J. 2005. Effects of aerated steam seed treatment on cereal seed-borne diseases and crop yield. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 112 (3), 247-256.

Fritz, T., Sällvik, G. 1981. Förekommer angrepp av stinksot på vårvete? Meddelande från Statens Utsädeskontroll, nr. 56, 51-53.

Gerhardson, B. 2002. Biological substitutes for pesticides. TRENDS in Biotechnology 20 (8), 338-343.

Gao, L., Chen, W., Liu, T. 2011. An ISSR-based approach for the molecular detection and diagnosis of dwarf bunt of wheat, caused by *Tilletia controversa* K*ü*hn. Journal of Phytopathology 159, 155-158.

Goates, B. J. 1994. Resistance to dwarf bunt among winter wheat cultivars. Phytopathology 84, 1116.

Goates, B. J. 2006. Anomalous and new epidemiological relationships of seed diseases caused by *Tilletia* species. Phytopathology 96, 6, S132.

Goates, B. J., Peterson, G. L. 1999. Relationship between soilborne and seedborne inoculum density and the incidence of dwarf bunt of wheat. Plant Disease 83, 819-824.

Goates, B. J., Peterson, G. L., Bowden, R. L., Maddux, L. D. 2011. Analysis of induction and establishment of dwarf bunt of wheat under marginal climatic conditions. Plant Disease 95, 478-484.

Grey, W. E., Mathre, D. E., Hoffmann, J. A., Powelson, R. L., Fernandez, J. A. 1986. Importance of seedborne *Tilletia controversa* for infection of winter wheat and its relationship to international commerce. Plant Disease 70, 122-125.

Hedene, K-A. 1969. Inventering av stinksot och dvärgstinksot 1968. Växtskyddsnotiser 33, 6, 102-104.

Hedene, K-A., Olofsson, B. 1994. Skadegörare på lantbruksgrödor. LTs förlag, Stockholm.

Henson, J.M., French, R. 1993. The polymerase chain reaction and plant disease diagnosis. Annual Review of Phytopathology. 31, 81-109.

Hoffmann, J. A. 1982. Bunt of wheat. Plant Disease 66, 11, 979-986.

Hoffmann, J. A., Metzger, R. J. 1976. Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheat bunt fungi in the Northwestern USA. Phytopathology 66, 657-660.

Hoffmann, J. A., Sisson, D. V. 1987. Evaluation of bitertanol and thiabendazole seed treatment and PCNB soil treatment for control of dwarf bunt of wheat. Plant Disease 71, 839-841.

Hökeberg, M. 1998. Seed bacterization for control of fungal seed-borne diseases in cereals. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraria 115. Avhandling, SLU Uppsala.

Johnsson, L. 1973. Fältförsök med dvärgstinksot (*Tilletia controversa*) i Sverige. Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden 15:152, 401-421.

Johnsson, L. 1979. Dvärgstinksot (*Tilletia contraversa*) och vanligt stinksot (*Tilletia caries*) i svenskt vete. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 6, 1-19. SLU, Uppsala.

Johnsson, L. 1983. Dvärgstinksot (*Tilletia contraversa*) – en lägesrapport. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 22, 27-29. SLU, Uppsala.

Johnsson, L.1990a. Survival of common bunt (*Tilletia caries* (DC) Tul.) in soil and manure. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 97, 5, 502-507.

Johnsson , L.1990b. Tvättning och varmvattenbehandling för sanering av veteutsäde smittat av vanligt stinksot (*Tilletia caries* (DC) Tul.). Växtskyddsnotiser 54:1, 26-28.

Johnsson, L. 1991a. Vanligt stinksot och dvärgstinksot på vete. Faktablad om växtskydd. Jordbruk, 41 J, 4 s. SLU, Uppsala.

Johnsson, L. 1991b. Experiments with seed-borne and soilborne dwarf bunt (*Tilletia contraversa*) in winter wheat in Sweden. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 98, 2, 162-167.

Johnsson, L. 1991c. The nomenclature concerning *Tilletia contraversa* K***ü***hn. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 98, 6, 627-629.

Johnsson, L. 1992. Dwarf bunt (*Tilletia contraversa* K***ü***hn) in winter wheat in Sweden: relationship to climate (1951-1987), climate, survey results and cultivation measures (1967-1987). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 99, 3, 256-265.

Johnsson, L., Hedene, K-A., Gustafsson, G. 1995. Stinksot och dvärgstinksot i höstvetet 1994 – en översikt. 36:e svenska växtskyddskonferensen. Jordbruk – Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs, 205-218. SLU, Uppsala.

Jönsson, J. Ö. 1983. Resistensförädling mot dvärgstinksot. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 22, 30-35. SLU, Uppsala.

Keener, T. K., Stougaard, R. N., Mathre, D. E. 1995. Effect of winter wheat cultivar and difenoconazole seed treatment on dwarf bunt. Plant Disease 79, 601-604.

Kraft, J., Lundin, P. 1990. Dvärgstinksot på kvickrot vid knösen, Skanör. Växtskyddsnotiser 54, 1, 24-25.

Kristiansson, B., Nilsson, B. 1975. Utsädesburna sjukdomar på vete och korn. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 85, 163-174.

Mathre, D. E. 1996. Dwarf bunt: Politics, identification, and biology. Annual Review of Phytopathology 34, 67-85.

Mathre, D. E., Johnston, R. H., Grey, W. E. 1990. Effect of seed treatment in preventing transmission of dwarf bunt of winter wheat to new areas. Pesticide Science 30, 217-222.

McCartney HA, Foster SJ, Fraaije BA, Ward E. 2003. Molecular diagnostics for fungal plant pathogens. Pest Management Science 59, 129-142.

Meyer, J. 1969. Förutsättningar för resistensförädling mot vissa utsädesburna parasitsvampar. En litteraturgenomgång. II. Dvärgstinksot, *Tilletia controversa*, på höstvete. Statens Växtskyddsanstalt, Svalöv. Stencil 37 s.

Mills, D., Churchill, A. C. L. 1988. *Tilletia* spp., bunt fungi of gramineae. Advances in plant pathology, 6, 401-414.

Neergaard P. 1979. Seed Pathology, vol. I and II, 1191 pp. Thew Macmillan Press Ltd.

Nilsson, B. 1973. Resistance to seed borne diseases – practical breeding problems. Journal of the Swedish Seed Association, Supplement, 51-54.

Obst, A., Paul, V. H. 1993. Krankheiten und Schädlinge des Getreides, 78-79. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer.

Olofsson, B., Andrén, F. 1966. Dvärgstinksot, en ny sjukdom i svenska höstveteodlingar. Växtskyddsnotiser 30, 5-6, 71-76.

Peterson, G. L., Whitaker, T. B., Stefanski, R. J., Podleckis, E. V., Phillips, J. G., Wu, J. S., Martinez, W. H. 2009. A risk assessment model for importation of United States milling wheat containing *Tilletia contraversa*. Plant Disease 93, 6, 560-573.

Purdy, L. H., Kendrick, E. L., Hoffmann, J. A., Holton, C. S. 1963. Dwarf bunt of wheat. Annual Review of Microbiology 17, 199-222.

Ronqvist, I. 1968. Resultat från konferens om dvärgstinksot och dess bekämpning. Stencil. Visby den 16 augusti 1968.

Russell, B. W., Mills, D. 1994. Morphological, physiological, and genetic evidence in support of a conspecific status for *Tilletia caries*, *T. controversa*, and T. *foetida*. Phytopathology 84, 576-582.

Schauz, K. 1977. Die Promyzel- und Sporidienbildung beim Zwergsteinbrand – *Tilletia controversa* (Kühn) – in Abhängigkeit von der Lichtquantität und – Qualität. Phytopathologische Zeitschrift 89, 135-145.

Sitton, J. W., Line, R. F., Waldher, J. T., Goates, B. J. 1993. Difenoconazole seed treatment for control of dwarf bunt of winter wheat. Plant Disease 77, 1148-1151.

SJV. 2011. Utsäde; Växtskyddsbrev från Växtskyddscentralerna, www.jordbruksverket.se.

Smilanick, J. L., Dupler, M., Goates, B. J., Hoffmann, J.AA. 1986. Germination of teliospores of karnal, dwarf, and common bunt fungi after ingestion by animals. Plant Disease 70, 242-244.

Trione, E. J. 1982. Dwarf bunt of wheat and its importance in international wheat trade. Plant Disease 66, 11, 1083-1088.

Vanova, M., Matusinsky, P., Benada, J. 2006. Survey of incidence of bunts (*Tilletia caries* and *Tilletia controversa*) in the Czech Republic and susceptibility of winter wheat cultivars. Plant Protection Science 42, 1, 21-25.

Wiese, M. V. 1977. Compendium of wheat diseases, 20-21. The American Phytopathological Society.

Wächter, R., Waldow, F., Müller K-A., Spie***ß***, H., Heyden, B., Furth, U., Frahm, J., Weng, W., Miedaner, T., Stephan, D., Koch, E. 2007. Characterisierung der Resistenz von Winterweizensorten und – Zuchtlinien gegenüber Steinbrand (*Tilletia tritici*) und Zwergsteinbrand (*T. controversa*). Nachrichtenblatt Deutsche Pflanzenschutzdienst 59, 2, 30-39.

Yu, S-q., Trione, E. J. 1983. Enzyme activities in dormant spores of two *Tilletia* species. Phytopathology 73, 1423-1428.

Handelsbanken.
En trygg bank för lantbrukare och skogsägare!

Patrik Jarl, Östra Sverige

Mikael Rubin, Södra Sverige

Handelsbankens företagsfilosofi

- Starkt decentraliserad organisation – kontoret är banken
- Utgår ifrån kundens behov – inte enskilda produkter
- Lönsamhet prioriteras alltid före volym
- Långsiktighet
- Vi finns där våra kunder bor och verkar
- Det lokala kontoret har det totala affärsansvaret för kunden

Handelsbankens decentraliserade organisation

Vi arbetar med

- fokus på kundmötet
- att ta beslut nära kunden
- lokala kontor som känner sina kunder

Handelsbanken

Handelsbankens mål

- Handelsbankens mål är att ha bättre lönsamhet än genomsnittet för banker på hemmamarknaderna
- Målet ska nås genom att banken har nöjdare kunder och samtidigt lägre kostnader än konkurrenterna

Handelsbanken

Handelsbanken i korthet

- Grundades 1871
- Högre lönsamhet än övriga storbanker 38 år i rad
- En av de mest kostnadseffektivaste börsnoterade universalbankerna i Europa
- Lägre kreditförluster än övriga storbanker
- Nöjdare kunder än övriga storbanker*
- Hög rating
- Rörelseresultat: 4 360 miljoner kronor (Q3 2011)
- Utlåning till allmänheten: 1 598 miljarder kronor (Q3 2011)
- 11 197 anställda
- Verksamhet i 22 länder
- 461 kontor i Sverige, 149 i övriga Norden, 101 i Storbritannien samt 33 i övriga världen

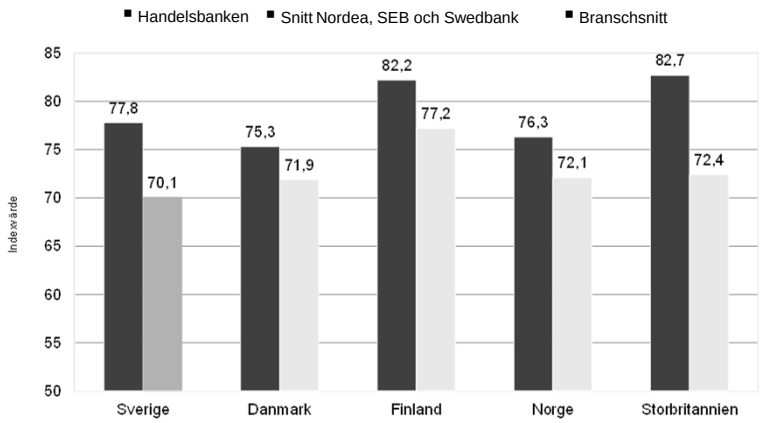
* Källa: Svenskt Kvalitetsindex 2010

Handelsbankens historia

1871 Stockholms Handelsbank grundas
1873 **Bankens aktie noteras på Stockholms fondbörs**
1919 Stockholms Handelsbank blir Svenska Handelsbanken
1990 Köper Skånska Banken och Oslo Handelsbank
1991 Köper Stavanger Bank i Norge
1992 Köper RKA som blir Handelsbanken Liv
1995 Köper delar av Skopbank i Finland
1997 Köper Stadshypotek
1999 Köper Bergensbanken i Norge
2001 Köper Midtbank i Danmark
2002 Köper SPP Livförsäkrings AB
2007 Säljer SPP till Storebrand AS
2008 Köper Lokalbanken i Danmark

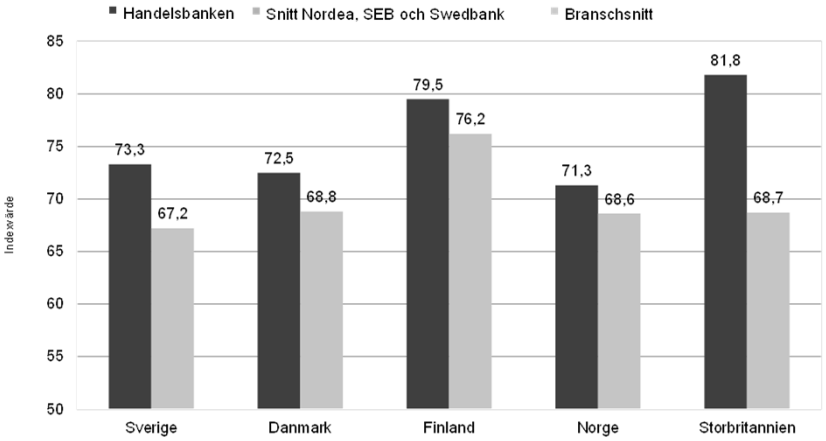
1970
Banken började fokusera på lönsamhet i stället för volym. Mål: räntabiliteten ska överstiga genomsnittet för övriga börsnoterade banker. Varje år har Handelsbanken uppnått målet att vara lönsammare än genomsnittet för övriga börsnoterade banker.

Kundnöjdhet – privatkunder 2011



Källa: SKI, EPSI Denmark, EPSI Rating Finland samt EPSI Norway. I Sverige består branschsnittet av SEB, Nordea och Swedbank. Undersökningen i Norge omfattar alla banker i Norge.

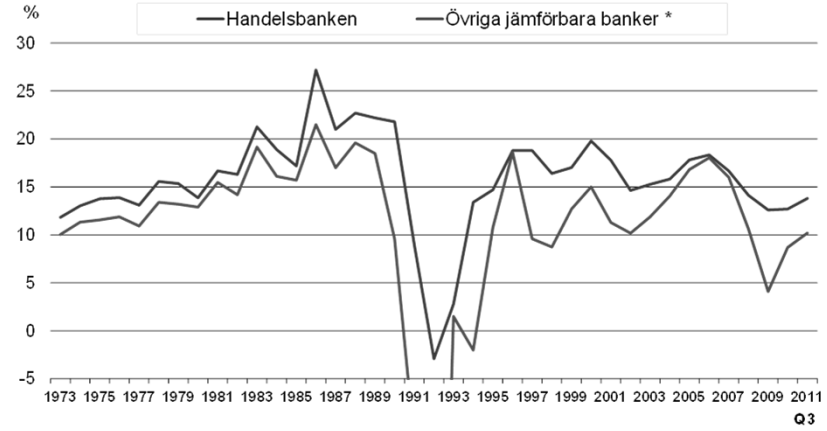
Kundnöjdhet – företagskunder 2011



Källa: SKI, EPSI Denmark, EPSI Rating Finland samt EPSI Norge. Undersökningen i Norge omfattar alla banker i Norge. I Sverige består branschsnittet av SEB, Nordea och Swedbank. Branschsnittet för Danmark är ej viktat.

Handelsbankskoncernen

Räntabilitet på eget kapital 1973 – 2011:Q3



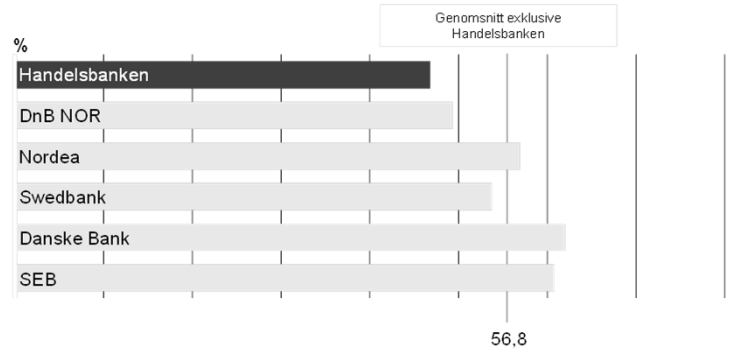
Avser räntabilitet på eget kapital efter schablonskatt. Justerat för jämförelsestörande poster.
* Jämförbara banker avser SEB, Nordea, Swedbank samt fr.o.m. 2003 även Danske Bank och DnB NOR.

Handelsbanken

Handelsbankskoncernen

Kostnadseffektivitet – Nordens ledande banker

Kostnader/intäkter (exklusive kreditförluster), januari – september 2011



Justerat för engångsposter
(SHB och SEB: Extra utdelning i Visa Sverige. Nordea, Danske och DnB NOR: Reavinst Nordito/PBS Holding)

Handelsbanken

Handelsbanken – en av världens starkaste banker

Handelsbanken har utsetts till en av världens absolut starkaste banker av nyhetsbyrån Bloomberg. Rankningen bygger på bland annat finansiell styrka, förmågan att hantera risk och kostnadseffektivitet.

Handelsbanken kommer på andra plats på den lista över världens starkaste banker som Bloomberg publicerade den 10 maj.

Bland de tio starkaste finns bara en europeisk bank till – schweiziska UBS på nionde plats. På 15:e plats kommer Standard Chartered i Storbritannien.

Ingen annan bank i Sverige, Norge, Danmark eller Finland finns med bland de 20 högst rankade.

Business.dk

Handelsbanken blandt verdens stærkeste

Bloomberg Rankings har prøvet at identificere verdens stærkeste banker.

E24

BANK & FINANS

Handelsbanken hyllas

Årets Affärsbank 2011

Handelsbanken har utsetts till ”Årets Affärsbank 2011” i Finansbarometerns årliga undersökning. Och banken toppar med det högsta betyg som någon bank nått under de nio år som studien gjorts.

– Handelsbanken nådde ett betyg på 4,6 på den femgradiga skalan när omdömena om kundnöjdhet, elektroniska tjänster, kvalitet på rådgivning, pris, service samt tjänste- och produktutbud vägdes samman. Det var som nämnts den bästa siffra som Finansbarometern uppmätt för banker.

Diplom och blommor togs emot av Kent Johansson, kc Kungsträdgården, RS, Anna-Karin Borg, kc Trosa, RÖ, Iréne Widnersson, kc Rimbo, RG och Carina Åkerström, regionbankschef RS.

Dagens Nyheter 21 juli 2011

Handelsbanken vill öppna fler kontor

Handelsbanken redovisar högre vinst i sin delårsrapport för andra kvartalet. Och banken går stick i stäv mot övriga banker och planerar för fler kontor.

– Vår ambition är att det ska bli fler hushåll som har gång- eller cykelavstånd till ett Handelsbankskontor. En viktig förklaring till vår kostnadseffektivitet är att vi har många bankkontor, säger Handelsbankens vd Pär Boman till TT.

Enligt honom har det lagts ned 500 bankkontor i Sverige de senaste tio åren. Under samma period har Handelsbankskontoren blivit fler.

– Vi har fler anställda i dag än innan finanskrisen startade.

Handelsbanken behöver inte skära i kostnaderna, exempelvis att dra ned på personal, för att rusta sig för en förvärrad finanskris, säger han.

BOMAN SÄGER ATT de reserver som banken byggt upp sedan tidigare räcker för att klara av ett läge som liknar hösten 2008. Då var hela det internationella banksystemet nära att rasa ihop, investmentbanken Lehman Brothers kraschade och bankerna var ovilliga att låna ut pengar till varandra.

Handelsbankens rörelsevinst steg till 4 136 miljoner kronor för andra kvartalet från 3 539 miljoner kronor motsvarande period i fjol.

Analytikerna väntade sig 4 040 miljoner kronor, enligt Reuters.

ROBERT SENNERDAL/TT

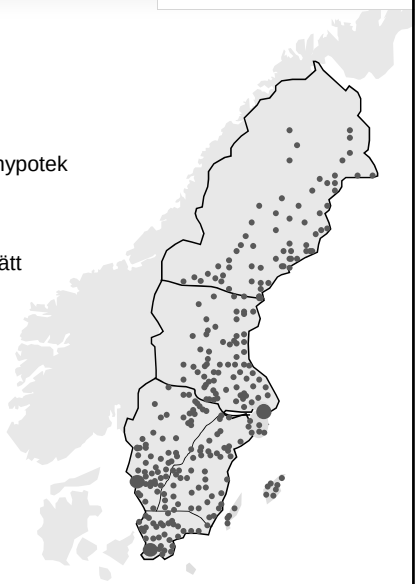
Handelsbankens vd Per Boman säger att banken inte behöver skära i kostnader för att rusta för en förvärrad finanskris. FOTO: BERTIL ERICSON

13

Handelsbanken

Sverige - Kontorsrörelsen

- 461 kontor fördelade på sex regionbanker med universalbanksrörelse, Handelsbanken Liv, Stadshypotek samt Handelsbanken Finans
- Kontoret har ansvar för alla kundrelationer
- Stark lokal närvaro och ett decentraliserat arbetssätt
- Hög kostnadseffektivitet
- 4 679 anställda
- Rörelseresultat Q3 2011: 3 309 miljoner kronor



Handelsbankens samtliga konton (förutom Pensionssparkonto, IPS) omfattas av den Svenska statliga Insättningsgarantin.

14

Handelsbanken

Skog och lantbruk

www.handelsbanken.se/skogochlantbruk

Skog- och lantbruksaffären

- Vi erbjuder, utifrån skogsägarens och lantbrukarens behov, en helhetslösning både avseende den privata ekonomin samt näringsverksamheten
- Kompetens finns på de lokala bankkontoren avseende skog och lantbruksaffären
- Vi samarbetar med de bästa på orten i frågor som rör:
  - Förvaltningstjänster
  - Rådgivning kring skatt och deklaration
  - Redovisningstjänster
  - Fastighetsvärderingar
  - Generationsskiften
- Vi erbjuder en stabil, långsiktig bankrelation med lokal närvaro och personlig omtanke

Prissäkring jordbruksråvaror

- Handla börshandlade jordbrukskontrakt via Handelsbanken – personlig service
- Ger möjlighet att prissäkra jordbruksråvaror
- Läs mer på www.handelsbanken.se/skogochlantbruk
- Handelsbanken har gett lantbrukarna ytterligare ett instrument för att hantera prisvariationer

Handelsbanken

Kom in till oss på det lokala kontoret

•Vi vill göra affärer med duktiga affärsmän oavsett bransch

Handelsbanken

Kom med oss till USA

- Studieresa till bland annat Chicagobörsen
- 27 mars – 4 april 2012

Handelsbanken

KVÄVEBEHOV I HÖSTKORN 2011

Anna-Karin Krijger
Hushållningssällskapet Skaraborg, Box 124, 532 22 Skara
E-post: anna-karin.krijger@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

- Försöksserien M3-2287, kvävebehov i höstkorn påbörjades 2010.
- 2011 års försök är kompletterat med två försöksled med kvävetillförsel efter sådd på hösten.
- Totalt åtta försök lades ut, varav tre i Skåne och två i Animaliebältet.
- Storleken på skördarna var lägre än ifjol men varierade från ca 6 ton till 9,5 ton.
- Kväveoptimum blev även i år högt på många håll. I medeltal för sju försök hamnade optimal N-giva på 175 kg N/ha.
- Högst optimum hade försöken i Mörbylånga och Russelbacka med 210 kg N/ha. Lägst optimum uppnåddes i försöket i Södra Sandby med 136 kg N/ha.
- Höstgödsling med 30 kg N ökade inte skörden på någon av försöksplatserna, vilket ka bero på att gödslingen genomfördes två veckor efter sådd och en tidig vinter 2010.

Bakgrund

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

Försöksplan

Försöksplanen innehåller en kvävestege från 0 till 210 kg kväve per hektar i form av Axan med en tidig vårgiva på 60 kg N/ha vid tillväxtstart och resterande kväve vid DC 30. I två av leden har det kompletterats med 30 kg kväve på hösten. Under 2011 har det genomförts 8 försök, 3 i Skåne, 1 på Gotland, 1 på Öland samt 3 i Mellansverige. Försöken har legat på lerjordar med liten eller ingen djurhållning. I försöken har utförts mätningar med N-sensor i stadium 37. Jordanalyser i form av N-min före och efter skörd är tagna. Sorterna har varit Bombay och Anisette.

Resultat och diskussion

Den optimala kvävegivan har varierat mellan 132 och 210 kg N/ha. I figur 1 visas kväveresponsen för de 5 försöken som legat i södra Jordbruksdistriktet. Det försöket som legat på Gotland har varit påverkat av torka vilket syns i kvävekurvan i figur 1. Gotlandsförsöket är ej medräknat i medeltalen. I tabell 1visas alla skördar och stråstyrka vid skörd. I årets försök kan effekten av höstgödsling studeras. Det försöket som låg i Kalmar är utlagt på våren igen då det som lades ut på hösten ej övervintrade därav kom inte höstgödslingsleden med. I tabell 2 visas medeltal från sju försök. Höstgödsling med 30 kg N ökade inte skörden på någon av försöksplatserna. I många av försöken var det mer positivt att lägga allt på våren. Det kan bero på att höstgödslingen i de flesta försöken är utförd ca 2

veckor efter sådd och att vintern kom tidigt förra hösten. Då hann antagligen inte grödan ta upp något kväve. I ett av försöken 03N013 i södra Sandby är höstgödslingen gjord precis i samband med sådd och där är skördarna mellan höst och vårgödsling lika stor. Hösten 2012 är samma höstgödsling gjord igen och med denna varma höst kanske den gödslingen ger ett annat resultat.

Två av försöken, Mörbylånga och Russelbacka hamnade på höga kväveoptimum men i Russelbackaförsöket påverkades stråstyrkan vid 180 kg. Två års resultat tyder på att rekommenderad kvävegiva bör höjas något för höstkorn till foder förutsatt att stråstyrkan bibehålls.

Tabell 1, Kväve till höstkorn, M3-2287, 2011

Skörd 15% vh, kg/ha					**03N012**	**03N013**	**03N014**	**03N015**	**03N016**	**03N017**	**03N018**	**03N019**
	Kvävegiva kg N/ha				**Ingeltorp**	**Arendala**	**Gylle**	**Lilla Frö**	**Endre**	**Russelbacka**	**Önum**	**Högby**
	Höst (vid sådd	**Tidigt**	**Normal**	**Total N**	**Ängelholm**	**Södra Sandby**	**Trelleborg**	**Mörbylånga**	**Visby**	**Järpås**	**Vara**	**Vreta Kloster**
	Axan	Axan		kg/ha		**M**	**M**	**H**	**I**	**R**	**R**	R
A	0	60	0	0	2170	3320	3100	3580	1430	2770	2200	4640
B	0	60	0	60	4810	5030	5270	6040	2930	6110	4570	5800
C	0	60	30	90	6250	5610	6930	6935	3140	7360	6140	6600
D	30	60	30	120	6990	5900	7260		3630	8160	6210	6830
E	0	60	60	120	6630	6030	8130	7840	3710	8430	7270	7360
F	30	60	60	150	7860	6220	7730		4270	9400	7280	7160
G	0	60	90	150	7440	6210	7490	7840	4260	9410	7380	7450
H	0	60	120	180	8360	5870	6640	8980	3390	7400	6140	7720
I	0	60	150	210	8370	5960	7680	9380	3690	8180	6500	8180
			CV		5	3,3	8,9	4,5	9,9	4,3	6,4	6,2
			Prob-värde		***	***	***	***	***	***	***	***
			LSD		480	270	870	470	490	480	560	620
		Optimal N-giva, kg/ha *			185	132	155	210		210	174	160
		Sort			Bombay	Anisette	Anisette	Anisette	Anisette	Anisette	Anisette	Bombay
		Förfrukt			Höstvete	Höstvete	Vårvete	Höstvete	Vårkorn	Höstvete	Havre	Höstvete
		N-min, vår 0-60 cm kg/ha				40	41	saknas	25	51	32	30
		Jordart				nmh Lerig mo	nmh Molättler	ammh Lerig sandmr	Mellanler	ammh Mellanler	ammh Styv Ler	mmh Mjälalät

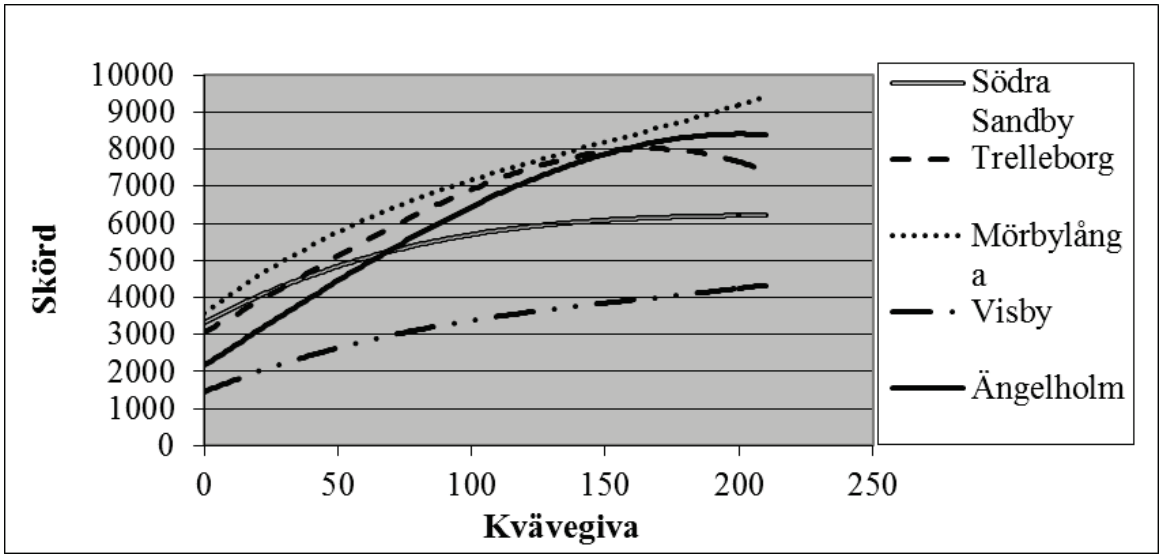
* priskvot 6,7 mellan kväve och nettopris kärna (inkl skördeberoende kostnad som torkning o transport mm)

Fel! Ogiltig länk.Fel! Ogiltig länk.

Tabell 1. forts, Kväve till höstkorn, M3-2287, 2011

Stråstyrka vid skörd 0-100					**03N012**	**03N013**	**03N014**	**03N015**	**03N016**	**03N017**	**03N018**	**03N019**
	Kvävegiva kg N/ha				**Ingeltorp**	**Arendala**	**Gylle**	**Lilla Frö**	**Endre**	**Russelbacka**	**Önum**	**Högby**
	Höst (vid sådd	**Tidigt**	**Normal**	**Total N**	**Ängelholm**	**Södra Sandby**	**Trelleborg**	**Mörbylånga**	**Visby**	**Järpås**	**Vara**	**Vreta Kloster**
	Axan	Axan		kg/ha		**M**	**M**	**H**	**I**	**R**	**R**	R
A	0	60	0	0	100	80	73	100	100	100	100	98
B	0	60	0	60	100	80	68	100	100	100	100	90
C	0	60	30	90	100	80	70	100	100	100	100	90
D	30	60	30	120	100	80	65		100	100	100	86
E	0	60	60	120	100	80	60	100	100	100	100	81
F	30	60	60	150	100	80	60		100	100	100	86
G	0	60	90	150	100	80	60	100	100	100	100	88
H	0	60	120	180	100	80	58	100	100	94	100	84
I	0	60	150	210	100	80	50	100	100	80	100	81

Figur 1. Skörderespons för kvävetillförsel. Resultat från 5 försök 2011 i Södra Jordbruksförsöksdistriktet.



Tabell 2, Kväve till höstkorn, M3-2287, 7 försök 2011, Medeltal

	Kvävegiva kg N/ha				Skörd 15% vh	N-skörd	Stärkelse	Tusen-korn vikt	Rymd-vikt	Protein
	Höst	Tidigt	Normal	Total N						
	Axan	Axan	Axan	kg/ha	kg/ha	kg/ha		g	g/l	% i ts
A	0	60	0	0	3111	42	54,41	54,9	645	10,00
B	0	60	0	60	5375	75	54,38	57,0	654	10,22
C	0	60	30	90	6545	96	54,22	57,9	660	10,79
D	30	60	30	120	6585	98	54,91	57,6	657	10,97
E	0	60	60	120	7101	111	53,95	58,0	656	11,53
F	30	60	60	150	7153	114	54,77	57,9	661	11,79
G	0	60	90	150	7573	124	53,91	58,4	664	12,12
H	0	60	120	180	7954	138,0	53,67	57,6	666	12,89
I	0	60	150	210	8059	145	53,55	57,3700	666	13,28
				CV %	7,6	10,6	4,9	3,6	1,2	1,2
				Prob-värde	***	***	***	***	***	***
				LSD	560	5	0,36	0,9	6,3	0,3

KVÄVEBEHOV TILL HÖSTVETE MED OLIKA MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Anna-Karin Krijger
Hushållningssällskapet Skaraborg, Box 124, 532 22 Skara
E-post: anna-karin.krijger@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

- **Optimala kvävegivorna varierar från 51 till 239 kg kväve**
- **Skördarna har varierat mellan ca 5000 kg till ca 10 500 kg**
- **I år kan skillnaden i optimal kvävegiva förklaras med skillnader i skörd då det var en extremt dålig mineralisering i våras.**
- **Att använda nollrutor för att veta platsens kväveleverans samt att mäta med en N-sensor vid stadie 37 är de bästa redskap vi har för att kunna optimera kvävegödslingen.**

Bakgrund

Avsikten är att studera markens kvävelevererande förmåga under olika odlingsförutsättningar mätt som kväveskörd i ogödslat led och nettomineralisering i gödslade led samt studera hur dessa påverkar den optimala kvävegivan. Senare års kvävegödslingsförsök i korn och vete har visat stora variationer i optimal kvävegiva mellan olika platser trots liknande skördenivå. Även mellan rena växtodlingsgårdar på tillsynes liknande fastmarksjordar är skillnaderna stora (Gruvaeus, 2008). En viktig orsak till variationen är skillnader i kväveleverans från marken.

För åren 2007-2009 gjordes en samlad analys av Johanna Wetterlind. Sammanfattningsvis visade resultaten på att den optimala kvävegivan varierar mycket mellan år och plats och även inom gården eller fälten. För att hamna rätt i kvävegiva måste man ta hänsyn till både skörd och kväveleverans från marken. Genom att använda 0-rutor för att veta den faktiska kväveleveransen på platsen det aktuella året samt att mäta med N-sensorn i stadie 37 finns förutsättning att optimera kvävegödslingen. ***Se Mellansvenska försöksrapporten 2009.*** Försöksserien fortsatte sedan 2010 och då med försök i Skåne, Animaliebältet och Mellansverige för att få ett bredare underlag. Serien ska även fortsätta under år 2012. Serien är ett samarbete mellan YARA AB, Jordbruksverket och försöksregionerna i Mellansverige.

Försöksplan

Denna försöksserie, M3-2278, har en försöksplan med enbart olika kvävenivåer från 0 till 280 kg N i 40 kg steg. De första 40 kg N läggs tidigt vid tillväxtstart och resterande kväve före stråskjutning. Allt kväve läggs i form av Axan, NS 27-4. Mätningar med en handburen Yara N-sensor ska enligt plan göras vid DC 37-43 i samtliga led. I år mättes flera försök två till tre gånger för att följa grödans kväveupptag. Förutom ordinarie kvävestege har Yara också två led där kompletteringsbehovet bedöms med hjälp av N-sensorn. I försöken testas ett program där sensorn bedömer kvävegivans storlek sk. ”absolut kalibrering”. Sorterna har varit Olivin, Opus, Ellvis, Hereford, Skalmeje. Förfrukten var vårsäd. Försöken har varit placerade på olika jordarter och på gårdar både med och utan djurhållning. Totalt lades 15 försök varav 13 försök skördades.

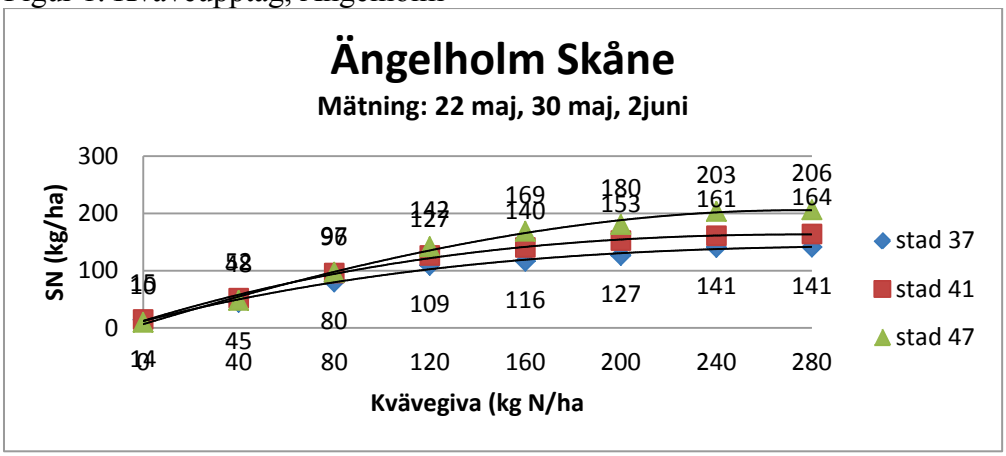
Resultat och diskussion

Trots en relativt torr vår verkar handelsgödselkvävet ha varit tillgängligt för grödan vid stråskjutning. Efter nederbörd i mitten av maj togs handelsgödselkväve snabbt upp. Till

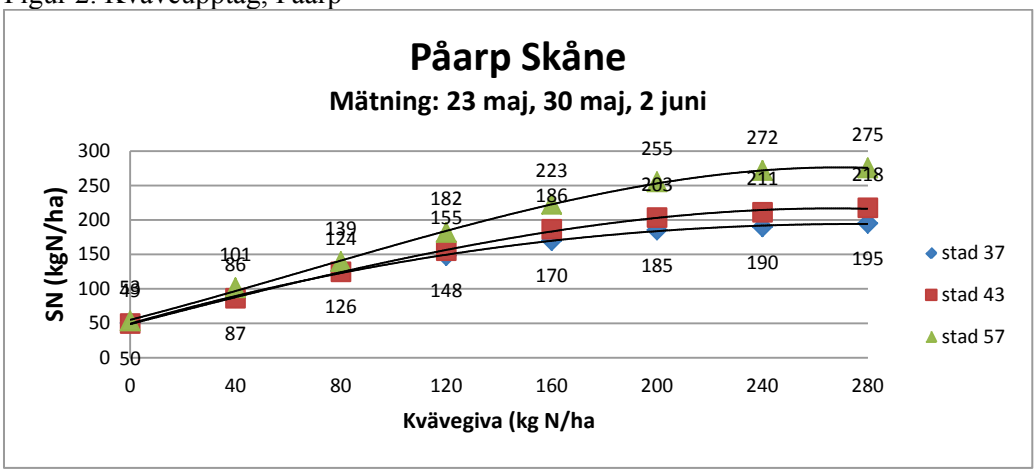
exempel visar N-sensormätningen från Ängelholm att under 10 dagar mellan 22 maj och 2 juni togs 65 kg N eller 6 kg N per dag upp i ledet med den högsta givan. Motsvarande siffror för försöksplatsen Påarp är 80 kg N eller 8 kg N per hektar och dag.

Intressant att notera i *figur 1* och *2* är den mycket låga mineraliseringen dvs. kväveupptaget i nollrutorna. En möjlig orsak till de höga kväveoptimumen är en relativt torr försommar vilket gjort att mineraliseringen varit mindre än normalt under perioden för det stora kväveupptaget. Den lilla mängd nederbörd som föll har gjort mineralkvävet tillgängligt men lite större nederbördsmängder kom så sent att mineraliseringen inte hunnit sätta igång markens egen leverans. Den kom igång för sent för att komma grödan till godo. Det finns inget som tyder på kväveförluster, i till exempel Påarp var det den 2 juni 50 kg N upptaget i nollrutan och 255 kg N vid 200 kg N dvs. allt gödselkväve upptaget.

Figur 1. Kväveupptag, Ängelholm

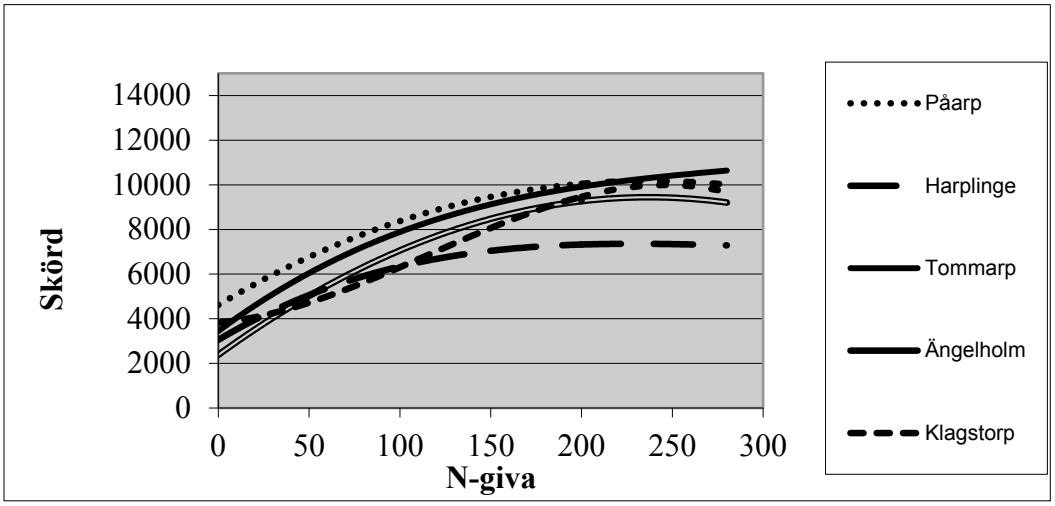


Figur 2. Kväveupptag, Påarp



De beräkningar som gjorts av optimal giva är gjorda med priskvot 8 mellan kärna och kvävegiva som fodervete dvs. utan hänsyn till proteinhalt. Priskvot 8 betyder att priset är 1,50 kr/kg – 0,15 kr för torkning och transport samt att kvävepriset är satt till 11 kr/kg. I tabell 1 visas resultaten från år 2011 och i *fig. 1* ses skörderesponskurva för de olika platserna i Skåne och från Animaliebältet. De optimala kvävegivorna varierar från 51 kg upp till 239 kg och skördarna vid optimum har varierat mellan ca 5 000 kg upp till 10 500 kg. Spridningen mellan skördarna i nollrutan är mindre än de brukar vara och varierar från 2500 kg upp till 4500 kg.

Fig 3. Skörderesponskurva för kvävetillförsel. Resultat från 5 försök i Skåne och Animaliebältet 2011.



Tabell 1. Resultat M3-2278. 2011

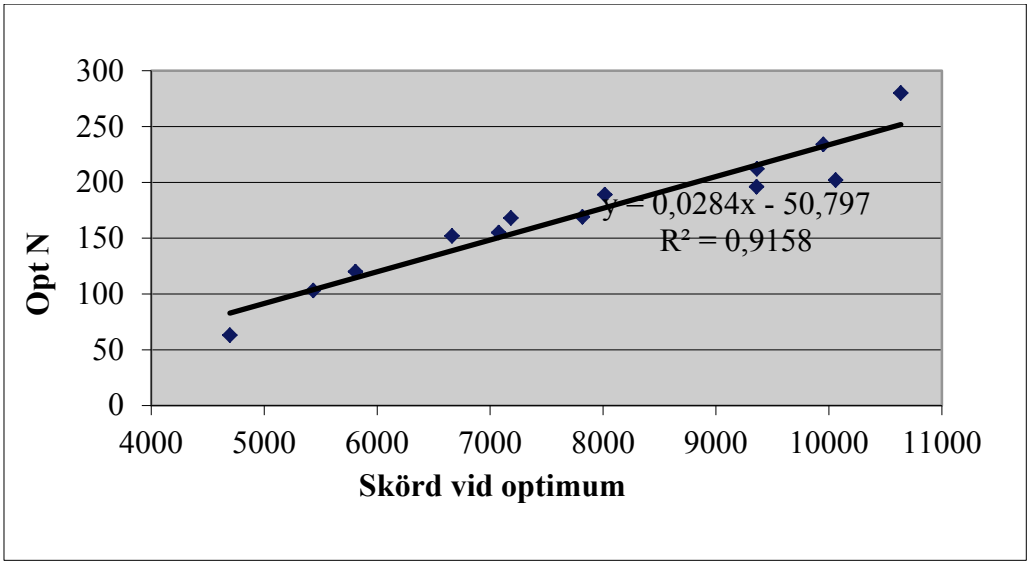
ADB:nr	Optimal* N-giva kg/ha	Skörd vid optimum kg/ha	Protein vid optimum % i ts	Skörd vid 0-N-giva kg/ha	Sort	Förfrukt	Jordart
03N089	249	10406	12,1	3540	Ellvis	Vårkorn	
03N090	205	9312	10,1	2480	Hereford	Havre	
03N091	231	9928	11,1	4060	Skalmeje	Vårkorn	mf SandLättLera
03N092	193	9994	10,6	4700	Skalmeje	Havre	nmh Lerig Mo
03N094	157	7104	11,9	2990	Olivin	Höstvete	mmh Lerig Mo
03N096	145	7003	11,9	2640	Olivin	Höstvete	nmh MellanLera
03N097	179	7944	11,5	2220	Ellvis	Havre	mmh MellanLera
03N098	184	9272	12,5	4080	Kranich	Höstvete	nmh lerig Mo
03N099	155	7717	13,1	4110	Ellvis	Höstvete	mmh MellanLera
03N100	141	6583	10,6	3230	Ellvis	Havre	
03N101	75	5229	13,2	4500	Olivin	Vårkorn	mmh Styv Lera
03N102	101	5670	12,6	4300	Olivin	Vårkorn	mmh MellanLera
03N103	51	4608	14,1	4060	Olivin	Höstvete	mmh MellanLera

ADB:nr	Djur på gården	"Län"	Gård	N-min vår 0-60 cm kg/ha	Liggsädes-gräns ** N-nivå	N-min efter skörd 0-gödslat
03N089	Ja	LB	Bygata, Tommarp	23	200	27
03N090	Nej	LC	Varalöv Ängelholm	29	240	
03N091	Nej	M	Vallby, Klagstorp	24	200	12
03N092	Ja	M	Kroktorps gård, Påarp	35	280	44
03N094	Ja	N	Hansagård, Harplinge		280	
03N096	Ja	R	Skofteby, Lidköping	28	280	25
03N097	Nej	R	Forshall, Grästorp	23	280	14
03N098	Nej	E	Klostergården, Vreta Kloster	27	280	30
03N099	Ja	E	Flistad Skattegård	45	280	30
03N100	Nej	T	Nybble gård, Vintrosa	20	280	27
03N101	Nej	U	Brunnby, Västerås		280	40
03N102	Ja	U	Mycklinge, Västerås		280	
03N103	Ja	BC	St. Bärby, Örsundsbro	63	280	83

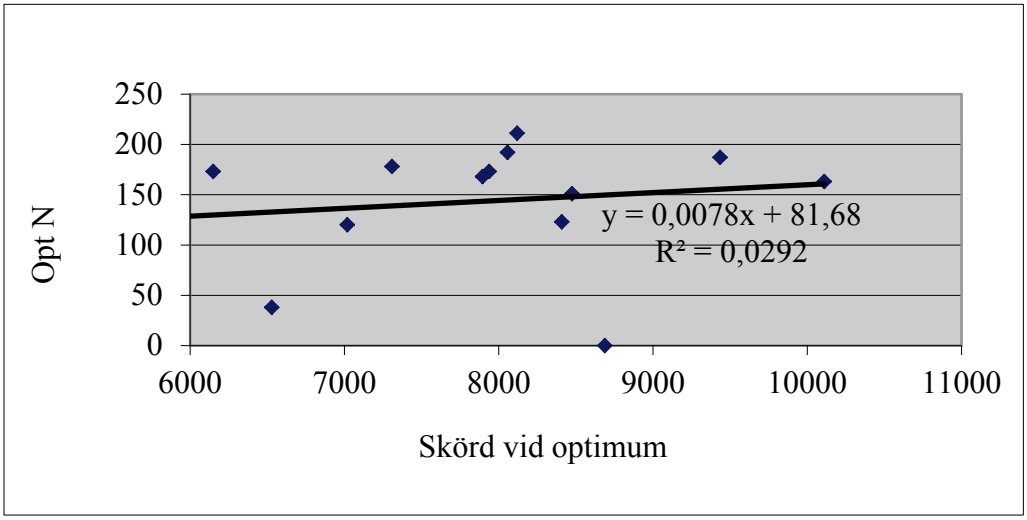
I år är det bra samband mellan optimal kvävegiva och skörd vid optimal kvävegiva vilket betyder att skillnaden i optimal kvävegiva kan förklaras med skörden, se *fig 2*. Detta beror antagligen på den torra försommaren med dålig mineralisering. Oftast är det dåliga samband som förra året, se *fig 3* där sambandet mellan optimal kvävegiva och skörd visas. Att använda information om både skörd och kväveskörd i 0N för att förutsäga optimal kvävegiva ger i år bara ett litet bättre samband, se *fig 4*.

Oftast har vi bra samband mellan N-sensorvärdet i flaggbladsstadiet (DC 37) i ogödslat led och den kväveskörd vi senare fått i kärnan. En mätning i flaggbladsstadiet med N-sensor har gett en god bild av markens kvävebidrag. Sambandet i år är dock sämre som visas i *fig 5*, vilket beror på dålig mineralisering från marken.

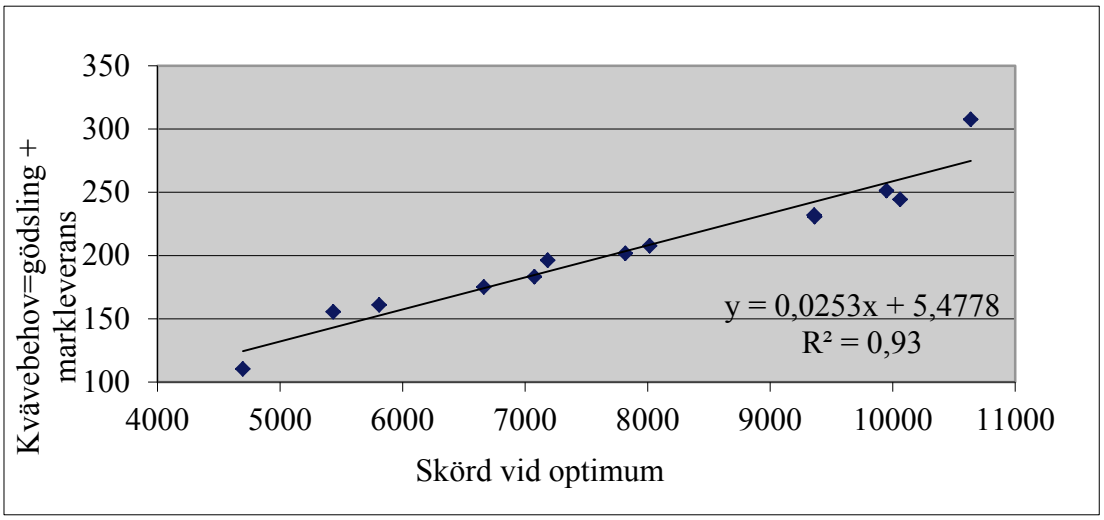
Figur 4. Samband mellan optimal kvävegiva och skördens storlek vid optimal gödsling. 13 försök i serien M3-2278 i Skåne, Halland och Mellansverige år 2011. Förfrukter vårsäd och våroljeväxter. Gårdar både med och utan djurhållning.



Figur 5. Samband mellan optimal kvävegiva och skördens storlek vid optimal gödsling. 15 försök i serien M3-2278 i Skåne, Animaliebältet och Mellansverige år 2010. Förfrukter vårsäd och våroljeväxter. Gårdar både med och utan djurhållning.



Figur 6. Höstvetets kvävebehov, kg/ha, i form av gödsling + kväveskörd i ogödslat x 1,42 i förhållande till skörd vid optimum. 13 försök i Skåne, Animaliebältet och Mellansverige år 2011. Gårdar både med och utan djurhållning.



UTVÄRDERING AV REGIONALA VÄXTNÄRINGSBALANSER

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

Sammanfattning
I analysen av växtnäringsbalanser inom olika regioner inom Skåne samt Halland och Blekinge framkommer skillnader på grund av områdenas olika karaktär med lägre överskott på de bördigaste jordarna. På mjölkgårdarna visas på minskade överskott som en produkt av sannolikt både bättre stallgödselhantering och foderstyrning och på svingårdarna är det stora minskningar främst på grund av ändrad foderstyrning.

Inledning och bakgrund

Inom projektet Greppa Näringen har ett stort antal växtnäringsbalanser genomförts sedan starten 2001. Resultatet från dessa balanser har kontinuerligt samlats i en databas som när denna analys gjordes hösten 2011 innehöll ca 13 400 balanser. Balanserna är genomförda med hjälp av Jordbruksverkets program STANK in MIND som är en Farmgate-modell. Detta betyder att flödena in och ut över gårdsgräns av kväve, fosfor och kalium kan studeras men inte de interna flödena på gårdarna från fält till djuren och ut på fält igen via stallgödsel etc.
I samband med växtnäringsbalansen registreras en rad uppgifter som kan användas vid tolkningen

- NPK-flödet är fördelat på olika poster (animalier, foder, mineralgödsel, organisk gödsel, strömedel och vegetabilier). Det finns en schablon för kvävenedfall samt en beräknad kvävefixering.
- Markdata (jordart, grov P-AL och K-AL angivelse)
- Fältåtgärder (Bearbetningstidpunkt, andel fånggröda o vårbearbetning och vallbrottstidpunkt)
- Djurdata (djurtäthet, djursammansättning, stallgödselslag och spridningstidpunkter)
- Grödsammansättning

Syftet med denna analys är att visa på några av de förändringar vi kan se i växtnäringsbalanser i Skåne, Halland och Blekinge under perioden 2000-2010.

Metodik

För att göra olika jämförelser finns ett Ecxelverktyg med alla balanser där olika urvalskriterier kan användas. Urval kan göras på många sätt men här har jämförts gårdar som har två balanser och där vi tittat på skillnaderna mellan gårdens första och senaste balans.
Utav databasens ca 13 400 balanser finns 6150 på specifika gårdar varav 3150 gårdar med minst 2 balanser som kan jämföras. I denna analys ingår 1742 gårdar från Skåne ,238 gårdar från Halland och 81 gårdar från Blekinge.
Inom Skåne har materialet delats upp på olika regioner och i samtliga områden dessutom i växtodlings, mjölk- och grisgårdar där det funnits tillräckligt underlag (siffror med fetstil i tabell 1). Med växtodlingsgård avser gårdar med < 0,2 de/ha. Med olika djurgårdar avses gårdar med >0,2 de/ha och där >75 % av djuren finns i resp. kategori. Gårdar som har blandad djurhållning eller där djurhållning består av fjäderfä, hästar eller får är inte speciellt analyserade och finns endast med i kategori alla.
Växtodlingsgårdarna och mjölkgårdarna dominerar kraftigt i materialet men självklart med stor variation beroende på regionernas karaktär.

Tabell 1. Antal gårdar som ingår i den regionala analysen

Region	Kommuner	Alla	Växtodling	Mjölk	Kött	Svin
Nordväst	Båstad, Klippan, Åstorp, Perstorp, Örkelljunga, Höganäs, Ängelholm, Bjuv	**275**	**73**	**100**	10	10
Norr	Östra Göinge, Hässleholm, Osby, Höör	**159**	8	**106**	7	3
Västra	Helsingborg, Landskrona, Kävlinge, Eslöv, Svalöv	**286**	**205**	21	6	14
Mellan	Sjöbo, Hörby, Tomelilla	**322**	**39**	**168**	9	**21**
Östra	Kristianstad, Bromölla	**176**	**47**	**66**	3	**17**
Sydvästra	Vellinge, Trelleborg, Staffanstorp, Lund, Malmö, Svedala, Lomma	**279**	**244**	9	-	9
Sydöstra	Simrishamn, Skurup, Ystad	**245**	**115**	**35**	7	**35**
Halland	Hela länet	**238**	**31**	**90**	18	**27**
Blekinge	Hela länet	**81**	**15**	**30**	-	8

Resultat

Strukturförändring

Under de 4-5 år som i genomsnitt förflutet mellan 1:a och senaste balansen har det skett en hel del förändringar i lantbruket. Det har skett en storleksrationalisering med en genomsnittlig arealökning på ca 10 %. Antalet växtodlingsgårdar har ökat med ca 5 %, antalet mjölkgårdar har minskat med ca 3 %, nötköttsgårdarna har ökat med 13 % och svingårdarna har minskat med 20 %. Antalet djurenhet per gård har ökat något men ihop med arealökningen har djurtätheten sjunkit med ca 4 % på mjölkgårdarna och med ca 8 % på svingårdarna.

Speciell hantering av kväve

När balanserna mellan olika tidpunkter analyseras justeras kvävevärdena så att förändringar i gårdarnas struktur i form av annorlunda grödsammansättning, ändrad djurtäthet och ändrad export/import av stallgödsel inte slår igenom. Anledningen är att främst fånga beteendeförändringar på gårdarna och inte förändringar som beror av storleksrationalisering och förändringar på marknaden. Förändringen av kvävebalansen beskriver därmed ändrat beteende på gårdarna vad gäller insatta produktionsmedel resp. uppnådda produktionsresultat. När det gäller fosfor och kalium sker inte denna justering så där får man hålla i minnet ev förändringar i gårdarnas struktur.

Förändring på växtodlingsgårdar

Alla regioner ingår här utom region Norr där det finns för litet underlag

Kväve

Nivån på överskottet beror på regionernas förutsättningar. Det lägsta överskottet observeras i region Sydväst och Sydöst som har de bördigaste jordarna med hög andel LL och höga skördar. I regioner med lättare jordar och styva leror ligger överskotten ett 10-tal kilo högre. Även grödsammansättningen spelar roll där hög andel potatis ökar överskottet och sockerbetor sänker överskottet. För hela Greppa kollektivet har kväveöverskottet på växtodlingsgårdarna minskat från ca 45 till 40 kg N/ha Den regionala analysen ger en variation mellan ingen skillnad till minskning med 6,5 kg N/ha. Orsakerna till förändringen skiftar (tabell 2). I de två regioner där det finns signifikanta minskningar framstår främst ökade skördar, men andra viktiga orsaker är mindre tillförsel av mineralgödsel, mindre tillförsel av stallgödsel och mindre kvävefixering.

Tabell 2. Kvävebalanser på växtodlingsgårdarna

Region	Kvävebalans		Karaktär	Orsak till förändring
	senaste	skillnad mot 1:a		
Nordväst	51,3	-3,2	Skiftande karaktär.mkt potatis men också stor andel styv lera	Högre skördar, mindre stallgödsel och N-fix, mer mineralgödsel
Västra	40,5	-6,5**	höstsäd-vårsäd- sockerbetor-raps. 50 % LL	Högre skördar, mindre stg, mindre N-fix
Mellan	47,6	-2,9	höstsäd-vårsäd-raps-s-betor. Mkt lätta jordar	Ngt högre skörd, lite mindre mineralg, mindre N-fix och mer stallg
Östra	43,4	-4,6	Mkt potatis och lätta jordar	Mindre mineralgödsel och stallg
Sydvästra	34,8	-5,0***	höstsäd-vårsäd- sockerbetor-raps , 2/3 LL. Höga skördar	Högre skördar
Sydöstra	37,5	-3,9	höstsäd-vårsäd- sockerbetor-raps , 2/3 LL. Höga skördar	Högre skördar men också mer stallgödsel
Halland	45,4	-7,1	mkt vårsäd o potatis, relativt lätta jordar	Högre skördar men också mer mineralgödsel
Blekinge	57,9	0,2	höstsäd-vårsäd- potatis-grovfoder. stor import av stallgödsel, lätt jord	Högre skördar men också mer mineralgödsel

** signifikant ändring ($p<0.05$)
*** signifikant ändring ($p<0.005$)

Fosfor och kalium

Fosforklassen ligger i samtliga regioner i snitt i klass IV men som framgår av tabell 3 är det ändå ganska stor skillnad i fosforbalansen med stort underskott i de bördigaste regionerna i södra Skåne. Inte oväntat ser det annorlunda ut i de regioner där det finns mer omfattande potatisodling (Nordväst, Östra, Halland o Blekinge) där balansen ligger på ett litet underskott resp. litet överskott. Tendensen är entydig med sjunkande balans mellan 1:a och senaste balanserna. Orsakerna beror främst på ökade skördar men samtidigt också minskad tillförsel via mineralgödsel

Kaliumklassen ligger i samtliga områden i snitt i klass III men det är stor variation i balanserna från de olika regionerna. En del av denna variation kan hänföras till jordartsskillnaderna där områdena med mycket lerjord (Nordväst, Västra, Sydvästra, Sydöstra) ligger på betydande underskott medan övriga områden med främst lättare jordar ligger på överskott. Nordväst är en region med både styva leror och lätta jordar (med mkt potatis) vilket gör att denna inte direkt passar in i ”kaliumramen”.

Förändringen är lite svårtolkad. Det finns många värden som indikerar ökad balans. Den enda signifikanta förändring i balansen finns i region Västra och denna visar på minskad balans främst genom minskad tillförsel av mineralgödsel. Förändringar i övriga områden beror både på ökade tillförsel av mineralgödsel-K (tex Nordväst och inte minst Halland) och ökad tillförsel via organisk gödsel (Sydöstra).

Tabell 3. Fosfor och kaliumbalanser på växtodlingsgårdar. P-AL klass IV och K-AL klass 3 i samtliga regioner

Region	Fosfor		Kalium	
	senaste	skillnad mot 1:a	senaste	skillnad mot 1:a
Nordväst	1,5	-2,3*	6,1	0,2
Västra	-4,5	-2,2**	-11,3	-4,1*
Mellan	-1,9	-0,6	0,2	0,9
Östra	-1,4	-3,4**	1,2	3,3
Sydvästra	-7,1	-0,6	-12,1	1,4
Sydöstra	-6,6	-0,1	-14,2	2,3
Halland	1,8	-4,5	30,0	9,9

Blekinge	0,5	-5,6	2,4	4,5

* signifikant ändring (p<0,05)
** signifikant ändring (p<0,005)

Förändring på mjölkgårdar

Alla regioner ingår här utom region Sydväst och Väster där det finns för litet underlag

Kväve

Nivån på överskottet är beroende på djurtätheten men det finns ingen direkt korrelation i de analyserade regionerna vilket visar att det är mer än djurtätheten som styr överskottet bla intensiteten (mjökavkastning/ko), se tabell 4. Ett intressant mått att använda är därmed kväveöverskott/ton mjölk. Här finns en variation mellan 15,3 till 16,9 och en tendens att ju större andel flytgödsel desto mindre kväveöverskott.
Det är påtagligt vilken förändring som skett i överskott under de ca 5 år som i snitt är tidsskillnaden mellan 1:a och senaste balansen som i tre av 7 regioner är signifikant säkra sänkningar. De största orsakerna är minskade inköp av mineralgödselkväve samt mindre kvävefixering. Andelen flytgödsel har ökat i flertalet regioner mellan 2-9 % med ett snitt på 5 % . Endast Blekinge har inte öket flytgödselandelen. Samtidigt har vårspridningen ökat av alla stallgödselslag. Detta tillsammans kan vara en orsak till minskade mineralgödselgivor.

Tabell 4. Kvävebalanser på mjölkgårdarna

Region	Kvävebalans		Djur-täthet	Mjölk	Över-skott/ ton mjölk	Stallg flyt/ fast	Faktorer som minskat kväveöverskottet	Faktorer som ökat kväveöverskottet
	senaste	skillnad mot 1:a						
	kg N/ha	kg N/ha	de/ha	kg /ko	kg N/ ton mjölk	andel		
Nordväst	135	-11,8*	1,03	8300	16,3	40/60	Mindre mineral-N, lägre N-fixering	-
Norr	129	-14,7***	1,16	8000	16,1	60/40	Mindremineral-N, lägre N-fixering	-
Mellan	133	-17,8***	1,13	8300	16,0	35/65	Mindre foderinköp, mindre N-fix	-
Östra	127	-1,7	1,08	8300	15,3	50/50	Mindre mineral-N, lägre N-fixering	Större foderinköp minskad vegetablie-export
Sydöstra	140	-11,4	1,17	8300	16,9	30/70	Mindre mineral-N, lägre N-fixering	Större foderimport minskad vegetablie-export
Halland	146	-5,6	1,10	9100	16,0	75/25	Mindre mineral-N, högre skörd	Mindre köttproduktion
Blekinge	141	-1,7	1,09	8600	16,4	70/30	Ökad export stallg, mindre foderinköp	Mer N-fixering

* signifikant ändring (p<0.05)
*** signifikant ändring (p<0.0005)

Fosfor och kalium

Fosforklassen varierar mellan klass III och IV som genomsnitt i de olika regionerna men balansen är inte korrelerad till detta, se tabell 5. I fyra av sju regioner finns en signifikant

minskad fosforbalans mellan 1:a och senaste balans. Den främsta orsaken är minskad fosfortillförsel via fodret men även minskad tillförsel via mineralgödsel.
Kaliumklassen ligger i klass III med undantag av region Norr (klass II) som även uppvisar den högsta kaliumbalansen. I tre av sju regioner finns signifikant sänkta kaliumöverskott vilket främst beror på minskat tillförsel av foder men också minskad tillförsel av mineralgödsel

Tabell 5. Fosfor och kaliumbalanser på mjölkgårdar.

Region	Fosfor			Kalium		
	Dominerande P-AL-klass	Fosforbalans		Dominerande K-AL-klass	Kaliumbalans	
		senaste	skillnad mot 1:a		senaste	skillnad mot 1:a
Nordväst	III	2,6	-0,9	III	12,3	-2,2
Norr	III	5,6	-2,7**	II	19,2	-6,9**
Mellan	III	0,5	-2,2**	III	9,1	-5,7**
Östra	IV	3,3	0,2	III	8,5	4,5
Sydöstra	IV	3,3	0,4	III	11,7	0,0
Halland	III	4,6	-2,4*	III	12.2	-5,1
Blekinge	IV	3,8	-2,6*	III	7,5	-12,3*

* signifikant ändring (p<0,05)
** signifikant ändring (p<0,005)

Förändring på svingårdar
Antalet svingårdar är inte så stort (se tabell 1). De regioner som därför analyseras här begränsas till fyra regioner (Mellan, Östra, Sydöstra och Halland)

Kväve
Kväveöverskottet påverkas av samma grundförutsättningar som för växtodlingsgårdarna, dvs bördigheten, jordarten och grödsammansättningen (se avsnitten om växtodlingsgårdarna). Till detta skall för svingårdarna läggas djurtätheten. Halland har den högsta djurtätheten och största överskottet. Fördelningen mellan flytgödsel/fastgödsel påverkar också till flytgödselns fördel.
Balansen har mycket påtagligt minskat mellan 1:a till senaste balans. Trots ganska få gårdar är sänkningen signifikant eller nära signifikant i tre av fyra regioner. Främsta orsaken är minskat inköp av foder men även sänkt mineralgödselgiva.

Tabell 6. Kvävebalanser på svingårdarna

Region	Kvävebalans		Djur-täthet	Stallg flyt/fast	Faktorer som minskat kväveöverskottet	Faktorer som ökat kväveöverskottet
	senaste	skillnad mot 1:a				
	kg N/ha	kg N/ha	de/ha	andel		
Mellan	91,4	-20,0 [ten]	0,72	25/75	Mindre foder	-
Östra	76,0	-23,8*	0,75	80/20	Mindre foder, mindre mineral-N	-
Sydöstra	69,5	-26,8*	0,87	50/50	Mindre foder Mindre mineral-N	Större import stallg
Halland	102,9	-5,3	1,10	80/20	Större vegetabilieexport, Mindre foder	Mer mineral-N

[ten] tendens till signifikant ändring (p<0,1)
* signifikant ändring (p<0,05)

Fosfor och kalium

Fosforklassen ligger i genomsnitt i klass IV och kalium i klass III.
I alla regioner finns signifikant eller nära signifikant minskad fosforbalans som främst beror på minskade inköp av fosfor via foder.
Tre av fyra regioner indikerar minskad kaliumbalans. Endast i en region är denna minskning signifikant. Minskning beror främst på minskat foderinköp men också ökad export av stallgödsel.

Tabell 7. Fosfor och kaliumbalanser på svingårdar.

Region	Fosfor			Kalium		
	Dominerande P-AL-klass	Fosforbalans		Dominerande K-AL-klass	Kaliumbalans	
		senaste	skillnad mot 1:a		senaste	skillnad mot 1:a
Mellan	IV	2,8	-10,6***	III	0,5	-14*
Östra	IV	3,3	-7,4^{ten}	III	-10,7	-12,1
Sydöstra	IV	-2,4	-6,4*	III	-18,1	-8,8*
Halland	IV	5,6	-6,6^{ten}	III	19,6	2,5

* signifikant ändring ($p<0,05$)
** signifikant ändring ($p<0,005$)

Diskussion

Det är glädjande av många skäl att konstatera att det skett förändringar positiv riktning när det gäller styrningen av växtnäringen på gårdarna. Det ger effekter på miljön vad gäller både övergödning och klimat, sparar på ändliga resurser och det förbättrar lönsamheten i lantbruket.
När olika gårdar eller regioner studeras är det intressant och också nödvändigt att förstå hur olika förutsättningar påverkar balansen. Bördigheten, främst i form av jordarten, syns i detta material där de goda jordarna i sydöstra, sydvästra och västra Skåne ger säkrare skördar med lägre insatser på kg producerad vara.
En annan välkänd faktor är djurtätheten. Ju mer vi förädlar vegetabilier till animaliska produkter på gården desto större förluster får vi på den enskilda gården eller regionen med stor djurproduktion. En viktig faktor på djurgårdarna är vilket stallgödselslag som dominerar. Ökad andel flytgödsel tillsammans med ökad vårspridning har gett förutsättning till den minskad tillförsel av mineralgödsel-N vilket konstaterats inte minst på våra mjölkgårdar. Det finns på djurgårdarna ytterligare steg att ta via bättre styrning av stallgödseln till de fält och de tidpunkter som ger störts utbyte. Inte minst stallgödselstyrning via precisionsgödsling är en spännande utveckling vi förhoppningsvis kan se effekterna av nästa gång vi gör en analys av databasen.
Foderstyrningen har självklart en stor betydelse vilket mycket tydligt kan studeras på svingårdarna som i snitt har minskat sitt kväveöverskott med nästan 20 kg N/ha främst som en följd av bättre foderstyrning. Ännu mer tydligt är minskade överkott för fosfor på svingårdarna som en följd av ändrad foderhantering och därmed mindre fosfor i fodret med bibehållen produktion.

TILLGÅNG OCH EFTERFRÅGAN AV VÄXTNÄRING NU OCH I FRAMTIDEN

Holger Kirchmann, Thomas Kätterer, Gunnar Börjesson, Yariv Cohen,
SLU, Mark och miljö, Växtnäring/Markbiologi, Box 7014, 750 07 Uppsala
E-post: Holger.kirchmann@slu.se

Sammanfattning

Råvaror för tillverkning av mineralgödselmedel kommer inte att bli begränsade under en överskådlig framtid. Olika peak-teorier har en svag förankring i officiell statistik. För fosfor är det snarare förekomsten av kadmium som är det största bekymret. Befolkningsökning och en begränsad åkerareal innebär dock att växtproduktionen måste ökas på befintlig areal, vilket bl. a. kräver större tillförsel och bättre utnyttjande av växtnäring. För att inte orsaka större utsläpp till vatten och luft måste vi arbeta med att förbättra utnyttjandegraden.

Inledning

Att producera tillräckligt med mat för en växande befolkning är jordbrukets stora utmaning. Eftersom åkermarksarealen är begränsad måste produktionsökning huvudsakligen ske på befintlig åkermark. För att uppnå högre skördar på befintlig areal krävs bl.a. större insats av växtnäring.
I denna text ges en överblick över råvaror för tillverkning av mineralgödsel utifrån senaste information om storleken på befintliga reserver. För att bevara resurser och säkra livsmedelsproduktionen måste växtnäring recirkuleras.

Skördeökning och växtnäringsutnyttjande i svenskt jordbruk

Skördarna i svensk växtodling har ökat med 0,5% per år. Det intressanta är dock att tillförsel av gödselmedel har inte ökat utan har varit konstant. Utnyttjandet av insatta gödselmedel har också ökat med ungefär 10% över 20 år (Tabell 2).

Tabell 2. Skördeökning och kväveeffektivitet i svenskt jordbruk över tiden (data från SCB, 1982-2010)

Gröda	Medel-skörd 1980-90 (kg ha^{-1})	Skörd per tillfört N (kg kg^{-1} N)	Medel-skörd 2000-10 (kg ha^{-1})	Skörd per tillfört N (kg kg^{-1} N)	Skörde-ökning över 20 år (%)	Effektivitets-ökning över 20 år (%)
Höstvete	5500	50	6200	56	11	11
Korn	3600	45	4200	52	14	13
Havre	3600	45	3900	49	7	8

Sveriges livsmedelsförsörjning

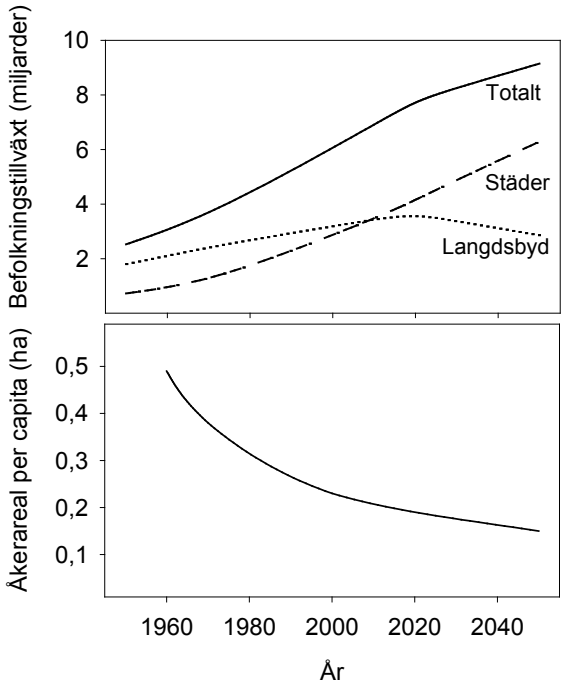
Under 1930-talet var Sveriges åkerareal som mest omfattande och ca 3,5 miljoner hektar mark användes för livsmedelsproduktionen. Sedan dess används de lägst avkastande markerna bara som permanent betesmark och de magraste jordarna har planterats med skog. Fram till 1990-talet hade arealen minskat till ca 3 miljoner hektar och har därefter minskat ytterligare till ca 2,7 miljoner hektar under de senaste 20 åren. Fördelar vi hela den svenska åkerarealen (2,7 miljoner hektar) på alla invånare (ca 9 miljoner människor) finns det 0,3 ha åkermark tillgänglig för matproduktion per person. Eftersom vår diet till stor del består av animaliska produkter behövs dock en större odlingsyta motsvarande 0,4 ha per person. Vi har en självförsörjningsgrad på 75% och 25% av livsmedelsbehovet måste täckas genom import.

Produktionsökningen i Sverige, som har varit ca 0,5% per år (Tabell 2), kompenserar inte för ett ökat behov och minskningen av åkermark. Om en större grad av livsmedelsförsörjning skall uppnås, måste skördarnas ökas mera, vilket delvis kräver mer växtnäringstillförsel än tidigare.

Globala trender – befolkningstillväxt, urbanisering och minskning av åkerareal per capita

Man kan identifiera några dominerande trender som kommer att påverka jordbruksproduktionen och användningen av växtnäring. Befolkningen ökar och urbaniseringen tilltar (Figur 1). Mellan 1950 och 2009 har befolkningen ökat från 2,5 till 6,8 miljarder och fram till 2050 förväntas en ökning till 9,1 miljarder människor (United Nations, 2009). Dessutom förväntas att befolkningsökningen främst sker i urbana miljöer (Tabell 1). Samtidigt som befolkningen ökar kan åkermarksarealen bara växa i begränsad utsträckning. I princip finns bara skogsarealer som skulle kunna omvandlas till åkermark (Gregory et al., 2002), vilket dock leder till många oönskade konsekvenser. I princip kommer odlingsarealen att minska från 0,38 hektar året 1970 till 0,15 hektar per person 2050 (FAO, 2008; Figur 1). Växtproduktionen måste därför ökas på befintlig area genom intensifiering.

Den demografiska trenden gör att stora mängder livsmedel kommer att transporteras till städer, vilket leder till en ansamling av växtnäring i avfall som bör återcirkuleras (Grimm et al., 2008). För att undvika en överbelastning av åkermarken nära städer, måste växtnäringen transporteras tillbaka till avlägsna odlingsområden, vilket innebär långväga transporter. Faktum är dock att organiskt tätortsavfall har höga vatten- och låga växtnäringshalter. Exempelvis innehåller avvattnad rötslam fortfarande 70-80% vatten och kväve- och fosforhalten understiger 3% i torrsubstansen (Kirchmann et al., 2005).



Figur 1. Befolkningsökning samt åkerareal per capita. Data från United Nations (2010) och FAO (2008).

Tabell 1. Prediktion av befolkningsökning för några större städer (GeoHive, 2010)

Förväntad storlek av storstäder året 2025	**Befolkning (miljoner)**		
	2000	**2010**	**2025**
Tokyo, Japan	34,4	36,7	37,1
Delhi, Indien	15,7	22,2	28,6
Mumbai (Bombay), Indien	16,1	20,0	25,8
São Paulo, Brasilien	17,1	20,3	21,7
Dhaka, Bangladesh	10,3	14,6	20,9
Ciudad de México, Mexiko	18,0	19,5	20,7
New York-Newark, USA	17,8	19,4	20,6
Kolkata (Calcutta), Indien	13,1	15,6	20,1
Shanghai, Kina	13,2	16,6	20,0
Karachi, Pakistan	10,0	13,1	18,7
Lagos, Nigeria	7,2	10,6	15,8
Beijing, Kina	9,8	12,4	15,0
Manila, Filippinerna	10,0	11,6	14,9
Buenos Aires, Argentina	11,8	13,1	13,7
Los Angeles, USA	11,8	12,8	13,7
Al-Qahirah (Cairo), Egypten	10,2	11,0	13,5
Rio de Janeiro, Brasilien	10,8	11,9	12,7
Istanbul, Turkiet	8,7	10,5	12,1

Växtnäringsreserver för tillverkning av mineralgödsel

En ofta ställd fråga är hur länge räcker jordens resurser för tillverkning av mineralgödselmedel. I följande text ges en överblick över kända mineralreserver utifrån senaste skattningar.

Kväve

Produktionen av kvävegödselmedel är baserad på syntesen av ammoniak med hjälp av vätgas (H_2) och kvävgas (N_2), den så kallade 'Haber-Bosch processen'. Kvävgas tas från atmosfären (luft innehåller 78% N_2) och vätgas framställs av fossil energi huvudsakligen från naturgas eller genom förgasning av kol. Ungefär 5% av den årliga gasförbrukningen i världen används för ammoniakproduktionen och mer än 90% av ammoniak används i jordbruket för att producera olika kvävegödselmedel. Naturgas (CH_4) står för 70% av ammoniaktillverkningen och kol samt restprodukter från oljeindustrin för 30%. Tidigare har även vattenkraft använts för tillverkning av kvävegödsel. Globalt används 3.2 trillioner kubikmeter naturgas och kända reserver uppgår till 175 trillioner kubikmeter naturgas (Energy Information Adminstration, 2010), vilket innebär att tillgång till gas finns för ungefär 50 år framöver.

Beroendet av gas, olja och kol för kväveproduktionen är idag ifrågasatt och biologisk fixering genom baljväxter anges som alternativ i ekologisk odling. Det skulle dock krävas en mycket stor andel baljväxter i växtföljden om nuvarande mängd kväve ska tillföras genom biologisk fixering. Produktionen av livsmedel skulle minska och varukorgen skulle se annorlunda ut. Enbart hälften av jordens befolkning skulle överleva om man skulle sluta att tillverka kvävegödsel även om kosten skulle baseras på en huvudsakligen vegetabilisk diet (Smil, 2001; 2002). Miljön skulle belastas mycket mera. Det argumenteras också att kväveproduktionen är för stor och hotar jordens ekologiska funktioner (Rockström et al., 2009). Att ersätta kvävegödsel med biologisk fixering för att producera samma mängd skulle dock leda till större kväveförluster och vara ännu mer miljöbelastande.

Förnyelsebar energi kan ersätta naturgas som energikälla för kvävetillverkning. Vätgas för ammoniaksyntesen kan produceras från förnyelsebara råvaror genom förgasning av biomassa (Ahlgren et al., 2009). Ett kg ammoniakkväve kan produceras från 2,6 kg energiskog eller 2,7 kg halm. Om halmen tas från höstveteodling räcker 1 ha för att producera 1615 kg N. Med salix kan 3914 kg N produceras från ett hektar energiskog. Detta visar att biomassabaserad produktion av kvävegödsel är ett realistiskt alternativ när andra energikällor inte skulle finnas.

Ammoniaktillverkning är en energikrävande process. Användningen av kvävegödsel i växtodlingen är dock energipositiv. Genom kvävegödsel binds mer solenergi genom ökad fotosyntes. Ökningen av produktionen motsvarar 5-10 gånger energiåtgången för tillverkning av kvävegödsel (Bertilsson et al., 2008). Det betyder att den energikrävande kvävetillverkningen kompenseras genom en mycket större energiskörd. Kväve spelar en central roll för världens livsmedelförsörjning. Haber-Bosch-processen är nyckeln för människans överlevnad och välfärd. Därför kommer kvävegödsel att produceras i framtiden även om gas och olja sinar.

Fosfor

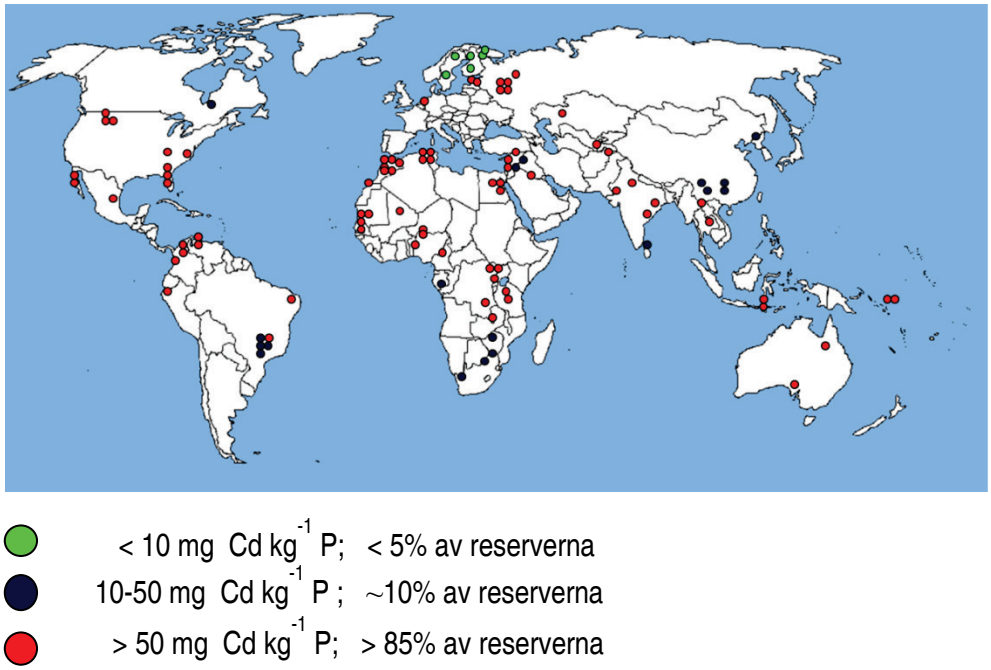
Omkring 80% av råfosfat (synonym till apatit) som bryts används för att tillverka fosforgödselmedel. Resterande andel används för detergenter (12%), djurfoder (5%) och övrig

användning (3%) innefattar metallytbehandling, läskedrycker, m. m. (Heffer et al., 2006). Den globala råfosfatproduktionen uppgår till ca 174 miljoner ton årligen (IFA, 2010a). De största reserverna finns i Nordafrika och de flesta fyndigheterna i världen innehåller höga halter av kadmium (McLaughlin et al., 1996, se Figur 2) men även uran. Cirka 85-90% av råfosfatens föroreningar hamnar i gödselmedlen (Becker, 1989).

Hur länge kommer fosforresurserna att räcka? Det är svårt att göra prognoser då flera faktorer avgör. På senare tid har dock återigen 'peak-fosfor-teorin' blivit ett diskussionsämne (Cordell et al., 2009) som lanserades för först gången i Brundtlandrapporten under 80-talet. Enligt uppgifter från US Geological Survey (USGS, 2011a) finns det reserver motsvarande 350 år vid nuvarande förbrukning. Tidigare angavs 80–90 år. De utökade fosforreserverna beror på att tidigare kända fyndigheter i Marocko/Västsahara har uppvärderats med en faktor 10. Detta visar att uppskattningar av reserver och prognoser vad gäller livslängden kan vara mycket osäkra.

Kalium

De största kaliumfyndigheterna består av saltavlagringar från inlandssjöar, saltsjöar och naturlig saltlake. Enligt rapporten från US Geological Survey (USGS, 2008) utgör avlagringar i Saskatchewan (Kanada), Ryssland, Vitryssland och Tyskland 92% av alla reserver. Andra betydelsfulla fyndigheter ligger i Spanien, England, Brasilien, Chile och Israel. De viktigaste kaliummineralen är kaliumklorid (sylvit) och blandningar med natriumklorid (sylvinit) resp. magnesiumsulfat (kieserit) eller magnesiumklorid (carnallit). Den uppskattade livslängden för kaliumfyndigheterna är ungefär 500 år.



Figur 2. Fosforfyndigheter och kadmiumhalter (data från McLaughlin et al., 1996 och USGS, 2011a)

Svavel

Svavel förekommer som sulfider i malm, i mycket stora gipsavlagringar och som elementärt svavel. Idag täcks svavelbehovet genom avskiljning av svavelväte vid raffinering av olja (0,1-0,28% S). Gasen omvandlas till elementärt svavel genom Claus-processen. Den totala produktionen uppgår till 48 miljoner ton per år (IFA, 2010a). Enbart ca 14% av världsproduktionen används dock som gödselmedel (ammoniumsulfat och superfosfat) enligt IFA (2010a, b) medan 80-85% går åt för tillverkning av svavelsyra. Hälften av svavelsyran används för upplösning av råfosfat, dvs. för tillverkning av fosforgödselmedel. Ibland pekas svavel ut som det mest begränsade växtnäringsämnet på jorden. Detta är ett missförstånd eftersom det går att producera fosforgödselmedel med hjälp av saltsyra eller salpetersyra.

Kol, naturgas, olja och oljesand innehåller stora mängder svavel (mer än 600 miljarder ton). Svavel i gips är så gott som obegränsad (USGS, 2011b) och kan bli extraherad som ammoniumsulfat genom Merseburg-processen. Så länge svavel är en billig biprodukt från oljeraffinering, är tillverkning av ammoniumsulfat från gips inte lönsamt. Svavel avskiljs också från rökgaser vid förbränning. Kort sagt, svavel kommer inte att bli ett begränsande växtnäringsämne under en överskådlig framtid.

References

Ahlgren, S., Baky, A., Bernesson, S., Nordberg, Å., Norén, O. & P-A. Hansson. 2009. Ammonium nitrate fertilizer production based on biomass – environmental effects from a life cycle perspective. Bioresource Technology 99, 8034-8041.

Becker, P. 1989. *Phosphates and Phosphoric Acid – Raw materials, Technology and Economics of the Wet Process*. Second Edition. Marcel Dekker Inc. New York.

Bertilsson, G., Kirchmann, H., & Bergström, L. 2008. Energy analysis of conventional and organic agricultural system. In Kirchmann H. and Bergström L. (Eds.).*Organic Crop Production – Ambitions and Limitations*, Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp 173-188.

Buckingham, D.A. and Jasinski, S.M. 2006. Phosphate Rock Statistics, Historical Statistics for Mineral and Material Commodities in the United States, Data Series 140 US Geological Survey. Assessed 14.03.2011, available from http://minerals.usgs.gov/ds/2005/140/

Cordell, D., Drangert, J-O. & White, S. 2009. The story of phosphorus: global food security and food for thought. Global Environmental Change 19, 292-305.

Energy Information Administration. 2010. International Energy Outlook 2010. Assessed 31.03. 2011, available from http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html

FAO. 2008. Agriculture. Assessed 10.4.2011, available from ftp://ftp.**fao**.org/docrep/**fao**/011/i0765e/i0765e08.pdf

GeoHive. 2010. Population statistics for agglomerations over 750,000 inhabitants. Assessed 14.03.2011, available from http://www.geohive.com/earth/cy_aggmillion2.aspx

Gregory, P.J., Ingram, J.S.I., Andersson, R., Betts, R.A., Brovkin, V., Chase, T.N., Grace, P.R., Gray, A.J., Hamilton, N., Hardy, T.B., Howden, S.M., Jenkins, A., Meybeck, M., Olsson, M., Ortiz-Monasterio, I., Palm, C.A., Payn, T.W., Rummukainen, M., Schulze, R.E., Thiem, M., Valentin, C. & Wilkinson, M.J., 2002, Environmental consequences of alternative practices for intensifying crop production. Agriculture, Ecosystem and Environment 88, 279-290.

Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., Bai, X. & Briggs, J.M., 2008. Global change and the ecology of cities. Science 319, 756-760.

Heffer, P., Prud'homme, M., Muirhead, B. & Isherwood, K.F. 2006. *Phosphorus fertilization: issues and outlook*. Proceedings 586, International Fertilizer Society, York, UK.

IFA. 2010a. The International Fertilizer Industry Association (IFA). Online production and international trade statistics: production, exports, imports by region from 1999 to 2008. Assessed 14.03.2011, available from http://www.fertilizer.org/ifa/Home-Page/STATISTICS/Production-and-trade

IFA. 2010b. The International Fertilizer Industry Association (IFA). SurfIFADATA The IFA database – which contains historical fertilizer production, trade and consumption statistics. Assessed 07.04.2011, available from http://www.fertilizer.org/ifa/ifadata/search

Kirchmann, H., Nyamangara, J. & Cohen, Y. 2005. Recycling municipal wastes in future – from organic to inorganic forms? Soil Use and Management 21, 152 – 159.

McLaughlin, M.J., Tiller, K.G., Naidu, R. & Stevens, D. 1996. The behaviour and environmental impact of contaminants in fertilizes. Australian Journal of Soil Research 34, 1-54.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, F.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, D., Crutzen, P. & J. A. Foley. 2009. A safe operating space for humanity. Nature 461, 472-475.

SCB. 1982-2010. Yearbooks of Agricultural Statistics. Official Statistics of Sweden. SCB, Örebro, Sweden.

Smil, V. 2001. Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production. MIT Press, Cambridge, MA, 338 pp.

Smil, V. 2002. Nitrogen and food production: proteins for human diets. Ambio 31, 126-131.

United Nations. 2009. Department of Economic and Social Affairs, Population Division: *World Population Prospects: The 2008 Revision*, New York.

United Nations. 2010. *World urbanization Prospects. The 2009 Revision.* Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.

USGS. 2008. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2008. Assessed 07.04.2011, available from http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mcs.pdf

USGS. 2011a. U.S. Geological Survey. Mineral Commodity Summaries, January 2011. Assessed 14.03.2011, available from http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/mcs-2011-phosp.pdf

USGS. 2011b. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2011. Assessed 07.04.2011, available from http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/sulfur/mcs-2011-sulfu.pdf

KALKYL FÖR LÅNGSIKTIG FOSFORGÖDSLING

Henrik Nätterlund[1] och Göte Bertilsson[2]
[1]HIR Malmöhus AB, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred
[2]Greengard AB, Ålstorps Byväg 16, 24495 Dösjebro
E-post: henrik.natterlund@hushallningssallskapet.se, bertilsson@greengard.se

Sammanfattning

Den kalkyl som tagits fram för att belysa långsiktiga (>10 år) konsekvenser av fosforgödsling visar att en 5-årig växtföljd med höstraps och stråsäd bör gödslas enligt underhållsprincipen i fosforklass III (P-AL 6) på lång sikt. Raps och vårsäd ska prioriteras framför höstsäd. Från klass IVB (P-AL 12) och uppåt är det mest lönsamt att skippa gödslingen helt under de första 10 åren. Men efter denna period har P-AL sjunkit så mycket att raps och vårsäd måste gödslas. Ligger man i klass II är det lönsamt att ligga 5 kg/ha i överskott redan från start. I en växtföljd med sockerbetor vart sjätte år blir gödslingsnettot positivt redan efter det första växtföljdsomloppet vid P-AL 8 som utgångsläge. Det beror på att grundskörden för betorna reduceras kraftigt när P-AL sjunker p.g.a. utebliven gödsling.

Inledning och bakgrund

Fosfor är ett växtnäringsämne som fordrar långsiktig bedömning. Det beror på att gödslingen både har en direkt skördepåverkan och samtidigt bygger upp markens fosforinnehåll vilket påverkar grundskörden för respektive gröda. Hur responsen ser ut varierar med grödval, markens fosforstatus, skördenivå, pris, fördelning av gödseln i växtföljden och inte minst tidsperspektivet.

I dagsläget ligger många växtodlingsgårdar på 5-10 kilo i årligt fosforunderskott per hektar. Frågan är om detta underskott är hållbart på sikt eller om skördarna och inte minst ekonomin kommer att försämras? Detta har föranlett ett projekt, finansierat av svensk växtnäringsforskning, där den långsiktiga fosforgödslingen studeras med avseende på skörd, ekonomi och förändring av P-AL för två olika växtföljder (med och utan sockerbetor).

En kalkyl ger skenbart precisa värden. Men det är viktigt att ha med sig att det finns många osäkerheter. Bakgrundsfakta och försöksresultat är mycket varierande och i många fall gamla. P-AL tycks fungera ganska bra, men det är också så att det finns oförklarliga eller åtminstone oväntade förändringar i enstaka försök. Vidare har vi fosfor i alven, vilket påverkar många försök och odlingsplatser och det kommer inte med i denna kalkyl.

Vad vi kan arbeta med i kalkylen är försöksdata som siffror för skörd och P-AL. Det finns också andra förhållanden av ekonomiskt och praktiskt intresse, t ex mognadstid och jämnhet. En svag fosforbrist kanske inte märks i skörden, men kan betyda en försenad mognad och ojämnt bestånd, och det är viktiga faktorer i dagens jordbruk.

Miljöfrågan måste nämnas. Det finns samband mellan jordens fosforstatus och risken för förluster till vatten. Det tycks som om ett kritiskt område är P-AL 10 (klass IVA). Däröver ökar förlustriskerna betydligt. Av miljöskäl ska inte markens fosfortillstånd hållas onödigt högt. Men det verkar som om miljö och jordbruksekonomi kan gå väl ihop om det sköts rätt.

Material och metoder

Beräkningsprincip

Vi börjar med en viss gödslingsnivå (kan fördelas på olika sätt inom växtföljden). Sedan utförs beräkning av skörd, ekonomi och fosforbalans, samt resulterande förändring i P-AL för detta år. Detta bildar ett nytt underlag för år 2. Detta fortsätter sedan från år till år. Kalkylen kan i sitt nuvarande skick hantera växtföljder på fyra, fem eller sex år och sex omlopp kan köras. Som mest behandlas alltså 36 år.

Det finns plats för sex varianter av gödsling varav ett alltid skall vara noll kg fosfor. Jämförelsen sker sedan mot detta nollalternativ. Varje gödslingsvariant körs utan förändring under alla år, d.v.s. det förutsätts att exakt samma gödsling utförs på sikt. Output är gödslingsekonomi jämfört med nollgödsling samt skördevärde och utveckling av P-AL. Resultatet redovisas som matriser omfattande alla omlopp och gödslingsnivåer som ger en bra överblick vad som händer under de olika omloppen.

Grund för beräkningarna

Försökssambanden som används finns i Naturvårdsverkets rapport 5518. Där uttrycks sambandet som ”skördeökning för ersättningsgödsling” vid olika P-AL. Där finns också samband mellan P-AL och grundskörd. För sambandet mellan fosforbalans och ändring i P-AL används som grund faktorn 0,25. Men för negativa balanser (utarmning) modifierats så att faktorn ökar vid höga P-AL och minskar vid låga P-AL. Vidare är följande begränsningar inlagda i beräkningen:

- Över givan 25 kg fosfor räknas halv skördeökning, och över givan 30 kg är skördeökningen noll.
- Över P-AL 10 räknas ingen ytterligare grundskördeökning.

Upplägg

Vi har valt att koncentrerar oss på två växtföljder med en viss fördelning av olika fosforgivor, se tabell 1. Vi utgår dessutom från olika P-AL vid start. Resultatet presenteras sedan som gödslingsekonomi i kronor per hektar (kr/ha). Även förändringen av markens P-AL presenteras för de olika gödslingsstrategierna.

Tabell 1. Fördelning av fosfor i två olika växtföljder med och utan sockerbetor.

	Fördelning av fosfor (kg/ha)										
Alt./gröda	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Alt./gröda**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Vårkorn	15	0	25	30	30	Höstvete	5	0	15	30	25
Höstraps	25	25	30	30	30	Höstvete	5	0	15	30	20
Höstvete	0	0	10	30	20	Sockerbetor	25	30	30	30	30
Havre	15	0	25	30	25	Vårkorn	15	0	30	30	30
Höstvete	0	0	15	30	20	Höstvete	0	0	10	30	20
Medel	11	5	21	30	25	Höstraps	20	0	30	30	30
Balans	-10	-16	0	9	5	**Medel**	10	5	22	30	26
						Balans	-10	-27	0	8	5

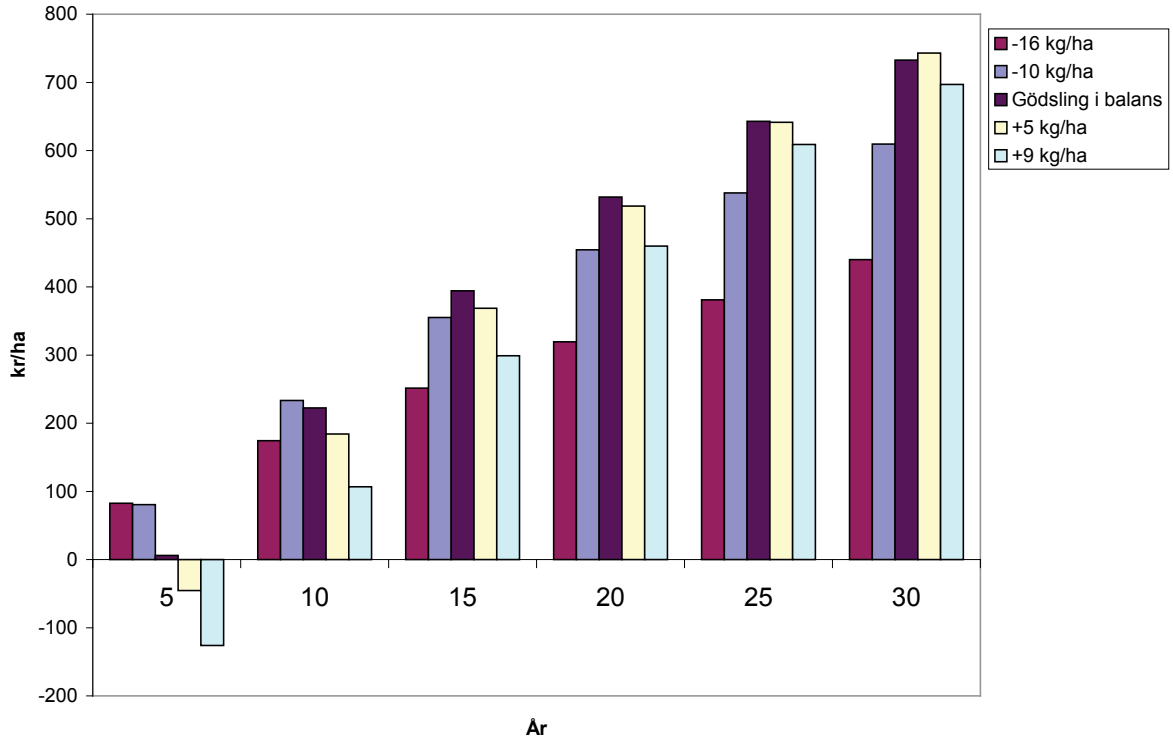
Resultat och diskussion

Växtföljd med höstraps

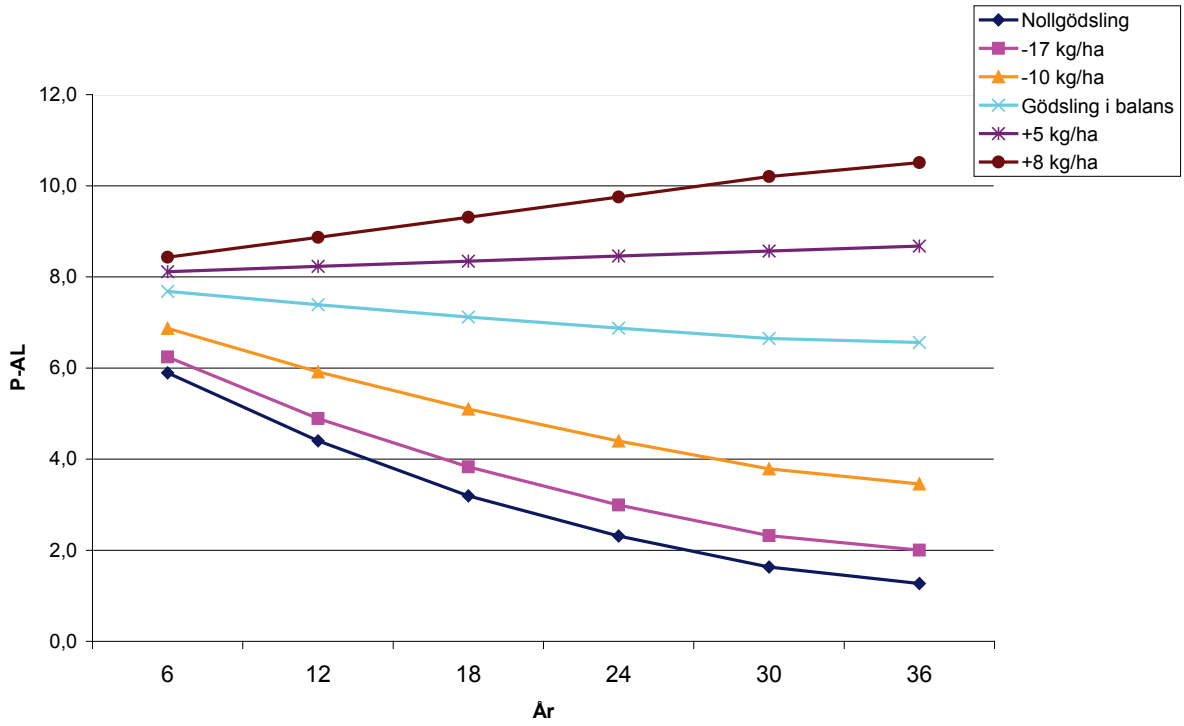
I figur 1 presenteras nettot (kr/ha) vid olika gödslingsstrategier jämfört med nollgödsling för en växtföljd utan sockerbetor men med raps (angiven i tabell 1). Utgångsläget är P-AL 6 (klass III). De fem första åren (första växtföljdsomloppet) är det mest lönsamt att snålgödsla jämfört med nollgödsling eftersom fosforn är för dyr för att hålla uppe P-AL. Men även gödsling i balans (bortförsel) hävdar sig bra redan kortsiktigt eftersom rapsen svarar bra på fosfor. Att gödsla mer än bortförsel blir för dyrt kortsiktigt. På längre sikt är gödsling enligt bortförsel att föredra, men även svag uppgödsling (+5 kg/ha) står sig bra. Snålgödslingen straffar sig på sikt eftersom främst raps och korn tappar i grundskörd då fosforklassen sjunker rejält med nollgödslingsalternativet efter 10 år, se figur 2.

Om utgångspunkten istället är P-AL 12 (klass IVB) blir bilden en helt annan. Här går det bra att tära rejält under 15 års tid och till och med skippa gödslingen helt under de 10 första åren. Men sedan är det dags att börja gödsla alla grödor utom höstvetet för att inte tappa ekonomiskt.

Är utgångsläget P-AL 4 (stark klass II) är det lönsamt att gödsla något över bortförsel redan från första växtföljdsomloppet eftersom både raps och vårgrödor svarar bra på gödslingen när fosforklassen är så pass låg. När P-AL ligger så här lågt är riskerna med för låg fosforgödsling dessutom större jämfört med om fosforn ligger i klass III eller högre. Hamnar vi under P-AL 4 tappar alla grödor i grundskörd i växtföljden.



Figur 1. Ekonomiskt netto för olika gödslingsstrategier i en femårig växtföljd med raps jämfört med nollgödsling. P-AL 6 från start.

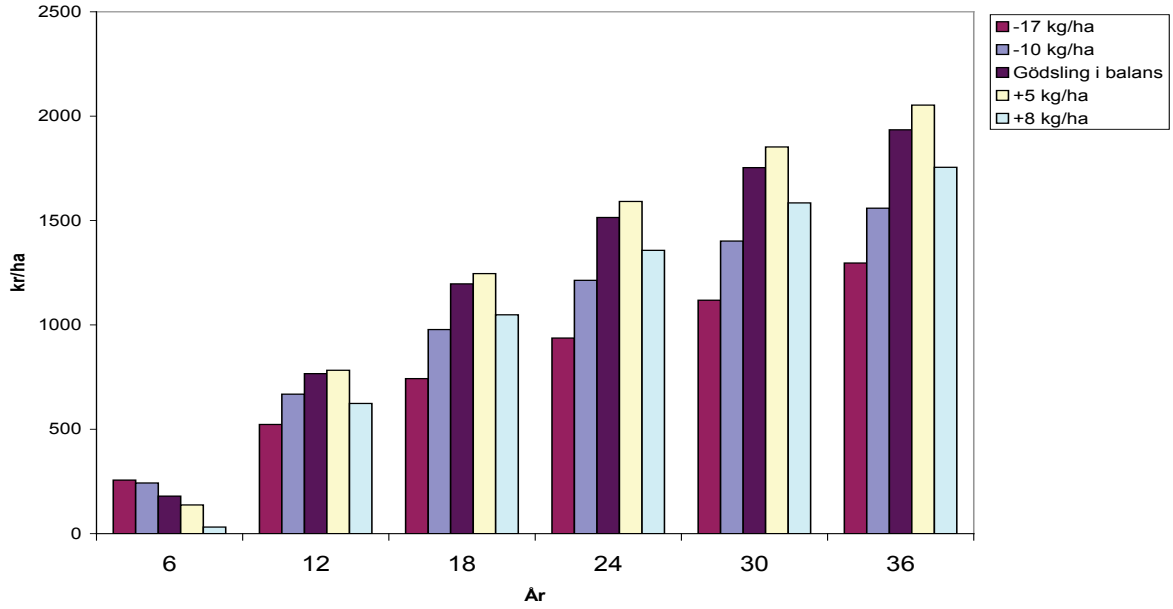


Figur 2. Förändringen av P-AL med tiden vid olika gödslingsstrategier i en femårig växtföljd med raps. Utgångsläget är P-AL 6.

Växtföljd med sockerbetor

När sockerbetor finns med vart sjätte år ökar fosforbehovet i växtföljden. Betorna tappar flera tusen kronor per hektar i grundskörd redan första året om de inte fosforgödslas då P-AL är 8 (stark klass III) vid start. Eftersom betor svarar bra på ersättningsgödsling ända upp till P-AL 10 enligt de flesta försöken, blir gödslingsnettot enligt figur 3 positivt redan efter det första växtföljdsomloppet på 6 år. Det verkar som att gödsling enligt bortförsel eller något mer ger den bästa lönsamheten långsiktigt i en stark klass III.

Om utgångsläget ändras till P-AL 12 är det inte lönsamt att gödsla någon fosfor de första 6 åren, men sedan måste betorna gödslas eftersom P-AL sjunkit under 10. Om tidsperspektivet är 20 år skall alla grödor fosforgödslas. Det går dock bra att tära på förrådet med ca 10 kg/ha och år där betor, raps och korn prioriteras i nämnd ordning. Vid en riktigt låg fosforklass, t ex P-AL 4, är det mycket god lönsamhet att gödsla mer än bortförsel redan från första växtföljdsomloppet.



Figur 3. Ekonomiskt netto för olika gödslingsstrategier i en femårig växtföljd med sockerbetor jämfört med nollgödsling. P-AL 8 från start.

Några preliminära slutsatser
Beräkningssystemet är, liksom alla andra beräkningar, helt avhängigt av de ingångsdata man använder. Siffrorna ovan blir annorlunda om reviderade försöksdata används, och de ska inte ses som en ”ny rekommendation”.

Att underhålla med ersättningsgödsling över växtföljden är en säker satsning så länge man inte ligger onödigt högt i P-AL. Det kan synas vara skillnad mellan konkreta optimala givor i resultatmatriserna, men i kronor är differensen ofta inte stor.

I en växtföljd ska man prioritera de mest fosforkrävande grödorna i ordningen: potatis, majs, sockerbetor, oljeväxter, vårsäd, höstsäd, vall. I en växtföljd med raps och spannmål som ska underhållas med 20 kg fosfor är det bäst att ge rapsen full giva (30 kg fosfor) och motsvarande mindre till spannmålen. Emellertid kan detta överspelas av kombisåddseffekter etc.

Angående tolkning
När man ser på resultatmatriserna är det viktigt att tänka på att man för ekonomin jämför med nollgödsling och att siffran gäller om man följt samma gödsling hela tiden. Man får inte en direkt detaljanvisning utan snarare perspektiv på vad som kan ske. Grundskörde-sambanden följer beräkningen. Om vi arbetar med korn och skörden 6000 kg/ha får man en grundskördeökning om man gödslar upp från P-AL 3 till 6.

Referenser
Göte Bertilsson, Håkan Rosenqvist, Lennart Mattsson. 2005. Fosforgödsling med perspektiv på miljömål. Naturvårdsverkets Rapport 5518.

Jordbruksverket 2011. Riktlinjer för Gödsling och Kalkning.

Försöksdata från Hushållningssällskapet Malmöhus samt SLU:s försöksdatabas.

FOSFOR- OCH KVÄVEINTERAKTIONER SAMT MULLUPPBYGGNAD I SVENSKA LÅNGLIGGANDE FÖRSÖK

Thomas Kätterer, Holger Kirchmann och Gunnar Börjesson

SLU, Institutionen för mark och miljö, Box 7014, 750 07 Uppsala

E-post: Thomas.Katterer@slu.se

Sammanfattning

Vi presenterar resultat främst från de s.k. bördighetsförsöken (R3-9001) med avseende på platsernas bördighet. Effekter av PK-gödsling på olika grödors kväverespons, samt effekten av växtföljder, tillfört organiskt material och N gödsling på markens kolförråd presenteras.

Inledning/Bakgrund

På 1950-talet initierades ett stort antal långliggande fältförsök i Sverige. Trots ett flertal hot om nedläggning på grund av medelsbrist, har ett stort antal av dessa försök kunnat fortgå tills idag. Eftersom marken reagerar långsamt och det tar lång tid innan skillnaderna i marken kan fastställas som följd av olika sätt att använda och bruka den, så har dessa försök blivit riktigt värdefulla då olika marktillstånd är tydligt etablerade. Försöksresultaten ger svar på frågor om bördighet och uthållig livsmedelsproduktion.

Långliggande försök behövs också för att kalibrera och validera mark- och ekosystemmodeller, exempelvis för att beräkna markens roll som kolkälla eller –sänka, beroende på brukningsmetoder, växtföljder, odlingssystem, kalk- och gödselmedel, hantering av skörderester och andra odlingsåtgärder. Arkiverade växt- och jordprover utgör en mycket värdefull resurs för tidsserieanalyser och för att kunna besvara kommande frågor som ännu inte har ställts.

De skånska bördighetsförsöken startades 1957 mot bakgrund av utvecklingen mot allt fler kreaturslösa jordbruk. "*Experimenten skall visa hur långt man vid olika naturliga förutsättningar kan driva odlingsmarkernas avkastning samt belysa faktorer, som är avgörande för avkastningsförmågans uppbyggnad och bibehållande. Å andra sidan prövas markens motståndskraft mot utarmning och dess förmåga att uthärda pressande driftsformer.*" (Jansson, 1975).

Vi analyserar och jämför här bördighetsförsöken med avseende på i) platsernas bördighet, ii) PK-gödslingens effekt på olika grödors kväverespons och hur den skiljer sig mellan platserna, iii) vilka praktiska slutsatser om P-gödsling som kan dras utifrån detta, och iv) effekten av olika växtföljder, tillfört organiskt material och N gödsling på markens kolförråd. För att närmare belysa frågan om mulluppbyggnad presenterar vi även resultat från ett

norrländskt försök med olika andelar vall i växtföljden och från Ultunas ramförsök (RAM-56).

Metodbeskrivning

De skånska bördighetsförsöken

Vi har analyserat data från de skånska bördighetsförsöken fram till 2008 i fem försök, Fjärdingslöv, Örja, Ekebo, Orup och Södra Ugglarp och fram till dess nedläggning 1993 i Västraby. Försöksplanen har en split-split-plot design som är samma på alla dessa platser (Carlgren & Mattsson, 2001). Markegenskaperna finns beskrivna i detalj av Kirchmann & Eriksson (1993) och Kirchmann m.fl. (1996 och 1999).

De båda växtföljderna (vf1 och vf2; Tab. 1) representeras i fyra storrutor utlagda i två block. Varje storruta är indelad i fyra PK-nivåer, som i sin tur är delat i 4 N-nivåer. Det fyra PK-nivåerna motsvarar i) ingen PK-gödsling, ii) PK-ersättningsgödsling, iii) ersättning plus måttlig uppgödsling respektive iv) kraftig uppgödsling. PK-gödsling sker på våren till korn och på hösten efter höstvete.

Tabell 1. Växtföljder i de skånska bördighetsförsöken. I vf1 tillförs stallgödsel efter skörd av höstvete dvs. en gång per omlopp. Sockerbetsblast och halm efter vårkorn och höstvete bortförs i vf1 medan alla skörderester lämnas i fält i vf1.

Växtföljd 1 (vf1)	**Växtföljd 2 (vf2)**
Vårkorn	Vårkorn
Vall	Oljeväxter
Höstvete	Höstvete
Sockerbetor	Sockerbetor

Ultuna Ramförsök

Försöket startades 1956 för att undersöka effekten av olika kvävegödslingsmedel och organiska tillsatser på växtproduktion, mulluppbyggnad och andra markegenskaper (Kätterer et al., 2011). Försöket består av 60 smårutor på 2 x 2 m som är avgränsade med ramar; indelade i 15 behandlingar med 4 upprepningar. Alla behandlingar PK-gödslas. I behandlingar med organiskt material tillförs samma mängd kol (4 ton C per ha) vartannat år. Ett flertal av behandlingarna presenteras nedan.

Resultat och diskussion

Jämförelse av avkastningsnivån i de sex skånska bördighetsförsöken

Om medeltalet över alla uppmätta skördar under åren i det högsta NPK-ledet används för att jämföra de skånska försöksplatserna så är skördepotentialen i Fjärdingslöv och Örja ungefär 20% högre än i Ugglarp och Orup (Tab. 2). Västraby och Ekebo ligger däremellan. Potentialen skiljer sig dock något mellan grödorna. Till exempel var skördarna av oljeväxter signifikant högre i Örja än i Fjärdingslöv och tvärtom för sockerbetor. Samma jämförelse för ledet utan N- och PK-gödsling resulterar i en något förändrat rangordning av platserna (Tab. 3); utan gödsling är skörden i Ekebo nästan lika stor som i Fjärdingslöv och den lägst i Västraby. Detta visar att bördighetsbegreppet är relativt och beror på gröda och gödslingsintensitet. Bördighetsbegreppet har också en tidsdimension som blir uppenbar för Ekebo, där den relativt höga avkastningen i nollrutorna sannolikt beror på den höga mullhalten i denna jord. Eftersom mullkapital som näringsleverantör minskar i Ekebo, så minskar också skördarna. Under de senaste åren var skördarna betydligt lägre i Ekebo än de i Örja.

Tabell 2. Medeltal över alla uppmätta skördar under åren 1960-2008 i det högsta NPK-ledet i växtföljden utan vall på varje plats jämfört med medelskörden i de högsta NPK-leden över alla platser.

	Fjärd.	**Örja**	**Västraby**	**Ekebo**	**Ugglarp**	**Orup**
Höstvete	1.13	1.16	1.02	0.91	0.87	0.91
Vårkorn	1.12	1.10	0.91	1.00	0.96	0.91
Oljeväxter	1.05	1.15	1.05	0.95	0.90	0.90
Sockerbetor	1.20	1.03	1.01	0.88	0.97	0.90
Medel	**1.12**	**1.11**	**1.00**	**0.94**	**0.92**	**0.91**

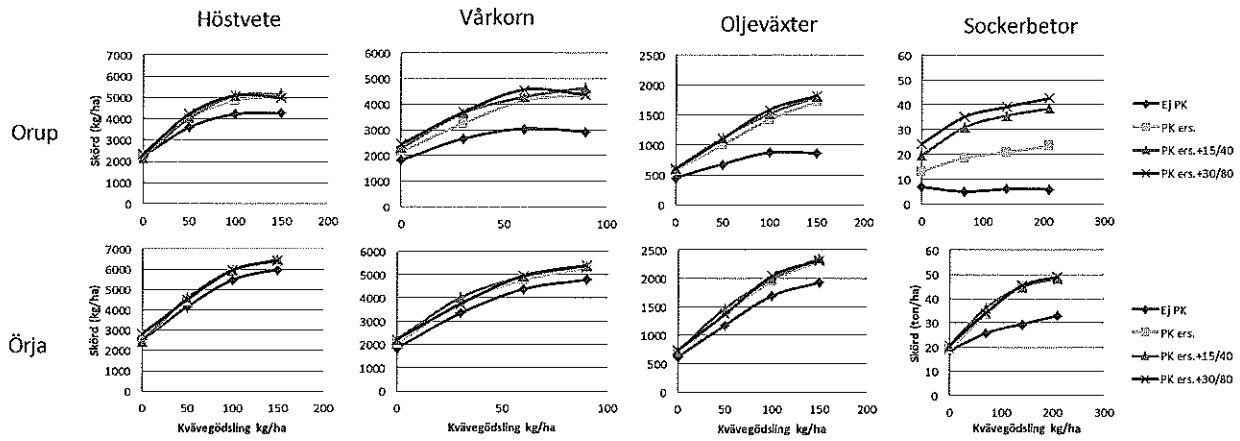
Tabell 3. Medeltal över alla uppmätta skördar under åren 1960-2008 (1960-1993 för Västraby) i försöksleden utan NPK-gödsling i växtföljden utan vall på varje plats jämfört medelskörden över alla platser.

	Fjärd.	**Ekebo**	**Örja**	**Ugglarp**	**Orup**	**Västraby**
Höstvete	1.09	1.22	1.09	0.87	0.96	0.78
Vårkorn	1.06	1.12	1.01	1.12	0.96	0.74
Oljeväxter	1.00	1.20	1.20	1.00	1.00	0.60
Sockerbetor	1.48	0.99	1.11	1.11	0.43	0.87
Medel	**1.16**	**1.13**	**1.10**	**1.02**	**0.84**	**0.75**

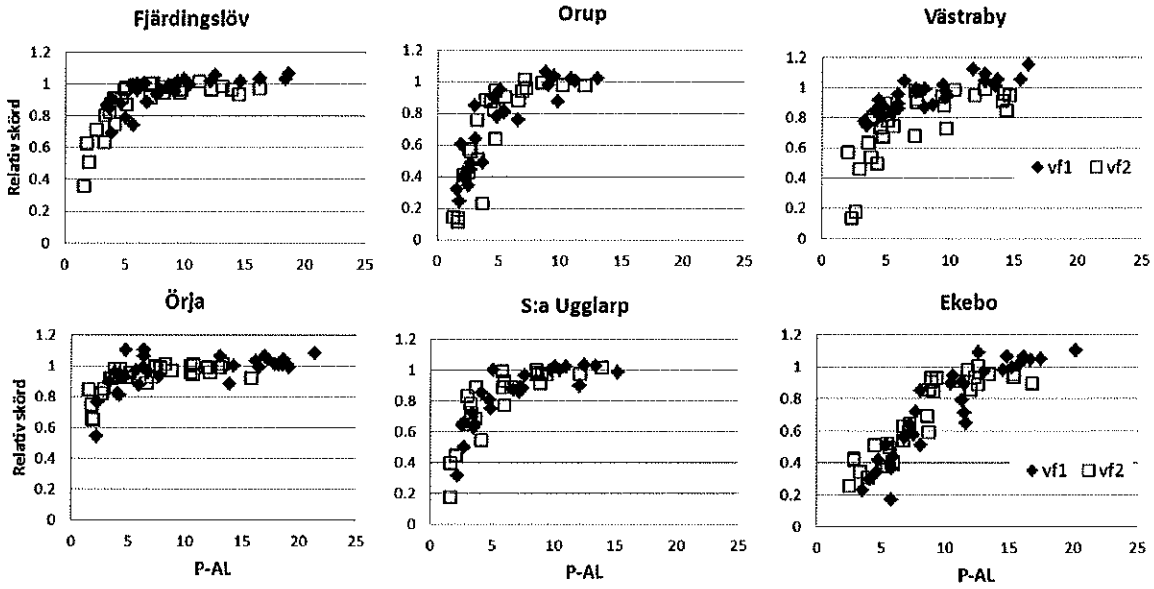
Grödornas kväverespons i förhållande till PK-gödsling i de skånska bördighetsförsöken

Vi valde ut Orup och Örja som ligger geografiskt nära varandra och representanter en mindre bördig respektive en bördig plats för att visa olika grödors respons på kvävegödsling beroende på PK-nivå (Fig. 1). Kväveresponsens beroende av PK-gödsling är tydligare i Orup än i Örja och skiljer sig mellan grödorna. Effekten av PK-gödsling ökar från höstvete, korn

och oljeväxter till sockerbetor där den är starkast. Även de andra platserna bekräftar att PK-gödslingens effekt på kväveresponsen är större på mindre bördiga platser. Effekten är särskilt tydlig i sockerbetor. P verkar vara mera begränsande än N i Orup. Man finner en kraftig respons vid PK-gödsling även utan kvävetillförsel. Dessutom svarar sockerbetorna inte alls på kvävegödsling om inte PK-tillförs (Fig. 1).



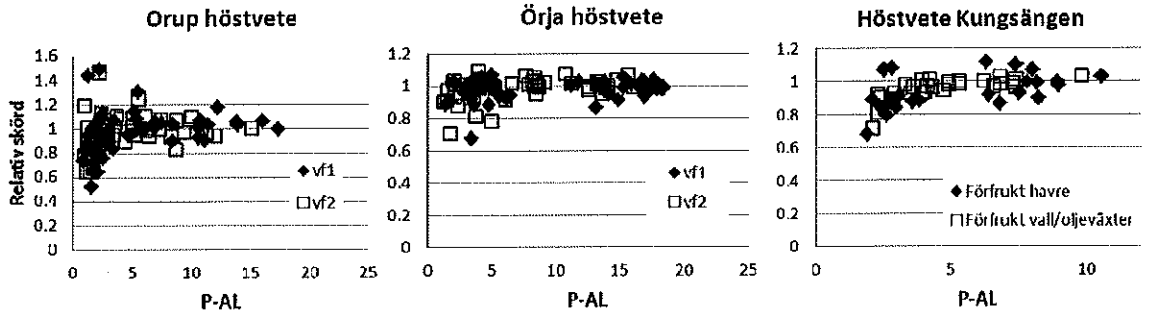
Figur 1. Skördar i genomsnitt över åren 1960-2008 av de fyra grödorna i växtföljden utan vall i två av de skånska bördighetsförsöken beroende på kvävegödsling vid olika PK-nivåer.



Figur 2. Skördar i sockerbetor sedan 1960 i båda växtföljderna och i alla PK-led med högsta kvävegivan i förhållandet till Al-löslig fosfor (P-AL; mg P per 100 g torr jord). För att eliminera mellanårsvariationer i avkastning visas skördarna relativt medeltalet i vf1 och vf2 vid högsta PK-givan.

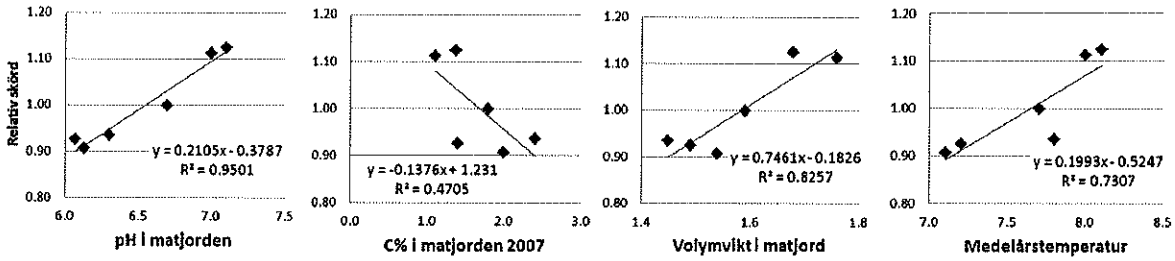
Resultaten från de två bördigaste platserna Fjärdingslöv och Örja visar att skördarna av sockerbetor bara undantagsvis hamnade under 50% på grund av låg fosforstatus i marken (Fig. 2). P-AL över 8 mg P leder ytterst sällan till skördenedsättning orsakad av fosforbrist på dessa två bördiga platser. Även de minst bördiga platserna Orup och Södra Ugglarp visar sällan en P-begränsning om P-AL-värdet ligger över 8 mg. Det är också intressant att konstatera att Orup, Södra Ugglarp och Västraby inte har uppnått fosforklass V (>16 mg P-AL) trots den långvariga uppgödslingen med fosfor. I Ekebo, som kan anses vara en genomsnittligt bördig plats, svarar skördarna på P-gödsling upp till cirka 12 mg P-AL. Om man utifrån dessa observationer skulle dra slutsatser för gödslingsrekommendationer i sockerbetor, som är den mest krävande gröda, så skulle det kritiska P-Al-värdet vara kring 8 mg (på gränsen mellan fosforklass III och IV) i bördiga jordar och på 12 mg (i mitten av klass IV) i något mindre bördiga jordar. Motsvarande kritiska värden för spannmålsodling är lägre (Fig. 3).

Eftersom man PK-gödslar bara vartannat år i bördighetsförsöken, vid sådd av vårkorn och efter skörd av höstvete, så kan det inte uteslutas att den starkare respons på PK-gödsling som observeras i oljeväxter jämfört med korn beror på gödslingsstrategin (Fig. 1). På de gårdar i den praktiska odlingen där PK inte appliceras årligen bör man överväga att gödsla de mest krävande grödorna istället för spannmål. Det finns starka indikationer på att tidpunkten för PK-gödsling inom växtföljden viktig. Detta visar resultaten från ett av de mellansvenska bördighetsförsöken (Kungsängen) där man PK-gödslar två gånger i den sexåriga växtföljden, till vårkorn och till höstvete efter vall/oljeväxter. Höstvete efter havre som inte har PK-gödslats under två år visar en betydligt högre variation i skörd mellan åren (Fig. 3). Detta kan bero på en mera ojämn tillgång på PK utan PK tillförsel under respektive år.



Figur 3. Skördar i höstvete och alla PK-led med högsta kvävegivan i förhållandet till Al-löslig fosfor (P-AL; mg P per 100 g torr jord) i Orup, Örja och Kungsängen. För att eliminera mellanårsvariationer i avkastning visas skördarna relativt medeltalet i vf1 och vf2 vid högsta PK-givan. Istället för att dela upp materialet efter växtföljd har vi valt att visa skördarna i höstvete enligt läge i den 6-åriga växtföljden som finns i de mellansvenska bördighetsförsöken.

Vilka faktorer är det då som styr bördigheten på en plats? Varför varierar avkastningsnivån med 20 % mellan platserna? Att besvara denna fråga är en stor utmaning eftersom det är många markegenskaper som skiljer sig mellan platserna. Förutom de variabler som mätts rutinmässigt, såsom pH och mullhalt, finns det andra platsbundna förutsättningar som påverkar skörden: Sjukdomar, skadegörare och ogräsförekomst påverkar skörden och hur man har lyckats att hantera dessa genom odlingsåtgärder på de olika platserna. Dessutom finns det skillnader i mikroklimat som påverkar platsspecifika förutsättningar. Att utifrån enskilda korrelationer mellan produktion och platsspecifika variabler dra slutsatser om orsakssammanhangen kan därför leda till feltolkningar som att höga mullhalter eller låga volymvikter skulle försämra bördigheten (Fig. 4). Det är snarare kombinationen av alla platsspecifika attribut som bestämmer platsens bördighet. Bland de variabler som visas i figur 4 är det troligt att medeltemperaturen spelar en viktig roll när man jämför lokalerna i bördighetsförsöken.

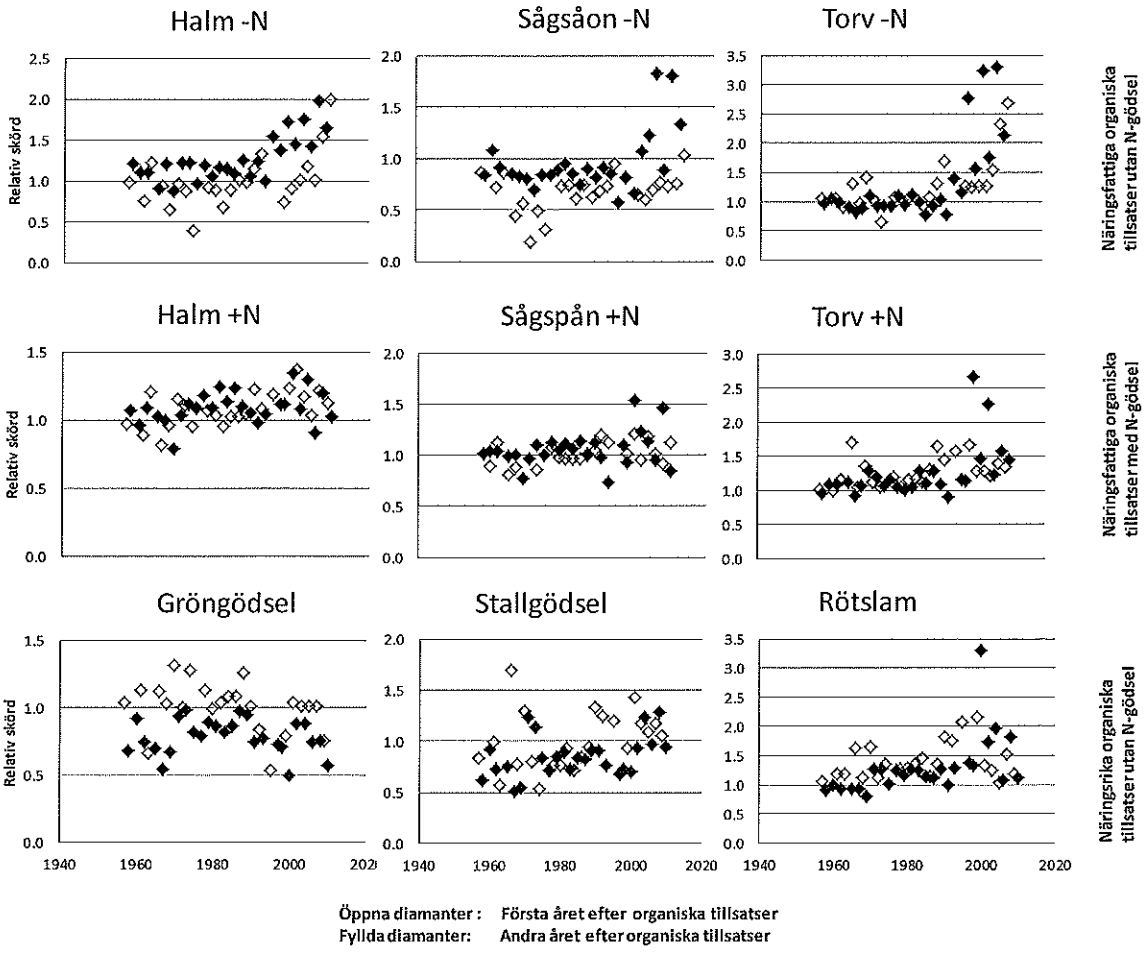


Figur 4. Korrelationer av skördenivån i det högsta NPK-ledet i växtföljden utan (enligt tabell 1) och några indikativa variabler på respektive plats i de skånska bördighetsförsöken.

Kort- och långtidseffekter på skörd efter tillförsel av organiskt material

Tillförsel av organiskt material till marken påverkar tillgången av växtnäring i marken genom mineralisering och immobilisering av olika näringsämnen under nedbrytningsprocessen. Växtproduktionen påverkas av tillförd organiskt material både på kort och på lång sikt. I Ramförsöket tillförs samma mängd organiskt kol i olika former vartannat år med eller utan kvävegödselmedel. Kort- och långtidseffekter av de olika substraten på mark och gröda kan därför studeras i detta försök. Generellt leder tillförseln av näringsfattiga substrat såsom torv, sågspån och halm utan kvävegödsling till en skördereduktion på kort sikt på grund av immobilisering av växtnäringsämnen (Fig. 5). Det är intressant att konstatera att skördarna är signifikant lägre året efter tillförseln jämfört med andra året efter tillförsel av halm och sågspån. Med tiden förvandlas dock den negativa skördetrenden till en positiv skördeutveckling. Efter några decennier blir skördarna blir högre vid tillförsel av kvävefattigt organiskt material än i kontrollen utan tillförsel. Tillförsel av näringsfattigt organiskt material i kombination med kvävegödsling ledde generellt till en positiv skördeutveckling över tiden utan signifikanta skillnader mellan första och andra året efter tillförsel. Effekten av tillförsel

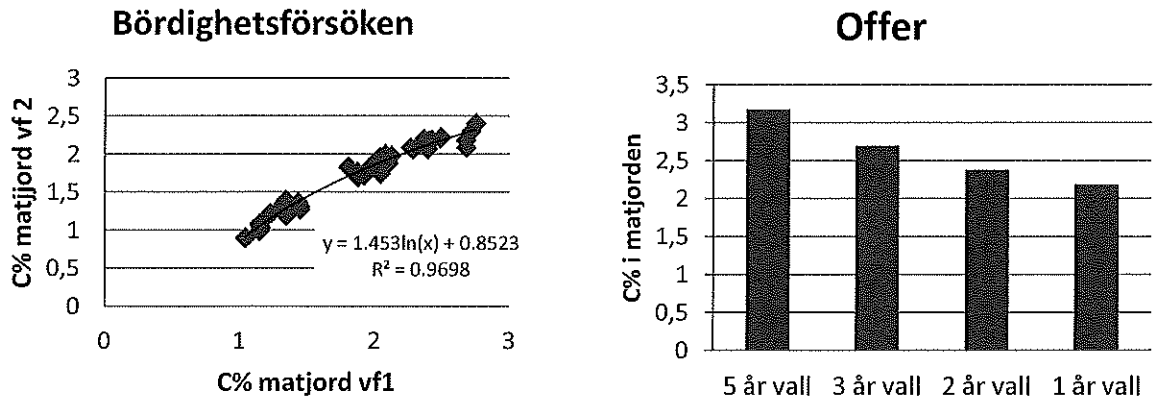
av näringsrikt organiskt material beror på dess innehåll och växttillgänglighet framförallt av kväve. Med rötslam tillfördes det i genomsnitt 208 kg N per år. Motsvarande mängder kväve som tillfördes med stallgödsel och gröngödsel var 92 respektive 94 kg N per år. I Fig. 5 jämförs skördarna i dessa försöksled med led där man använt 80 kg mineralkväve utan tillförsel av organiskt material. Den positiva effekten av rötslam och stallgödsel ökade med tiden. I stallgödselledet var dock mängden kväve inte tillräckligt under de första decennierna för en tillräcklig kväveförsörjning av grödan. De högre skördarna i rötslamsledet och i stallgödselledet särskilt under senare år jämfört med enbart mineralkvävegödsling kan förklaras med strukturförbättringar i marken och en högre mineralisering som följd av högre mullhalt. I ledet med gröngödsel var kväveförsörjningen bara tillräckligt året efter tillförsel och de genomsnittliga skördarna var lägre än vid gödsling med mineralkväve.



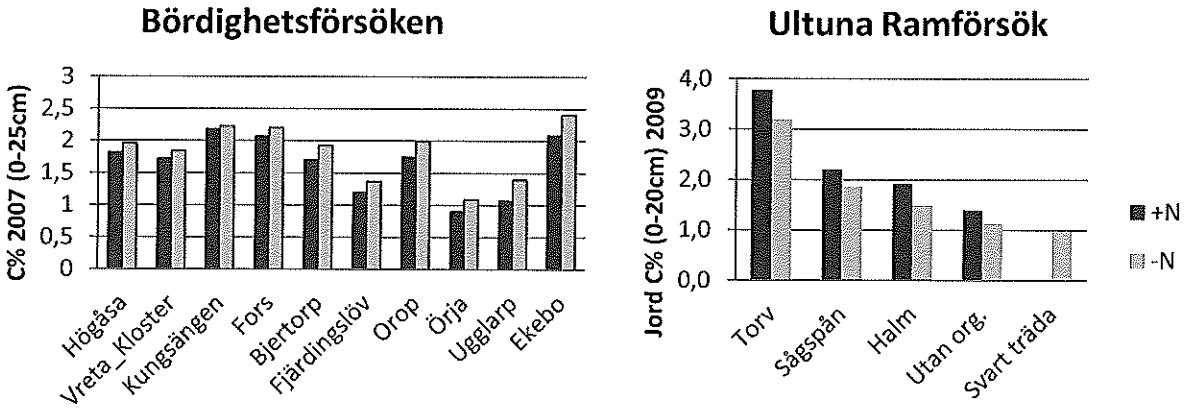
Figur 5. Skördeutveckling i Ramförsöket i behandlingar där näringsfattigt organiskt material tillfördes vartannat år jämfört med skörden i den ogödslade kontrollen (översta raden) eller jämfört med enbart mineralkvävegödslade led (mellersta raden) samt skördeutvecklingen i behandlingarna där näringsrikt organiskt material tillfördes (nedersta raden).

Växtföljdens effekt på markens kolbalans

Eftersom markens kolförråd styrs av balansen mellan tillförsel av organiskt material (växtrester, rötter och annat tillfört organiskt material) och nedbrytning, så är växtföljden och produktionsnivån betydelsefull. I bördighetsförsöken är kolhalterna i matjorden i genomsnitt 8,5 % högre i växtföljden med vall som också innebär en stallgödselgiva per växtföljdsomlopp (Fig. 6). Detta motsvarar en kolmängd på 6,4 ton per ha eller en årlig skillnad i kolinlagring på 130 kg C per ha. Skillnaden mellan växtföljderna ökar något med stigande kolhalt (Fig. 6). Om andelen vall (och stallgödsel) ökar i växtföljden blir skillnaderna mellan markens kolinnehåll större. I ett försök på Offer i Ångermanland har vi studerat effekten av antalet år med vall i en sexårig växtföljd på kolbalansen (Bolinder m.fl., 2010). Kolmängd i matjorden var 18,7 ton större i behandlingen med 5 åriga vallar jämfört med behandlingen med enbart en gröngödslingsvall i växtföljden. Denna skillnad motsvarar en inlagring av 360 kg C per hektar och år.



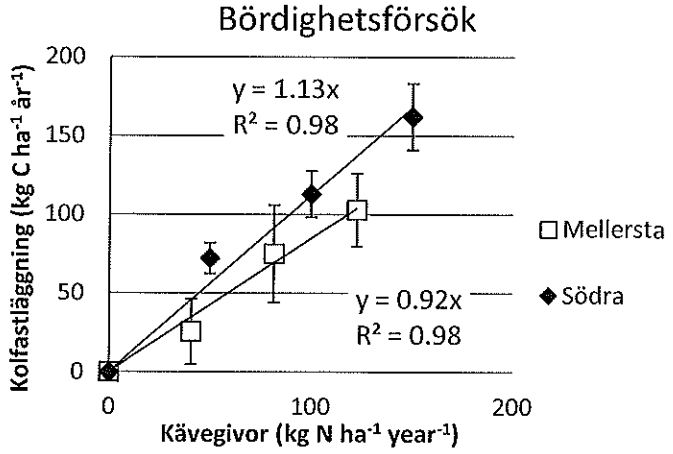
Figur 6. Kolkoncentrationer i de växtföljderna med (vf1) och utan vall och stallgödsel (vf2) i bördighetsförsöken i södra och mellersta Sverige (figur till vänster). Data som visas här representerar 4 kvävenivåer i genomsnitt över alla PK-nivåer. Kolkoncentrationer i 4 försöksled på Offer med olika andelar vall i sexåriga växtföljder visas i den högre figuren. De både växtföljderna med störst andel vall har fått i genomsnitt 10 ton stallgödsel per år, den med 2-åriga vallar har fått 6,7 ton och den med 1 års gröngödslingsvall har inte fått någon stallgödsel.



Figur 7. Kolkoncentrationer i matjorden i försöksleden utan N-gödsling jämfört med leden med den högsta N-givan i bördighetsförsöken och i leden i Ultunas ramförsök där näringsfattigt organiskt material tillförts i kombination med eller utan N-gödsling.

Kävegödslingens effekt på markens kolbalans

Att tillförsel av organiskt material leder till högre mullhalter är allmänt känt. Detta bekräftas också tydligt i ramförsöket (Fig. 7). Det är dock kanske mindre känt att även gödsling med mineralkväve leder till högre mullhalter i marken. Detta har dock visats i flera långliggande försök och illustreras här av ramförsöket och bördighetsförsöken (Fig. 7 och 8). Effekten kan tillskrivas främst en högre produktion av rötter (Kätterer m.fl., 2011). Detta betyder att alla odlingsåtgärder som leder till högre produktion sannolikt också leder till högre mullhalter i marken. En ökad kolfastläggning genom kvävegödsling påverkar beräkningar av jordbrukets klimatpåverkan. Detta borde därför beaktas i exempelvis livscykelanalyser som jämför olika produktionsmetoder.



Figur 8. Effekten av kvävegödsling på kolfastläggning (medeltal och medelfel) i marken i bördighetsförsöken, växtföljd utan vall i 5 försök i Skåne och 5 i mellersta Sverige. I genomsnitt fastläggs det 1 kg kol per 1 kg mineralgödselkväve.

Referenser

Bolinder MA, Kätterer T, Andrén O, Ericson L, Parent L-E, Kirchmann H. 2010. Long-term soil organic carbon and nitrogen dynamics in forage-based crop rotations in Northern Sweden (63-64°N). Agr. Ecosyst. Environ. 138, 335–342.

Jansson, S.L. 1975. Bördighetsstudier för markvård. Försök i Malmöhus län 1957-74. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift Suppl. 10.

Kätterer, T., Bolinder, M.A., Andrén, O., Kirchmann, H. & Menichetti, L., 2011. Roots contribute more to refractory soil organic matter than aboveground crop residues, as revealed by a long-term field experiment. Agr. Ecosyst. Environ. 141, 184-192.

Carlgren, K. & Mattsson, L. 2001. Swedish Soil Fertility Experiments. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 51, 49-78.

Kirchmann H & Eriksson J. 1993. Properties and classification of soils of the Swedish long-term experiments. II. Sites at Örja and Orup. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 43, 193-205.

Kirchmann H, Eriksson J & Snäll S. 1999. Properties and classification of soils of the Swedish long-term experiments. IV. Sites at Ekebo and Fjärdingslöv. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 49, 25-38.

Kirchmann H, Snäll S & Eriksson J. 1996. Properties and classification of soils of the Swedish long-term experiments. III. Sites at Västraby and S. Ugglarp. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 46, 86-97.

ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA FOSFORLÄCKAGE FRÅN MARIN DRÄNERAD LERJORD

Barbro Ulén[1], Ararso Etana[2] och Jan Lindström[2]

[1] Mark och Miljö, Biogeofysik och Vattenvård, Box 7014, 750 07 Uppsala
[2] Mark och Miljö, Jordbearbetning och Hydroteknik, Box 7014, 750 07 Uppsala
E-post: barbro.ulen@slu.se

Sammanfattning
I ett specialdesignat försöksfält på marin lerjord undersöker vi några tänkbara åtgärder för att minska fosforförlusterna via dräneringssystemen. Att stärka jordaggregaten genom strukturkalkning visade sig vara en effektiv åtgärd för att minska läckaget av partikelbunden fosfor. Att avstå från höstplöjning (reducerad jordbearbetning) är däremot antagligen främst lämpligt på ler- och siltjordar med ytavrinning.

Inledning och bakgrund
Det finns 15 sk. prioritetsområden för Östersjön varav den första är att reducera belastningen av fosfor och kväve på havet och där minskat läckage från jordbruket av fosfor och kväve är en viktig del. Det nionde prioritetsområdet är att söka få till stånd ett uthålligt jordbruk (European Commission, 2011). Vid Bornsjöförsöket undersöks några odlingsåtgärder avsedda att minska förlusterna av fosfor från dränerad jord. Följande frågeställningar testas:

- Fosforförlusterna minskar efter strukturkalkning.
- Fosforförlusterna minskar vid bra placering av gödseln.
- Fosforförlusterna minskar vid låg odlingsintensitet.
- Fosforförlusterna minskar vid reducerad bearbetning (mindre bearbetningsdjup).

Samtidigt kvantifieras också kväveförlusterna och läckage av bekämpningsmedel.

Material och metoder
Fältförsök med odlingsåtgärder

Försöksplatsen (28 dränerade rutor) har marin lerjord som täckdikades år 2006. Avståndet mellan ledningarna sattes till 8 m för att få en effektiv dränering. Följande sju försöksled följs, vardera med fyra upprepningar:

A. Konventionell plöjning, radmyllning av handelsgödselfosfor varje år.
B. Konventionell plöjning, ingen handelsgödselfosfor något år.
C. Radmyllning av handelsgödselfosfor och strukturkalkning år 2007 med 5 ton ha^{-1} CaO (bränd kalk). Detta första år kultiverades kalken ner, därefter sker konventionell plöjning varje år.
D. Grund bearbetning och radmyllning av handelsgödselfosfor varje år där olika redskap har testats vid kultiveringen: konventionell kultivator, grund kultivator med återpackare och gåsfotskultivator.
E. Grund bearbetning varje år som ovan och bredspridning av handelsgödselfosfor.
F. Ogödslad träda (referens). Insådd våren 2008, avslagning av gräset en till två ggr/år.
G. Specialanpassad växtföljd och radmyllning av handelsgödsel. Tre år med höstvete följt av havre och ärt.

Vårsådda grödor odlas för att man ska kunna jämföra effekter från två olika typer av jordbearbetning utförda samtidigt på hösten. Den årliga givan av fosfor har varit 20 kg P ha^{-1}. Läckaget av växtnäring och bekämpningsmedel följs med hjälp av flödesstyrda vattenprov. Dessa samlingsprov analyseras efter varje vecka med tillräckligt flöde.

Tabell 1. Jordprofilens textur vid försöksfältet

Djup	Ler	Mjäla	Sand	Org. Subst.
(cm)	(%)	(%)	(%)	(%)
0-23	58	30	12	3,9
30-35	61	31	8	2,2
50-55	59	30	11	0,1
70-75	61	31	8	0,0

Textur och markkemiska karakteristik.

Jorden har en hög (60%) lerhalt (Tabell 1) med liten rumslig variation både i matjorden och alven (variansen mindre än 0,5%). Dessutom är pH och fosforkoncentrationerna jämnt fördelade över markytan (variansen mindre än 15%). Det lägsta pH-värdet 5,2 återfinns strax över dräneringsnivån (0,9-1 m) (Tabell 2).

Både P-AL och Olsen-P värden i jorden är låga, speciellt i den övre alven. Värdena för järn efter extraktion med surt ammoniumlaktat (Fe-AL) och med oxalat (Fe-ox) är höga, medan motsvarande aluminiumvärden (Al-AL och Al-ox) är typiska för svenska lerjordar. Molbaserad fosformättnad i laktatextraktet (DPS-AL) är låg liksom den molbaserade kvoten mellan Olsen-P och summan Fe-Ox och Al-ox (dvs. DPS-ox), medan fosforsorption i matjorden uppmätt som ett sorption index (PSI) är hög (6,6 µmol P kg jord^{-1}). Markprofilen uppvisar således en allmänt hög förmåga att sorbera löst fosfor. Det är också bara en liten del av fosforn i det avrinnande vattnet som är i löst reaktiv form (DRP) på denna plats och den mesta fosforförlusten sker bundet till partiklar (PP).

Markfysikaliska studier

För analys av aggregatstabilitet transporterades fuktiga prov tagna strax under markytan (0-20 cm) varsamt till laboratoriet. Delprov som representerade 12 aggregatet (8-10 mm) preparerades från varje plats och våtsiktades försiktigt (0,6 mm nätstorlek) med en långsam oscillerande rotation (90 rotationer min^{-1}) i 3 cm vertikala svepande rörelser under 6 min (Ejkelkamp Wetsieving Equipment). Efter 4 timmar, när alla partiklar större än ler hade sedimenterat, bestämdes innehållet av den findispergerade lerkolloiderna i lösning med turbidometer. Fler markfysikaliska studier pågår.

Tabell 2. Medelvärde av pH, laktatextraherad fosfor (P-AL), järn (Fe-AL) och aluminium (Al-AL), Olsen-P, oxalatextraherad Fe (Fe-ox), Al (Al-ox), graden av fosformättnad i laktatextrakt (DPS-AL) samt motsvarande molbaserade kvot mellan Olsen-P och summan Fe-ox och Al-ox (DPS-ox)

Djup	pH	P-AL	Fe-AL	Al-AL	Olsen-P	Fe-ox	Al-ox	DPS-AL	DPS-ox
(cm)					(mg kg^{-1})			(%)	
0-10	6,4	33	595	290	16	5640	1860	5,0	0,30
10-30	6,5	21	594	273	14	6860	1750	3,3	0,24
30-50	6,9	2	536	250	4.8	8900	1360	0,3	0,07
50-70	6,7	2	528	265	5.4	6350	1270	0,3	0,10
70-100	5,2	18	759	448	21	4710	1620	1,3	0,46

Tabell 3. Skörd, kärnskördens koncentration av fosfor (P) och kväve (N) i procent av torrvikt rankade från högre till allt mindre fosforläckage 2008-2009

År		2008			2009			2010		
Odlingsåtgärder		Skörd (t ha^{-1})	P (%)	N	Skörd (t ha^{-1})	P (%)	N	Skörd (t ha^{-1})	P (%)	N
E	Red. bearbetning + bredspr. av P	4,6	0,27	1,8	5,0	0,28	1,7	3,0	0,44	2,2
D	Red. bearbetning + radmyllning av P	4,5	0,31	1,8	5,4	0,26	1,7	2,7	0,43	2,2
B	Plöjning + ingen fosforgödsling	4,4	0,28	1,9	5,4	0,25	1,8	3,1	0,45	2,3
A	Plöjning + radmyllning av P	4,7	0,30	1,9	5,6	0,26	1,9	3,4	0,44	2,3
G	Specialanpassad växtföljd	4,2*	0,35	2,0	5,3	0,35	2,0	3,1	0,43	2,2
C	Strukturkalk (år 1) + radmyllning av P	5,3	0,27	1,8	6,2	0,24	1,9	3,4	0,43	2,2

* Sen sådd på hösten av höstvete

Resultat och diskussion

Skörd

Skörden under de tre första åren (Tabell 3) har varit bäst från det strukturkalkade ledet. Det fjärde året odlades ärt i alla led (utom F) som dock till stor del åts upp av fåglar. Ärtresterna kultiverades därför ner, fick gro och agera fånggröda under hösten.

Aggregatstabilitet och infiltration

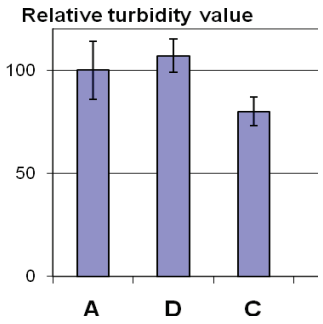
För de strukturkalkade rutorna (C) var aggregatstabiliteten i matjorden signifikant bättre (lägre RDC värden) jämfört med vanlig plöjning (led A) och med reducerade jordbearbetning (led D) tre år efter kalkningen (Figur 1). Preliminära resultat från infiltrationsmätning med tensiometer har indikerat en mindre hydraulisk konduktivitet vid de lägre trycken från strukturkalkade led jämfört med konventionellt plöjda led, men dessa skillnader har inte varit statistiskt signifikanta.

Dräneringsvattnets kvalité

Fosforhalterna har varit kraftigt förhöjda under episoder med snabba flöden och huvuddelen av läckaget (11-24%) har skett i partikulär form (PP). Detta är inte förvånande mot bakgrund av textur och markkemi. Två veckor efter kalkningen hösten 2007 var pH i matjorden 9,5 medan pH i dräneringsvattnet från de strukturkalkade rutorna var 7,3. I de andra rutorna var pH 5,7-5,9 i matjorden och 6,6 i dräneringsvattnet. Tre-fyra år efter kalkningen var pH 6,7 i dräneringsvattnet från kalkade rutor och 6,5 från andra rutor i genomsnitt, en skillnad som inte var signifikant.

Avrinning och fosforläckage

Den totala avrinningen under året har i genomsnitt varit likartad de fyra åren (420, 370, 440 och 450 mm) och fosforläckaget har varierat mellan 0,62 och 0,72 kg ha^{-1} år^{-1}. Det har hittills inte påvisats någon skillnad i läckage (Tabell 4) mellan fosforgödsling och ingen fosforgödsling (led A och B) eller mellan radmyllning och bredspridning av fosforgödseln (led C och D). Grund kultivering har gett signifikant högre läckage (+26%) av partikelbunden fosfor (PP) men signifikant lägre (-20%) läckage av nitratkväve (NO_3-N) jämfört med led A.



Figur 1. Klart dispergerad ler från matjorden vid grund kultivering (D) och strukturkalkning (C) jämfört med led med konventionell plöjning (A), mätt som relativ turbiditet. Matjorden provtogs i september 2010, tre år efter strukturkalkningen.

Strukturkalkning har gett signifikant lägre läckage (-36%) jämfört med plöjning. Förutom att stärka jordaggregaten kan det ske kemisk fällning mellan fosfor och kalcium, men på den här platsen med låga koncentrationer DRP i dräneringsvattnet verkar detta inte ha skett i mätbar omfattning. Den anpassade växtföljden har haft ett relativt lågt (-20%) kväveläckage (statistiskt säker skillnad). Läckage från den ogödslade trädan har bara beräknats för de två sista åren, då den varit fullt utvecklad. Det har varit en tendens till mindre läckage av PP och ett klart mindre läckage av NO_3-N från trädan jämfört med det konventionella ledet.

Efter sprutning med glyfosat hösten 2010 har läckaget av glyfosat (partikulärt och löst bunden) vintern 2010/2011 gett samma bild som läckaget av PP efterstrukturkalkning och efter reducerad bearbetning jämfört med konventionell bearbetning (Ulén et al., 2011a). Att avstå från att plöja är antagligen en åtgärd av betydelse för att minska fosforförluster på erosionsutsatta silt- och lerjordar på sluttande mark (Ulén et al., 2010a). Det är också visat här, och i många andra undersökningar, att nitrathalterna blir lägre i det dränerande vattnet vid reducerad bearbetning. Det är därför bra att undvika plöjning där man är angelägen att minska kväveläckaget och inte har problem med fosforn Däremot är strukturkalkning antagligen en positiv åtgärd på lerjordar varifrån man vill minska fosforförlusterna, och det både i kuperade områden och dränerade slättområden (Ulén et al., 2010b; 2011b). Effekten på skörden av strukturkalkningen har dessutom tenderat att vara god i detta försök.

Tabell 4. Läckage (kg ha^{-1} och $år^{-1}$) av löst reaktiv fosfor (DRP), partikelbunden fosfor (PP), nitratkväve (NO_3-N) och organiskt kväve (ON) 2007-2011 som medelvärden från olika behandlingar. Statistiskt säkra skillnader jämfört med vanlig plöjning (behandling A) anges med **

	Behandling		DRP	PP	NO_3-N	Org N
A	Plöjning	Radmyllning av P	0,11	0,56	20	2
B	"	Ingen P gödsling	0,11	0,56	20	2
C	Strukturkalkning	Radmyllning av P	0,11	0,36**	23	2
D	Grund kultivering	Radmyllning av P	0,11	0,76**	16**	2
E	"	Bredspridning av P	0,11	0,76**	16**	2
F	Ogödslad träda	Efter insådd år 2	0,14	0.47	3**	3
G	Anpassad växtföljd	Frekvent höstvete	0,08	0,47	16**	2

Referenser

Webbplasten European commission (www.ec.europe.eu)

Ulén, B., Aronsson, H., Bechmann, M., Krogstad, T., Øygarden, L. & Stenberg, M. 2010a. Soil tillage measures against phosphorus erosion and leaching and potential side-effects – a Scandinavian review. Soil Use and Management 26, 94-107.

Ulén, B., Bechmann, M., Etana, A. & Lindström, J. 2010b. Structure liming and omitting ploughing as measures to reduce agricultural nutrient loading to surface waters. In: Turtola, E., Ekholm, P. & Chardon, W. (eds). Novel methods for reducing agricultural nutrient loading and eutrophication. EU-COST 869 workshop about mitigation options for nutrient reduction in surface water and groundwater, Joikionen, Finland, 14-16 June 2010. MTT Science 10, p10 (www.cost869/alterra/Finland/MTT_science10.pdf).

Ulén, B., Alex G. & Svanbäck, A. 2011a. Particle-borne leaching of glyphosate and phosphorus from a marine clay soil via tile drains. In: NJF seminar 444, Soil erosion in the Nordic countries. 2-4 November 2011, Oslo Norway. (www.njf.nu/site/seminarRedirect.asp?intSeminarID=444&p=1004).

Ulén, B., Etana A. & Svanbäck, A. 2011b. Reducing eutrophication of lakes in active agriculture areas close to the cities. In: International Water Associations conference 'Cities of the Future', Stockholm 22-24 maj, 2011 (www.cof2011Stockholm.org).

FÅNGGRÖDOR I FRAMTIDEN

Helena Aronsson[1], Göran Bergkvist[2], Maria Stenberg[3], Ann-Charlotte Wallenhammar[3]
[1]Institutionen för Mark och Miljö, SLU, Uppsala
[2]Institutionen för Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala
[3]Institutionen för Mark och Miljö, SLU, Skara
Helena.Aronsson@slu.se

Slutsatser

För att fånggrödeodling i Sverige ska vara långsiktigt intressant krävs att odlaren ser ett mervärde av att använda fånggröda, dvs de positiva effekterna måste överväga de negativa. Av litteraturen på fånggrödeområdet framgår det att grödor mellan huvudgrödorna röner stort intresse världen över. I vårt nordliga klimat ställs stora krav på en fånggrödas förmåga att växa effektivt under den korta och kyliga höst vi ofta har. Det finns inget stort utbud av arter att välja mellan utöver de som redan testats. Artblandningar är en möjlighet att kombinera olika grödors förmågor, exempelvis vad gäller tillväxtdynamik eller kvävefixerandeförmåga för gröngödslingseffekt. Ett brett användande av de arter som står till buds, för olika situationer och i olika kombinationer, är viktigt för att vidareutveckla fånggrödeodlingen i Sverige.

Bakgrund

Odling av fånggrödor har under hela 2000-talet varit en viktig åtgärd för minskat kväveläckage och det har en stor betydelse i arbetet med att nå betingen för minskad näringsbelastning på vattenmiljön. Intresset för fånggrödestödet inom landsbygdsprogrammet har varit stort. Det är främst insådda fånggrödor av engelskt rajgräs som odlats, och dessa fånggrödor har en dokumenterat god effekt på läckaget av kväve. Intresset för insådda gräsfånggrödor har emellertid minskat under senare år. Orsakerna är flera enligt en enkätundersökning som utfördes av Jordbruksverket under 2010 (SJV, 2010). Förutom att stödet anses vara för litet, och reglerna krångliga, finns odlingstekniska problem. Det mest påtagliga problemet är att rajgräset blir ett ogräs i växtföljden genom att det är svårt att åstadkomma en fullständig avdödning av fånggrödan. Det finns också en oro att vallgräs som fånggrödor kan leda till uppförökning av skadegörare. Samtidigt har intresset för eftersådda fånggrödor av Brassica-arter, t. ex. vitsenap och oljerättika, ökat. Dessa fånggrödor har en stor potential att minska läckaget av kväve om de sås i tid, och tillskrivs också strukturförbättrande och sjukdomssanerande effekter.

När det gäller fånggrödans effekter på växtföljden så finns det både för- och nackdelar. Det finns skäl att odla fånggröda, men det finns också skäl att undvika odling. Vilka skälen är varierar beroende på växtföljden, jordtypen, klimatet m.m. Fånggrödor kommer med all sannolikhet att fortsätta vara viktiga redskap i framtida åtgärdsprogram för minskat växtnäringsläckage, förutsatt att det finns intresserade odlare. Under 2011 genomfördes, på uppdrag av jordbruksverket, en kunskapssammanställning om fånggrödor (Aronsson m fl, 2011). Målet var att ta fram ett underlag att använda inför utforming av stödsystemen för fånggrödor i framtiden. Författarna är forskare vid SLU med olika kompetenser inom växtnäring, jordbearbetning, odlingssystem och skadegörare. Sammanställningen utfördes som en litteraturgenomgång och följdes upp av en workshop anordnad av Jordbruksverket. Följande redovisning bygger på rapporten.

Tabell 1. Kriterier för en bra fånggröda och värdering av olika arter indelat i kategorierna funktionen för minskat kväveläckage (1-5), risker (6-8) respektive positiva växtföljdseffekter (9-12)

	mycket god funktion/ mycket liten risk/tydligt positiv växtföljdseffekt
	god funktion/ liten risk/ viss positiv växtföljdseffekt
	viss funktion/viss risk/ingen växtföljdseffekt
	Dålig funktion/stor risk/negativ växtföljdseffekt
	okänd/svårbedömd inverkan

		Funktionen (grön= mycket god funktion)					Risker (grön = mycket liten risk)			Positiv växtföljdseffekt (grön=tydligt postiv)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Art	*latinskt namn*	Etablering	Liten konkurrens med huvudgrödan	Tillväxt på hösten	Rotut-veckling	Frost-tålighet	Frö-sättning/ fröbank	Överlevande plantor blir ogräs	Uppförökning av patogener och skadegörare	Mark-struktur	Förfrukts-effekt	Ogräs-konkurrens	Sjukdoms-sanering
Insådda													
Engelskt rajgräs	*Lolium perenne*												
Italienskt rajgräs	*Lolium multiflorum*												
Rajsvingel	*Festulolium braunii*												
Ängssvingel	*Festuca pratensis*												
Rörsvingel	*Festuca arundinacea*												
Rödsvingel	*Festuca rubra*												
Hundäxing	*Dactylis glomerata*												
Timotej	*Phleum pratense*												
Rödklöver	*Trifolium pratense*												
Vitklöver	*Trifolium repens*												
Cikoria	*Cichorium intybus*												
Fältkrassing	*Lepidium campestre*												
Efterssådda													
Westerw. rajgräs	*Lolium mf var. westerwoldicum*												
Oljerättika	*Raphanus sativus var. oleiformis*												
Rättika	*longipinnatus*												
Vitsenap	*Sinapis alba*												
Höstraps	*Brassica napus*												
Höstråg	*Secale cereale*												
Rågvete	*Triticale*												
Höstvete	*Triticum aestivum*												
Höstkorn	*Hordeum vulgare*												
Honungsört	*Phacelia tanacetifolia*												
Luddvicker	*Vicia villosa*												

Fånggrödors funktioner

I kunskapssammanställningen (se ovan) identifierades kriterier för en bra fånggröda mot kväveläckage. De indelades i tre kategorier; 1) God effekt mot utlakning, 2) Liten risk för negativa effekter och 3) Positiva effekter för växtföljden. Olika arter diskuterades och värderades utifrån de olika kriterierna. De olika kriterierna och en artsammanställning framgår av tabell 1. Tabellen innehåller många osäkra antaganden. En intressant slutsats är ändå att av tabellens mosaikartade mönster framgår att det finns en spännvidd i funktioner, och att olika fånggrödor kan ge olika för- och nackdelar i olika sammanhang.

Beprövade arter och nya möjliga arter

Insådda vallväxter

De insådda vallgräsen (med eller utan inblandning av klöver) har en särställning vad gäller bra effekt mot utlakning av kväve. Förutom engelskt rajgräs (*Lolium perenne*) är rajsvinglar (*Festulolium*), hundäxing (*Dactylis glomerata*), röd-, ängs- och rörsvingel (*Festuca spp*.) gräsarter som kan fungera som insådda fånggrödor. Problemet med engelskt rajgräs som ogräs i växtföljden samt risk för uppförökning av patogener gör emellertid odlarna tveksamma. När det gäller skadegörarsidan finns teoretiskt sett tydliga risker för t ex uppförökning av jordburna svamppatogener till följd av gräsfånggrödorna. Fånggrödorna har emellertid också en allmänt positiv effekt på mikrolivet i marken vilken delvis verkar förta dessa risker. Vi har inte hittat information som tyder på något generellt ökat tryck av skadegörare, men det finns enstaka exempel.

Engelskt rajgräs har inga biologiska egenskaper som innebär att det utgör en större risk att bli ogräs än andra vallgräs. Det skjuter inte strå under insåningsåret och de frön som kan bildas på plantor som överlever i nästa gröda bildar ingen långvarig fröbank i marken. Svårigheter med avdödningen på hösten och att överlevande plantor blir kvar är följaktligen huvudproblemet.

Metod (kemisk och mekanisk) och tidpunkt för brytning för olika typer av fånggrödor påverkar avdödningseffekt och risk för uppförökning av ogräs. För god ogräseffekt finns det generellt ett behov av att tidigarelägga den kemiska behandlingen. I relation till effekt på läckaget handlar en det till stor del om en kompromiss mellan önskan att få god effekt på läckaget och en säker avdödning. Den optimala tidpunkten för brytning av fånggröda med tanke på läckage och förfruktseffekt varierar mellan sen höst och tidig vår beroende på grödans egenskaper, jordart och klimat.

Brassica-fånggrödor

Brassica-fånggrödorna, t ex oljerättika (*Raphanus sativus var. oleiformis*) och vitsenap (*Sinapis alba*), har mycket bra kapacitet som eftersådda fånggrödor, förutsatt att de sås i tid. De etableras snabbt och växer kraftigt både ovan och under jord. Det finns ett stort intresse bland lantbrukare att det geografiska området för miljöstöd för dessa fånggrödor ska utökas (SJV, 2010). Det som lockar är bland annat strukturförbättrande effekter och sjukdomssanerande verkan. Oljerättika och vitsenap har undersökts under svenska förhållanden, bland annat med avseende på etableringsteknik. En art som inte testats i större utsträckning i Sverige är varianter av rättika (*Raphanus sativus var. longipinnatus)* med ännu kraftigare pålrot än oljerättika. Det gör den särskilt intressant som strukturförbättrare. Baksidan med brassica-fånggrödorna är att ökad odling också ökar risken för uppförökning

av klumprotsjuka (särskilt vitsenap) vilket kan begränsa användningen något i växtföljder med oljeväxter.

Betydelsen av tid för tillväxt och tid för etablering är en viktig fråga för att identifiera möjligheten att använda av oljeväxter som eftersådda fånggrödor i olika delar av Sverige. En genomgång av 20-åriga klimatserier användes för att illustrera förutsättningarna för oljeväxtfånggrödor i olika regioner. Med vissa antaganden om vad som krävs för att få en fungerande fånggröda kunde önskvärd tidpunkt för etablering tas fram. Enligt vad som framgår av tabell 2 bör det finnas bra förutsättningar för fånggrödor av oljerättika/rättika under de flesta år i stora delar av Götaland, om de sås senast i början av augusti.

Tabell 2. Klimatförutsättningar för oljerättika som fånggröda i några olika regioner i södra Sverige med utgångspunkten att sådden sker 20 augusti. Antagandet är att oljerättikan behöver minst 50 dagar med temperaturer över 9 °C. Sammanställning baserad på 20-åriga klimatserier (1984-2003) som används i beräkningar av utlakning från Sveriges åkermark .

Område	**Skåne**	**Halland**	**Öland-Gotland**	**Sydsv höglandet v**	**Sydsv höglandet ö**	**Östgöta-slätten**	**Väner-slätten**	**Mälaren-Hjälmaren**
Väderstation	Barkåkra	Halmstad	Hoburg	Fröslida m fl	Målilla	Malmslätt	Såtenäs	Stockholm
Medelantal dagar med minst 9°C under 20 aug till frost	57	54	57	46	44	45	48	50
Andel år med mindre än 50 dagar över 9°C	20%	30%	20%	80%	80%	75%	60%	50%
Ytterligare dagar som krävs för att 80% av åren ska klara 50 dagar över 9°C		6 dagar		10 dagar	12 dagar	11 dagar	9 dagar	5 dagar

Några möjliga arter

Några arter som väckte intresse vid litteraturgenomgången genom sitt sätt att växa eller genom andra egenskaper var exempelvis Cikoria (*Cichorium intybus)*, honungsört (*Phacelia tanacetifolia*), luddvicker (*Vicia villosa*) och fältkrassing (*Lepidium campestre*).

Cikorian har testats en del som insådd fånggröda. Den har ibland varit osäker att etablera, men kan växa bra, är härdig och har ett pålrotsystem med luckrande effekt. Eftersom den inte är släkt med våra åkergrödor riskerar den inte att bli brygga för växtföljdssjukdomar. Honungsörten är också en art som är positiv ur växtföljdssynpunkt och som ibland ses som en gröngödslingsgröda, trots att den inte är kvävefixerande. Den har visat en god tillväxt i flera försök och har ett rotsystem som växer snabbt på djupet. Den är dock mycket känslig för frost. Luddvicker är en vinterannuell, kvävefixerande växt som lämpar sig för eftersådd. Den är vinterhärdig och har rönt intresse både i Europa och USA, som en kombinerad fånggröda/gröngödslingsgröda. Den har visat relativt god tillväxtförmåga i svenska studier. En samodling av luddvicker med en icke- kvävefixerande växt kan vara ett sätt att öka upptaget av kväve från marken under hösten. Fältkrassing saknar relevans som fånggröda idag, men den har egenskaper som gör den intressant och dessutom pågår förädlingsarbete. Den är en tvåårig vinterhärdig växt från familjen *Brassicaceae* som växer vilt i södra och mellersta Sverige. Fältkrassingen kan kombinera fördelen med att så in fånggrödan i huvudgrödan på redan våren med brassica-växtens goda förmåga att tömma marken på kväve under hösten. Fältkrassingen är mottaglig för klumprotsjuka, och lämpar sig därför inte i växtföljder med andra oljeväxter.

Fånggrödor i internationellt perspektiv
Fånggrödor sedda i ett bredare Europeiskt och Amerikanskt perspektiv, lyfts sällan fram enbart med tanke på funktionen att fånga kväve. Därför används oftare benämningen täckgrödor (cover crops) eftersom det växttäcke de ger har fler funktioner. Skydd mot erosion, förbättring av markstruktur och andra odlingsförhållanden, samt gröngödslingseffekt är viktiga funktioner liksom ogräshämmande effekt och sjukdomssanering. Detta gör att täckgrödorna ofta odlas mer intensivt och till och med gödslas för att ge den nytta man förväntar sig totalt sett. Att gödsla en fånggröda är däremot riskfyllt om man vill vara säker på att få en reduktion av kväveutlakningen.

Gräs och stråsäd är vanliga fånggrödor även internationellt sett, liksom intresset för brassica-grödor. Baljväxter är särskilt intressanta med tanke på gröngödslingsfunktionen. Olika former av klöver (*Trifolium* spp), lusern (*Medicago* spp), väppling (*Melilotus* spp), vicker (*Vicia* spp), käringtand (*Lotus conrniculatus*) och ärt (*Pisum* spp) är släkten av baljväxtarter man hittar i litteraturen. Bland gräsarterna är höstråg och havre (som utvintrande fånggröda) vanliga fånggrödor för att motverka kväveläckage, särskilt i delar av USA. Insådda fånggrödor av vallgräs, särskilt rajgräs, är generellt sedda som mycket väl fungerande fånggrödor om man vill ha en bra effekt på utlakningen av kväve. I Europeiska länder söder om oss, t ex Tyskland och Frankrike, är fånggrödor av vitsenap, oljerättika m. fl. populära, liksom honungsört. Bovete (*Fagopyrum esculentum*), solros (*Helianthus annuus*) är också växter som används. I Tyskland förekommer även åkerklätt (*Agrostemma githago*) och Malva (*Malva sylvestris*) som tänkbara fånggrödor, och här är det ofta bristen på släktskap med andra arter i växtföljden, strukturförbättring och sjukdomshämning man är ute efter snarare än minskad kväveutlakning. Cikoria används däremot inte som fånggröda i Tyskland, och är inte heller så förekommande i de amerikanska faktabladen om täckgrödor.

Referenser

SJV. 2010. Miljöersättning vid odling av fånggröda. Rapport 2010:28. Jordbruksverket, Jönköping.

Aronsson, H., Bergvist, G., Stenberg, M. & Wallenhammar, A-C. 2012. Sammanställning av kunskap kring fånggrödor. Rapport (kommande). Jordbruksverket, Jönköping.

Online-analys av växtnäring i flytgödsel och rötrester

Kjell Gustafsson, Agroväst Livsmedel AB, Bo Stenberg, Precisionsodling och pedometri, SLU Skara

1. Bakgrund

Växtnäringsinnehållet i flytgödsel och rötrester varierar betydligt beroende på olika faktorer som djurslag, fodertyp, utfodringsintensitet, inblandning av strö- och foderrester och vatten samt förluster genom ammoniakavgång. Enligt en sammanställning från Greppa Näringen varierar innehållet av ammoniumkväve i nötflytgödsel mellan 0,9 och 4,1 kg/ton och i svinflytgödsel mellan 1,0 och 6,2 kg/ton. I dagsläget används i huvudsak tabellvärden för att bedöma växtnäringsinnehåll i olika typer av stallgödsel och rötrester samlade i Jordbruksverkets Riktlinjer för gödsling och kalkning (www.sjv.se). Mot bakgrund av Greppa Näringens sammanställning blir då tabellmedelvärden bara en mycket grov skattning av innehållet. I viss omfattning låter lantbrukare utföra analyser på laboratorium och i begränsad omfattning görs snabbanalyser av innehållet av ammoniumkväve på plats vid spridningstillfället med hjälp av Agros kvävemätare (www.agros.se). I denna utrustning ingår en flytkropp för mätning av ts-halt och därmed en skattning av fosforinnehåll. Det är dock svårt att ta ut helt representativa prov och man har inte heller möjlighet att analysera så många prover. Beroende på hur effektiv omrörningen varit så finns det sannolikt en rätt stor skillnad i innehåll mellan olika fyllningar även från en och samma gödselbehållare. Vid dålig omrörning i spridaren kan kanske dessutom koncentrationen variera under spridningens gång.

Inom de enskilda skiftena finns dessutom ofta betydande skillnader i både kväve- och fosforleverans från marken. En gödsling med medelgiva innebär således att endast en mindre del av fältet gödslas efter det verkliga behovet. För att inte gödsla överoptimalt på vissa delar och underoptimalt på andra delar är det nödvändigt att anpassa gödselmängden. Överdoserad spridning av flytgödsel eller rötrest som orsakar liggsäd med lägre skörd, sämre kvalitet, högre skörde- och torkningskostnader och risk för ökat kväveläckage är tyvärr rätt vanligt förekommande. Med ökande priser på mineralgödsel så ökar också stallgödselns värde och det blir allt mer ekonomiskt intressant att placera näringen rätt i förhållande till behovet.

I Tyskland har företaget Zunhammer applicerat en NIR-mätare på flytgödselspridare som analyserar växtnäringsinnehållet online vid spridningen. Det är den sannolikt den första tekniken på marknaden för online-mätning av växtnäringsinnehåll. Tekniken kallas VAN-Control och enligt företagets information kan utrustningen med bra resultat mäta kväve-, fosfor, kalium- och ts-halt. Genom att man mäter både flöde och koncentration av växtnäring kan man justera mängden gödsel efter växtnäringsinnehållet online vid körning. I nuläget har Zunhammer sålt ett 10-tal utrustningar till fyra olika spridarentreprenörer.

2. Projektets syfte och finansiering

Mot ovanstående som bakgrund bedrivs inom Agroväst ett arbete med syfte att utveckla och testa att mäta ts-halt och växtnäringsinnehåll online i samband med spridning av flytgödsel och rötrester. Syfte är att testa funktionen och användbarheten av utrustning motsvarande VAN-Control som enligt tillverkaren mäter gödselns innehåll av kväve, fosfor, kalium samt torrsubstanshalten kontinuerligt

under spridningen. Genom att testa tekniken kan sedan lantbrukare, entreprenörer och spridartillverkare ta del av testresultaten utan att själv behöva ta den ekonomiska risk det kan innebära att vara den första att testa ny teknik i landet. Projektet utföras som en samordning mellan två program inom Agroväst, POS (Precisionsodling Sverige, www.agrovast/pos) och BioM (KASK-finansierat EU-program, www.biom-kask.eu). Den del som görs inom POS (www.agrovast.se/precision) finansieras av LRF genom Kraftsamling Växtodling.

3. Litteraturgenomgång

I Danmark har man testat möjligheten att använda NIR-utrustning för att mäta växtnäringsinnehållet i flytgödselprover men även i fiberfraktionen. Fiberfraktionen åstadkoms då genom separation av flytgödseln. Resultatet av testerna som utförts av DJF (Det Jordbruksvidenskaplige Fakultet, Aarhus Universitet) Landscentret Planteproduktion i Skejby och Eurofins-Steins Laboratorium är redovisade i skriftserien Grön Viden, DJF Markbrug nr 325 i november 2007. Mätningarna utfördes där med ett laboratorieinstrument, FOSS NIRSystems 6500 med transportmodul. Den registrerar ljusreflektionen från våglängsområdet 1200-2400 nm. Flytgödseln homogeniserades kortvarigt med en kraftig blandare och förseglades därefter i en speciell plastpåse. Fiberfraktionen placerades i i en genomskinlig behållare vid mätningen. De analyserade flytgödselproverna kom dels från olika försök vid Landscentret och DJF och dels från gårdsprover inskickats till Steins Laboratorium. Totalt analyserades 340 flytgödselprov och 96 prov med fiberfraktion. Flytgödseln analyserades med kemiska standardmetoder avseende ts, total-N, ammonium-N, kolhalt och fosfor-, kalium-, magnesium, kalcium, natrium, svavel-, koppar- och zinkhalt. Fiberfraktionen analyserades avseende ts, total-N, ammonium-N, ”växttillgängligt-N”, fosfor- och kaliumhalt. ”Växttillgängligt-N” är den kvävemängd som är växttillgängligt efter 11 veckors omsättning i jord. En del av mätta data användes till att kalibrera mätutrustningen och därefter kontrollerades hur bra innehållet i nya prover kunde analyseras med NIR-mätningen i förhållande till referensmetoden.
Undersökningen visade att metodiken är lämplig att använda till att analysera, ts, kolhalt, total-N, ammonium-N och fosforhalt i både nötflyt- och svinflytgödsel, se tabell 1. I de undersökta flytgödselproverna varierade ts-halten mellan 0,9 och 13 % och halten total-N varierade från 0,5 till 9 kg N/ton. Innehållet av ”växttillgängligt-N” kunde mätas men växttillgängligheten blev lika bra skattad av ammoniumhalten. NIR-mätningen gav rätt bra uppskattning av innehållet av magnesium, svavel och koppar men rätt dålig skattning av kalium. Metoden kunde inte skatta pH.

Tabell 1. Standardavvikelse och korrelation mellan innehållsbestämning i nöt- och svinflytgödsel. Mätt med NIR och med referensmetoder (totalt 255 prover). Ett högt värde för korrelationen (r^2) indikerar hög precision vid NIR-mätningen. Minimum- och maximumhalter enligt referensmetoder.

Parameter	Minimum (Reference) (kg/t)	Maksimum (Reference) (kg/t)	Standard Afvigelse (NIRS) (kg/t)	Korrelation R^2
Tørstof	8,5	130	3,6	0,97
N	0,54	9,1	0,21	0,94
NH4-N	0,32	6,8	0,24	0,92
Nmin* (antal=128)	0,93	7,1	0,44	0,89
Total C	3,2	60	1,6	0,94
P	0,09	2,2	0,057	0,88
K	0,31	5,5	0,18	0,55
Mg	0,02	1,2	0,055	0,82
Ca	0,12	3,6	0,072	0,73
Na	0,07	1,2	0,052	0,41
S	0,08	2,9	0,035	0,82
Cu	0,0006	0,070	0,0015	0,81
Zn	0,002	0,30	0,010	0,50

* Nmin: Mineralsk N frigivet 11 uger efter tilførsel til jord ("plantetilgængeligt N")

I fiberfraktionen kunde man på samma sätt bra skatta ts, total-N och fosfor. Även här var det svårt att skatta kaliuminnehållet. I fiberfraktionen var skattningen av ammonium-N något sämre än i flytgödselproven. I gengäld fann man att metoden gav en rätt god skattning av "växttillgängligt-N".

Tabell 2. Korrelation mellan näringsinnehåll i fiberfraktioner från flytgödselseparering mätt med NIR och med referensmetoder, samt minimum och maximumvärden mätt med referensmetoder. (Totalt 96 analyser)

Parameter	Min Reference (kg/t)	Max Reference (kg/t)	Korrelation R^2
Tørstof	173	652	0,96
N	3,96	19,7	0,93
NH4-N	0,05	7,30	0,88
Nmin*	0,49	9,0	0,92
P	1,80	34,7	0,90
K	0,94	4,03	0,47

* Nmin: Mineralsk N frigivet 11 uger efter tilførsel til jord ("plantetilgængeligt N")

Den danska studien avslutas med konstaterandet att metoden är lämplig till att användas till rutinanalyser av ts, total-N, ammonium-N, växttillgängligt-N och total-P. Den använda metodiken var stationär laboratorieutrustning men man konstaterade att det finns undersökningar som tyder på att

billiga bärbara utrustningar i framtiden sannolikt kommer att utvecklas till att t. ex. monteras på utrusning för flytgödselspridning.
På Institut fur Landwirtschaftliche Verfarenstechnik i Kiel har Zimmerman m. fl genomfört ett projekt som översatt blir ”Växtnäringsstyrd flytgödselspridning”. Syftet med projektet var att utveckla en teknik för styrning av spridning av flytgödsel och rötrester platsanpassat efter grödans behov och risken för läckage till omgivande miljö. I projektet installerades en NIR-utrustning (Polytec 850-1650 nm). Även här erhölls mycket bra samband mellan referensanalyser och NIR-kalibreringar. Resultat från studien redovisas i tabell 3. Här erhölls till skillnad från andra studier även en god skattning av kaliuminnehållet i flytgödseln.

Tabell 3. Validering av NIR-mätning av växtnäringsinnehåll i flytgödsel, Tyskland.

	n	r	RMSEP	Mittelwert	Spannweite	Anzahl PC
TS (%)	28	0.99	0.272	5.40	2.6 - 11.4	2
Gesamt-N (kg/m³)	28	0.98	0.247	3.53	2.2 - 5.0	3
NH4-N (kg/m³)	28	0.99	0.107	1.52	1.1 - 2.7	4
K (kg/m³)	28	0.95	0.038	0.38	0.2 - 0.7	4
P (kg/m³)	28	0.99	0.025	0.13	0.1 - 0.2	9

Även i Belgien har ett motsvarande projekt genomförts av Saeys m. fl. Min- och maxvärden och NIR-mätningens r^2-värde redovisas i tabell 4. Även i denna studie redovisas att det är svårt att med god precision mäta flytgödselns innehåll av K, Ca och Mg.

Tabell 4. Validering av NIR-mätning av växtnäringsinnehåll i svinflytgödsel, Belgien.

		Min	Max	r^2
TS	%	0,4	21,2	0,91
Total-N	kg/ton	0,6	16,5	0,86
NH4-N	kg/ton	0,3	14,7	0,76
P	kg/ton	0,11	1,13	0,75

4. Projektidé och projektmål

Vår projektidé är att köpa in mätutrustning, kalibrera denna och applicera tekniken på minst en flytgödselspridare. Utrustning för kalibrering av olika gödseltyper och mätning på flytgödselspridare utförs på Naturbruksgymnasiet Sötåsen i Västra Götalands län. Där skall vi testa om tekniken fungerar och belysa fördelar och nackdelar/svårigheter.

Projektets mål är att:

- Köpa in, montera och i praktisk verksamhet testa en lämplig NIR-utrustning under 2010-2012. Genom jämförande kemiska gödselanalyser skall vi testa pålitligheten hos prövad teknik.
- Testningen görs både med avseende på möjlighet att montera och använda utrustningen samt noggrannhet i mätningar av växtnäringsinnehåll, med avseende på främst kväve, fosfor och kalium. Jämförande kontroller av detta kommer att genomföras genom kemiska laboratorieanalyser. Analyserna kommer att utföras enligt gängse metod av Eurofins AB.
- Testa att montera och använda en NIR-utrustning i praktiskt bruk på befintlig flytgödselspridare på Naturbruksgymnasiet Sötåsen.

5. Genomförande av projektet

5.1 Inköp av NIR utrustning

Det finns många tillverkare av NIR-teknik men vårt önskemål var att köpa utrustning från en leverantör som har erfarenhet av mätning med liknande teknik och med likartade substrat. Genom litteratursökningar och olika kontakter kom vi fram till minst tre tänkbara leverantörer. Beroende på presenterad utrustning, prisnivå, erfarenhet och den support vi kunde förväntas få från leverantören så valde vi att köpa utrustning från Tec5 genom Q-Interline. Utrustningen består av

a. AgroSpec Spectrometer System, 960-1690 nm
b. Animeko (Niron) reflection head
c. Optisk kabel, 12 m
d. MultiSpec Pro Software
e. Multispec Pro OLUP module
f. Multispec Pro Data

5.2 Byggande av pumpsystem för kalibrering av utrustningen

För att kunna kalibrera utrustningen på ett enkelt och snabbt sätt så har Naturbruksgymnasiet Sötåsen byggt ett pumpsystem som med så liten vätskevolym som möjligt. På detta pumpsystem så appliceras mätenheten på en rörledning på i princip samma sätt som den kommer att vara placerad på flytgödseltunnan. Mätenheten har en 2” gänga som skruvas in i en 90° påsvetsad rördel. Mätenheten skruvas in i röret så att dess insida ligger i linje med rörets insida. Enklast vore att kalibrera utrustningen i ett stillastående mindre prov men då själva flödet i sig kan påverka reflektionsmönstret så har vi valt att kalibrera i detta pumpsystem som kräver ca 100 l för att fungera bra.

5.3 Kalibrering av utrustningen i prover mednötflytgödsel

Under våren 2011 samlades 23 prover med olika nötflytgödsel in från gårdar i Västra Götaland. I tabell 5 visas analysdata från dessa prover och hur bra de olika parametrarna vi lyckats skatta med vår NIR-mätning. Erhållen korrelationskoefficient mellan NIR och TS-halt är 0,88 (r^2). För övriga parametrar är sambanden hittills lägre men med fler gödselprover och med fortsatt finslipning av mättekniken har vi goda förhoppningar om att kunna förbättra prediktionen av

växtnäringsinnehållet. Redan nu tycker vi att vi kan mäta nötflytgödselns ts-halt på ett fullt acceptabelt sätt.

Tabell 5. Validering av NIR-mätning av växtnäringsinnehåll i nötflytgödsel, Västra Götaland.

Parameter	Min	Max	r^2	RMSEP
TS, %	1,9	12,0	0,88	0,94
Tot-N, kg/ton	1,5	6,3	0,81	0,55
NH_4-N, kg/ton	1,0	3,6	0,44	0,53
P kg/ton	0,18	0,98	0,61	0,16

5.4 Kalibrering av utrustningen med rötrestprover och svinflytgödsel

Under senhösten 2011 kommer rötrestprover från olika gårdar i södra och mellersta Sverige att samlas in och mätas. Under 2012 kommer flytgödselprover från svingårdar och fler nötgårdar och biogasanläggningar att samlas in.

6. Referenser

Real-Time NIRS Analysis Technology for Biogas Plants. Produktinformation från m-u-t AG.

Saeys W, Mouazen A M, Ramon H. Potential for Onsite and Online Analysis of Pig Manure using Visible and Near Infrared Reflectance Spectroscopy. Biosystems Engineering (2005) 91, 393-402.

Sörensen Peter, Sörensen Lambert, Birkmose Torkild. Hurtig analyse af husdyrgödning med NIRS. DJF Markbrug Nr 325, 2007. Aarhus Universitet.

Zimmermann Axel, Thiessen Eiko, Andree Helga, Hartung Eberhard. Einsatz von Nahinfrarotspektroskopie fur eine nährstoffgesteuerte Gulleausbringung. Institu fur Landwirtschaftliche Verfarenstechnik, Christian-Albrechts-Universität Kiel.

Zunhammer goes future by VAN-Control. Produktblad från Zunhammer GmbH.

UTLAKNINGSPROBLEMATIK I MAJS

Gunnar Torstensson, Inst. för Mark och miljö, SLU.
Epost: Gunnar.Torstensson@slu.se.

SAMMANFATTNING

Kväve- och fosforutlakning i samband med majsodling har studerats i två utlakningsförsök i södra Sverige. Resultaten visar att kväveutlakningen efter majs oftast blir betydligt högre än efter flertalet andra grödor, även i de fall då dessa grödor varit jämförbara med majsen vad gäller total N-tillförsel och ts-skörd. Bidragande orsaker till detta är majsens jämförelsevis låga N-skörd och att huvuddelen av gödseln ”bredsprids” till majs, vilket lätt medför att kväve i mellanrummet mellan raderna hinner lakas ner för djup (av nederbörd/bevattning) innan rötterna har täck upp hela radmellanrummet. En tänkbar åtgärd för att förhindra detta och förbättra gödselutnyttjandet vore att utveckla teknik (GPS?) som möjliggör att placera huvuddelen av gödseln närmare majsraderna.

BAKGRUND

Majs är ett utmärkt energifoder i mjölkproduktionen och odlingen har ökat starkt under de senaste decennierna. På många mjölkgårdar är den huvudsakliga växtodling inriktad på vallfoderproduktion vilket gör att majsskiftet är ett av de få skiften med öppen odling som är tillgängligt för stallgödselspridning. Majsen gödslas oftast kraftigt med kväve, men trots höga ts-skördar står kväveskörden sällan i rimlig proportion till gödslingen.
Denna presentation är huvudsakligen baserad på resultat från nötväxtföljden i det långliggande projektet ”Kväveutlakning på sandjord - motåtgärder med ny odlingsteknik”, 2001-2008, vid Mellby i Halland. I projektet studerades effekterna på mark och vatten av miljöanpassad stallgödselanvändning och andra motåtgärder som satts in i realistiska odlingssystem. Projektet finansierades av SJV och SLU.

MATERIAL OCH METODER

Försöksfält, utlakningsmätning och odling

Försöksfältet ligger ca 5 km sydväst om Laholm. Jordarten är i matjorden måttligt mullhaltig, lerig, sandig grovmo och i alven sandig grovmo som praktiskt taget är helt mull- och lerfri. Varje ruta har ett separat dräneringssystem, dikesdjupet är i medeltal ca 0,9 meter. Från respektive ruta leds vattnet i en tät ledning till en mät- och provtagningsstation. Den avrunna vattenkvantiteten mäts med dubbelsidiga vippkärl Avrinningen registreras dygnsvis med datalogger. Flödesproportionell vattenprovtagning (samlingsprov över 14 dagar). Årsvis utlakning avser perioden fr.o.m. juli odlingsåret och t.o.m. juni efterföljande år.
Nötväxtföljden omfattade totalt 4 rutor. Majsen odlades fyra år i följd på en ruta, medan vallväxtföljden (helsäd + insådd, vall I, vall II) cirkulerade på de återstående rutorna. Efter första majsperioden återgick denna ruta till vallväxtföljden och majs såddes på den ruta där normalt ny insådd skulle gjorts. Majsen såddes med specialmaskin (75 cm radavstånd) som även lade en startgiva med NP-gödsel (18 resp. 20 kg/ha) längs raden. Stallgödseln spreds med släpslang och nedharvades före sådd. De första tre åren skördades majsen för hand medan skörden därefter gjordes med majshack. Normala växtskyddsåtgärder utfördes vid behov. Efter skörden lämnades marken orörd (vårplöjning).
Som jämförelsegröda används medeltalen från vall I och vall II eftersom vallens totala kvävegödsling liksom skördenivån (ts-skörden) var tämligen jämförbar med majsen (tabell 1 och 2). Vallen (standard blandning av klöver och gräs) skördades tre gånger per år och vallen bröts tidigt på våren. Stallgödseln till vallen spreds efter första skörd. Inledningsvis skedde spridningen på vall med släpslang, men under de senare åren ytmyllades gödseln (tabell 1).

Tabell 1. Gödsling till majs och vall vid Mellby (R0-0105)

	Total N-giva		NH_4-N+min-N		Fosfor		Kalium	
År	Majs	Vall	Majs	Vall	Majs	Vall	Majs	Vall
2001	147	240	88	180	48	10	132	123
2002	158	209	104	169	39	15	112	222
2003	183	280	103	188	45	33	130	236
2004	253	233	166	196	45	26	130	241
2005	275	236	192	187	25	26	145	394
2006	283	201	183	132	58	35	155	265
2007	276	246	199	173	37	23	82	259
2008	265	282	181	194	41	21	134	280
Medel	230	241	152	177	42	23	128	252

Tabell 2. Skördar av torrsubstans och kväve i R0-0105

	TS (ton/ha)		N (kg/ha)	
År	Majs	Vall	Majs	Vall
2001	15	12	160	272
2002	6	10	64	209
2003	14	10	112	232
2004	11	10	105	245
2005	8	8	82	192
2006	17	9	213	177
2007	19	8	193	177
2008	4	11	48	240
Medel	12	10	122	218

Tabell 3. Grödor och medelskördar i energigrödeförsöket på Lönnstorp (R0-3101)

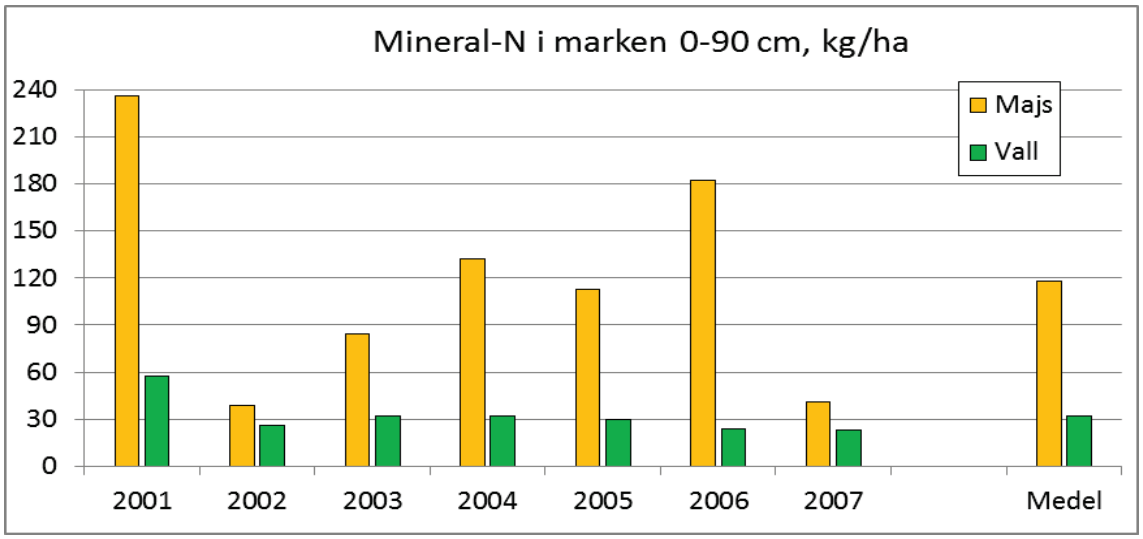
Grödor	Medelskörd (ton ts/ha)	
Majs	12	
Hampa	12	
E-beta	19	(beta + blast)
Höstvete+fg	10	(helsäd)

Majs har även odlats (2008-2010) på ett utlakningsförsök R0-3102 på Lönnstorp (moränlättlera, samma typ av mät- och provtagningsutrustning som vid Mellby) i en växtföljd med fyra olika energigrödor (tabell 3). Grödorna hade samma totala gödselgiva av N och P: 140 kg resp. 22 kg/ha. Två varianter av gödsling förekom, ren handelsgödsel resp. rötrest från biogasproduktion kompletterad med handelsgödsel. Gödslingsvarianterna har inte visat på några betydande skillnader i skördenivå eller utlakning varför presenterade resultat är medeltalen från dessa två gödslingsvarianter.

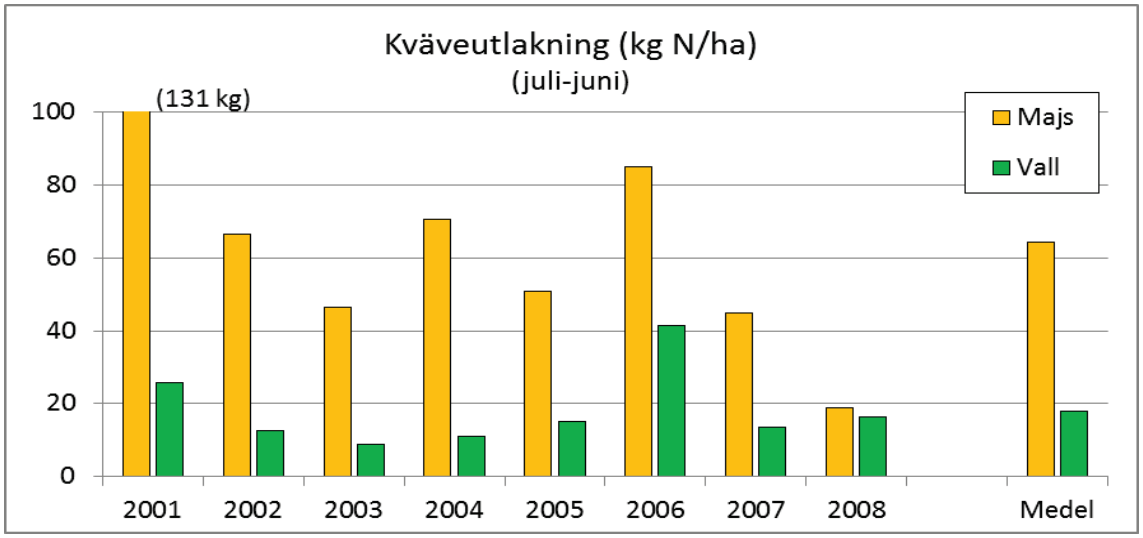
RESULTAT

R0-0105 (Mellby)

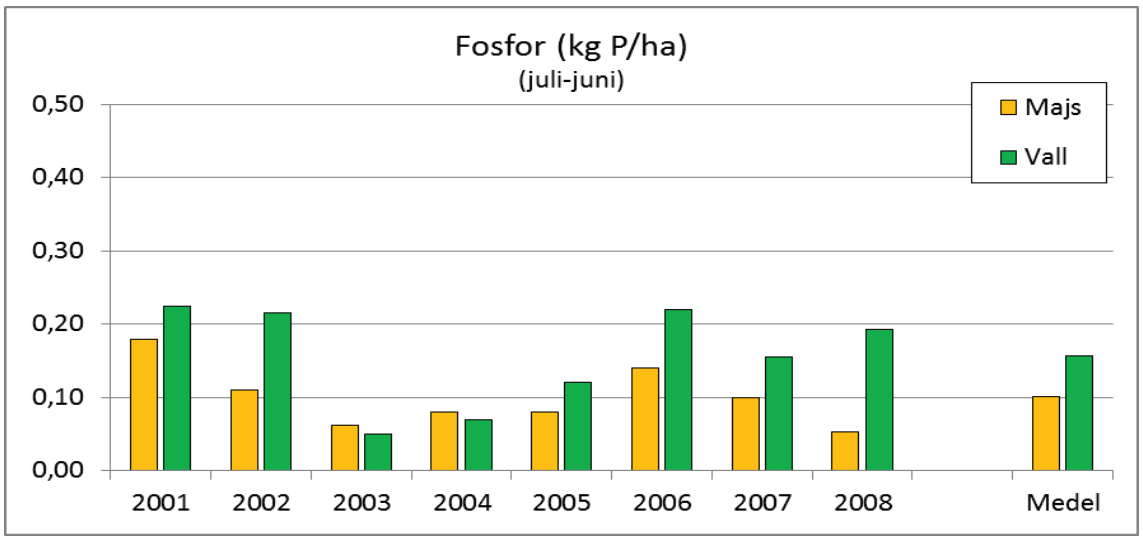
I figur 1 presenteras mineralkväveinnehållet i marken (0-90 cm) på senhösten efter majs resp. vall. I medeltal återfanns ca 120 kg N/ha efter majsen och ca 30 kg/ha efter vallen. Som ytterligare jämförelse kan nämnas att motsvarande värde efter stråsäd med tidig höstbearbetning vid Mellby brukar ligga runt 60 kg N/ha (Aronsson *et al*., 2003). Det är tämligen uppenbart att majsen lämnat efter sig betydande mängder restkväve. Observera att provtagningarna är gjorda i november månad och inte inkluderar den utlakning som kan ha skett tidigare under hösten.



Figur 1. Mineralkväve i marken på senhösten (november) efter majs resp. vall (R0-0105)



Figur 2. Kväveutlakning efter majs resp. vall vid Mellby (R0-0105).

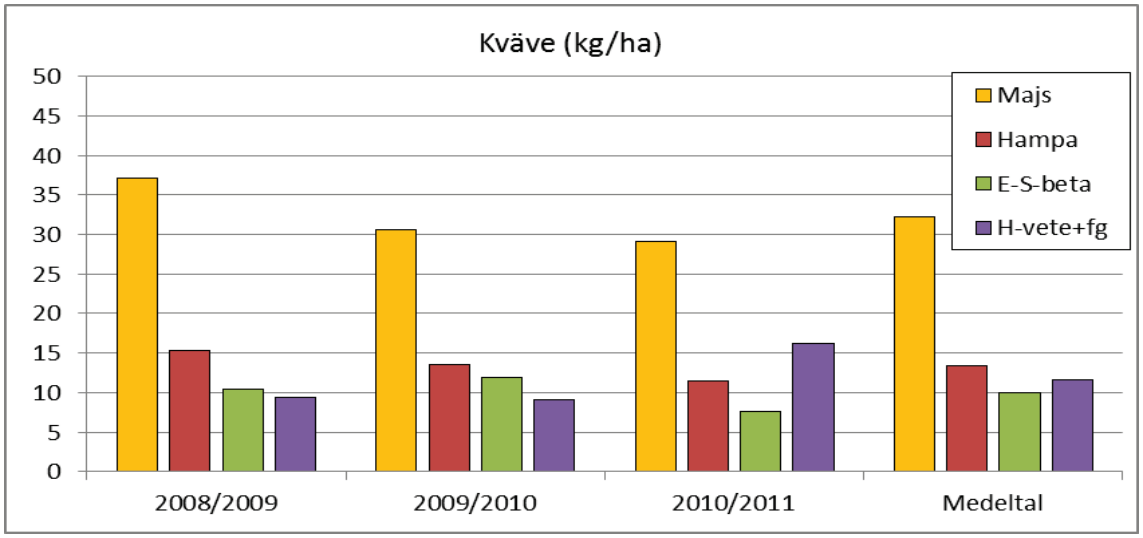


Figur 3. Fosforutlakning efter majs resp. vall vid Mellby (R0-0105).

Uppmätt utlakning av kväve respektive fosfor visas i figurerna 2 och 3. I medeltal uppgick N-utlakningen efter majs till 64 kg/ha och efter vall till 18 kg/ha. Den höga utlakningen efter majs 2001 kan ha påverkats av att förfrukten det första året var en långliggande vall med relativt stort inslag av klöver och lusern. En tidigt höstbearbetad vårsäd har normalt haft en N-utlakning på 40-50 kg/ha (Aronsson *et al*., 2003). Utlakningen av fosfor var något högre efter vall än efter majs trots betydligt högre P-gödsling till majsen (figur 2, tabell 1). En bidragande orsak är troligen att ett visst fosforläckage ofta förekommer från vallens grönmassa under vintern (utfrysning).

R0-3101 (Lönnstorp)

Kväveutlakningen i växtföljden med energigrödor visas i figur 4. I medeltal utlakades 32 kg N/ha efter majsen och ca 12 kg efter övriga grödor. I tidigare studier vid Lönnstorp låg N-utlakningen efter tidigt bearbetad stråsäd i medeltal på ca 25 kg/ha (Aronsson & Torstensson, 2003).



Figur 4. Kväveutlakning efter grödorna i växtföljden på Lönnstorp.

DISKUSSION

Det finns en rad faktorer som sannolikt påverkar majsens benägenhet att ge högre kväveutlakning än många andra grödor. Till majsens positiva sidor kan räknas den oftast höga skörden av torrsubstans och att majsen växer långt in på hösten, vilket brukar vara positivt ur utlakningssynpunkt.

Bland de negativa faktorerna kan nämnas:

- Tämligen låg N-skörd i relation till ts-skörden.
- Måttliga rotdjup på vissa jordar.
- Odlas ofta i monokultur, vilken kan leda till ackumulation av stallgödsel-N.
- Stora radavstånd (75-80 cm) i kombination med långsam utveckling i starten.
- Ofta stora (stall)-gödselgivor (hög total N-tillförsel) där huvuddelen av gödseln ”bredsprids”.

De två första faktorerna är inte så lätta att påverka. Den tredje punkten, monokulturen, behöver per automatik ha någon betydande inverkan om bara gödselgivorna anpassas med hänsyn till att fältet tidigare stallgödslats många år i följd.

Problemet med stora radavstånd i kombination med bredspriden gödsel består i att kväve som från början befann sig i matjorden, mellan raderna, löper risk att lakas ner för djupt av nederbörd/bevattning innan rötterna hinner täcka upp hela radmellanrummet. Att drastiskt minska radavståndet, för att snabbare uppnå rottäckning, förefaller tveksam med tanke på att avkastningen troligen påverkas negativt. Så var åtminstone fallet i en pilotstudie som gjordes 2011 med halverat radavstånd, vilket gav ca 30% skördereduktion på grönmasseskörden.

Att anpassa den totala gödselgivan till grödans behov vid en rimligt förväntad skördenivå borde vara en självklarhet. Majsskiftet passar, ur miljösynpunkt, definitivt dåligt som ”kvitt-blivningsområde” för överskott av stallgödsel. Majsens långa tillväxtperiod gör också att en del av stallgödsels organiska kväve kommer att bli tillgängligt, förutom ammoniumkvävet som fanns från början. Det kan därför vara rimligt att titta mera på den totala kvävetillförseln än på enbart summan av ammonium-N i stallgödseln och handelsgödsel-N.

Samtidigt behöver majsplantorna en hög ”näringstäthet” inom den aktuella rotzonen i tidigt utvecklingsstadium, dvs. en startgiva som placeras där rötterna inom kort tid kan nå den. En möjlighet kunde vara att hitta en teknik som möjliggör att huvuddelen av gödseln placeras närmare raderna och i princip ingen gödsel alls mitt emellan raderna. Att inte tillföra gödsel mellan raderna innebär inte att man får ett ”kvävelöst” område där rötterna inte kan växa. Under normala förhållanden vågar man nog räkna med en N-mineralisering, från förra årets skörderester och från humus, på 50-80 kg N/ha under perioden från tidig vår och fram till majsskörden. Genom att koncentrera (stall-)gödseln inom t.ex. 20 cm på vardera sidan av raden borde man kunna uppnå samma tillvaratagna gödslingseffekt med en lägre gödselmängd samtidigt som risken att större kvävemängder hinner smita förbi nedåt i radmellanrummet minskar.

Undertecknad är väl medveten om de tekniska svårigheterna att åstadkomma detta fullt ut, men bl.a. med tanke på möjligheterna till precisionsstyrning med hjälp av GPS borde det inte vara helt omöjligt. Det kanske kunde bli en tillämpning av ”precisionsodling” som skulle ge en påtaglig nytta för miljön.

REFERENSER

Aronsson, H., Torstensson, G. & Lindén, B. 2003. Långliggande utlakningsförsök på lätt jord i Halland och Västergötland. Resultat fån perioden 1998-2002. Ekohydrologi 74. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Aronsson, H. & Torstensson, G. 2003. Höstgrödor – Fånggrödor – Utlakning. Kvävedynamik och kväveutlakning i två växtföljder på moränlättlera i Skåne. resultat från 1993-2003. Ekohydrologi 75. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Torstensson, G. & Ekre, M. 2003. Kväveutlakning på sandjord – motåtgärder med ny odlingsteknik, Miljöanpassad stallgödselanvändning och odling i realistiska odlingssystem, Perioden 1999-2001. Ekohydrologi nr 71. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Torstensson, G., Ekre, E.& Gustafson, A. 2006. Kväveutlakning på sandjord – motåtgärder med ny odlingsteknik, Miljöanpassad stallgödselanvändning och odling i realistiska odlingssystem, Slutrapport för perioden 2002-2005. Teknisk rapport nr 100. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Torstensson, G., Aronsson, H. & Ekre, E. 2009. Kväveutlakning på sandjord – motåtgärder med ny odlingsteknik, Miljöanpassad stallgödselanvändning och odling i realistiska odlingssystem, Slutrapport för perioden 2006-2008. Teknisk rapport nr 124. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

RÖRSVINGEL - KVÄVEGÖDSLING OCH UTHÅLLIGHET

Bodil Frankow-Lindberg
Inst. för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala

Sammanfattning
Två länsförsöksserier där rörsvingelhybriden Hykor har jämförts med våra vanligaste vallväxter visar att den passar sämre än timotej i extensiva skördesystem på mulljordar. Jämfört med ängssvingel, i ett treskördesystem, har den dock visat god uthållighet, en bättre återväxt och ett bättre marginalutbyte av kväve.

Inledning och bakgrund
Rörsvingelhybrider och rörsvinglar har mycket god uthållighet och stark konkurrensförmåga gentemot baljväxter i återväxter och äldre vallar. Detta kan vara en fördel då timotej/ängssvingel i blandning med klöver ofta gett för höga klöverandelar i återväxten, speciellt vid låg kvävegödsling. Den goda uthålligheten kan också vara intressant för platser där en omläggning av vallen är besvärlig, t. ex. på mulljordar. Två avslutade serier med länsförsök (L6-471 och L6-472) har haft dessa aspekter i fokus, och här redovisas några av resultaten från dem.

Material och metoder
Försöksplanen för L6-471 var följande:

Vallfröblandningar
A. Timotej (T) 13 kg/ha + ängssvingel (ÄSV) 7 kg/ha
B. Timotej 14 kg/ha
C. Rörsvingelhybrid 28 kg/ha
D. Timotej 5 kg/ha + Rörsvingelhybrid 15 kg/ha
E. Timotej 5 kg/ha + Foderlosta (FL) 15 kg/ha

Skördesystem
S1. Två skördar, med samma skördetidpunkter som sk1 och sk2 i S2, utebliven tredje skörd
S2. Tre skördar, skörd vid 10.5 – 11.0 MJ/kg ts i led A.

Två försök anlades år 2006/2007 och skördades under åren 2007 till 2010 (Reftele, fyra vallår) och 2008 till 2010 (Rådde, tre vallår). De använda sorterna var Grindstad (timotej), Sigmund (ängssvingel), Hykor (rörsvingelhybrid), och Magna (foderlosta). Kvävegödslingen varierade något mellan år och platser. Skördesystem S2 fick 113-175 kg ha^{-1} och år medan skördesystem S1 i regel fick 40 kg ha^{-1} mindre.

Försöksplanen för L6-472 var följande:

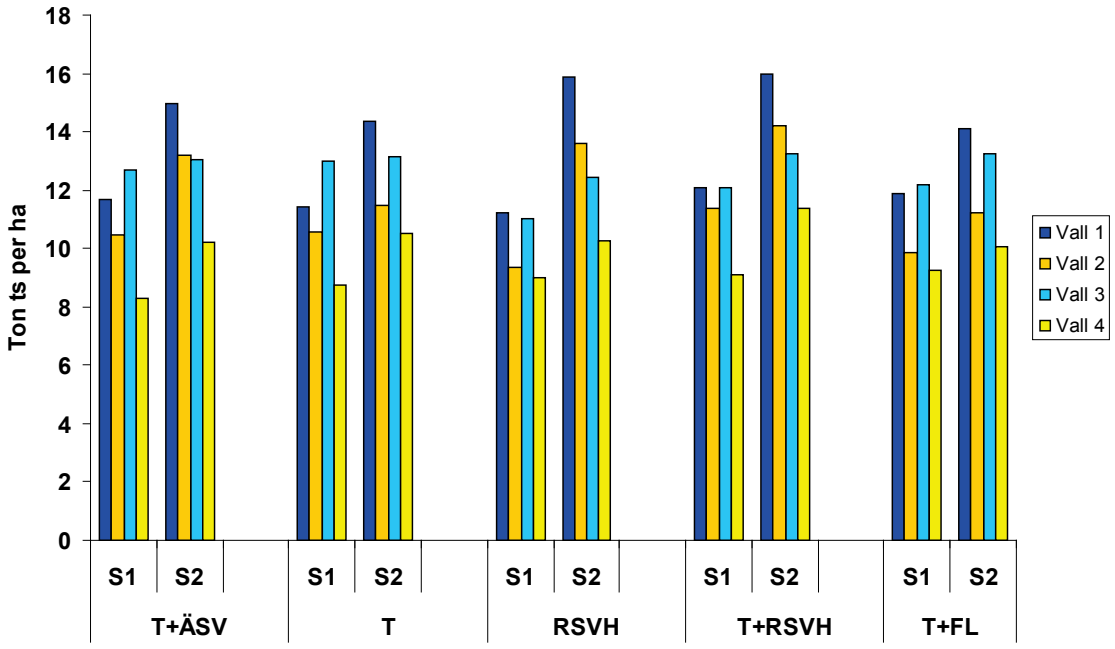
Vallfröblandningar
A. Ängssvingel (ÄSV) 13 kg/ha + timotej (T) 4 kg/ha
B. Rörsvingelhybrid (RSVH) 13 kg/ha + timotej 4 kg/ha

C. Ängssvingel 13 kg/ha + timotej 4 kg/ha + rödklöver 2 kg/ha + vitklöver 1.5 kg/ha
D. Rörsvingelhybrid 13 kg/ha + timotej 4 kg/ha + rödklöver 2 kg/ha + vitklöver 1.5 kg/ha

Kvävenivåer, kg /ha
1. 0+0+0 = 0
2. 35+30+25 = 90
3. 70+60+50 = 180
4. 105+90+75 = 270

Tre försök (Kalmar, Rådde och Hedemora) anlades år 2006 och skördades under åren 2007 till 2010. Här kommer jag att ta upp resultat från försöken i Kalmar och Rådde. De skördades tre gånger per säsong med riktmärke att skörd 1 skulle tas vid begynnande axgång i timotej, skörd 2 sex veckor senare och skörd 3 ytterligare åtta veckor senare. I praktiken innebar det att första skörd togs runt skiftet maj/juni. De använda sorterna var Grindstad (timotej), Sigmund (ängssvingel), Hykor (rörsvingelhybrid), Fanny (rödklöver) och Ramona (vitklöver). Den kemiska analysen omfattade råprotein enligt NIR, smältbarhet enligt VOS metoden samt NDF fiber enligt referensmetod. Energiinnehållet (MJ/kg ts) har beräknats enligt formeln för gräsbestånd eftersom gräsandelen oftast utgjort mer än 50 % av skörden.

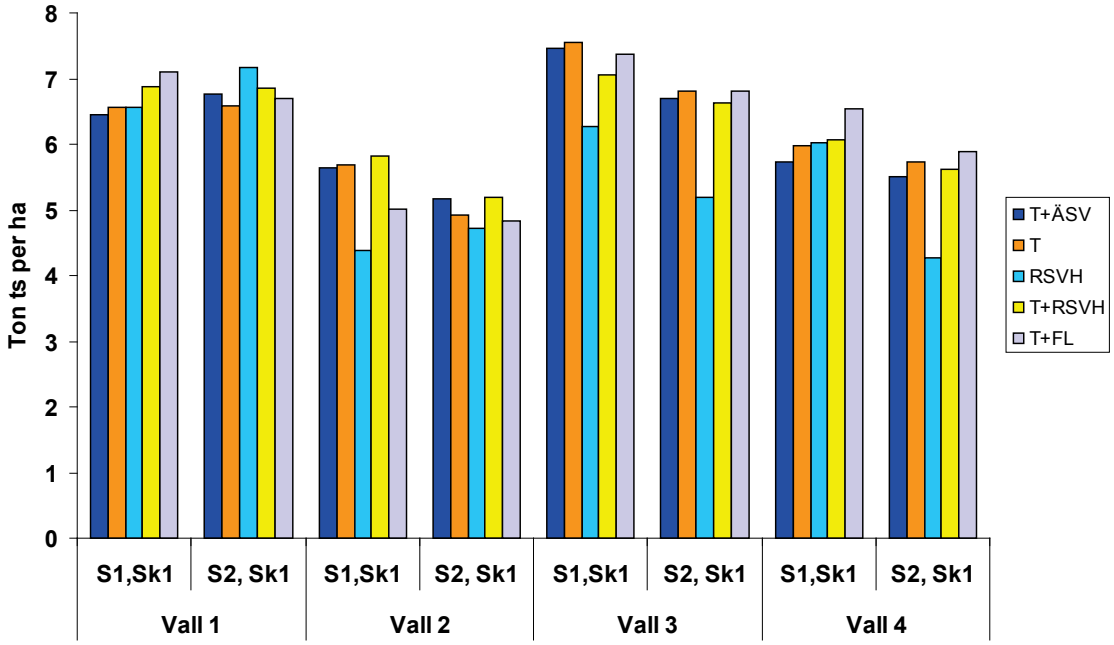
Resultat och diskussion



Figur 1. Torrsubstansavkastning i L6-471

Totalavkastningen var genomgående signifikant större i skördesystemet med tre skördar per år jämfört med två skördar per år i L6-471 (Fig. 1). Skillnaderna mellan fröblandningarna var dock små och inte signifikanta, med undantag för fröblandningen med timotej och rörsvingelhybrid som avkastade mest med tre skördar i 4.e årets vall.

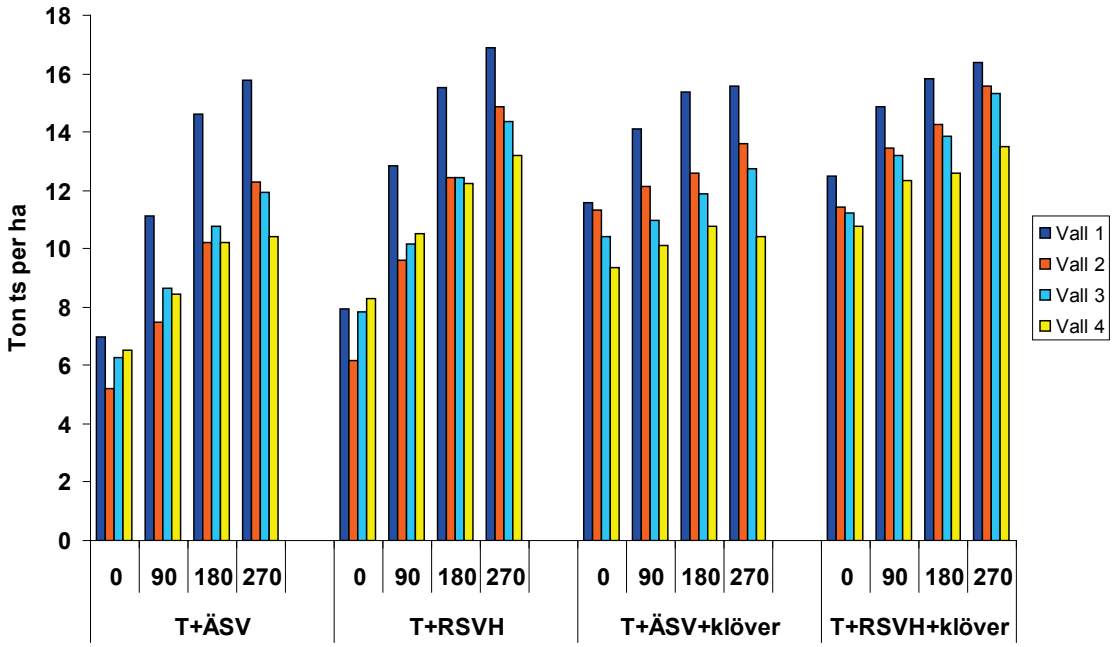
Effekten av den uteblivna tredjeskörden på nästa års förstaskörd var genomgående måttlig, och endast signifikant i vall 3 och vall 4 (Fig. 2). Leden med enbart rörsvingelhybrid hade då en lägre avkastning än övriga fröblandningar i skördesystem S1. Andelen sått gräs var också signifikant lägre i detta led alla vallår utom det första. Slutsatsen av detta försök är därmed att rörsvingelhybriden var den art som passade sämst av de provade arterna för ett extensivt skördesystem, medan timotej, och blandningar med timotej klarade detta bra.



Figur 2. Avkastning i förstaskörden I L6-471

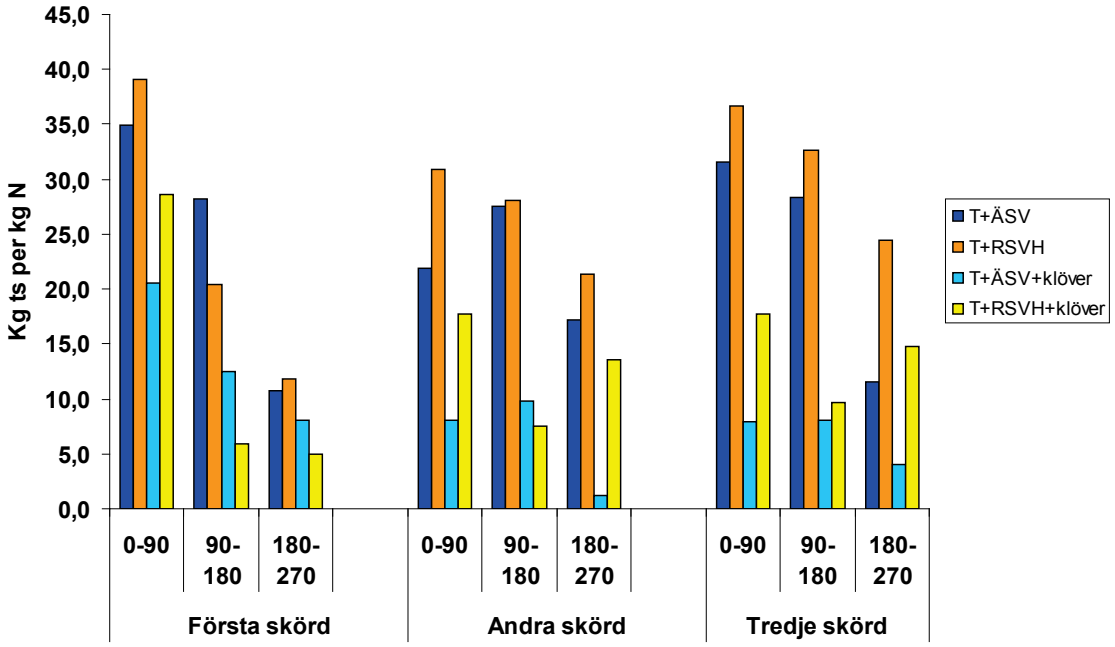
Fröblandningen hade med få undantag en tydlig signifikant effekt på avkastningen i alla skördar alla vallår i L6-472. Andelen ängssvingel minskade med tiden i alla skördar, medan andelen rörsvingelhybrid ökade starkt, oberoende av skördetidpunkt eller om klöver ingått i fröblandningen eller inte. Timotej var den art som framför allt konkurrerades ut av rörsvingelhybriden, och från och med den andra skörden i andra årets vall utgjorde denna art mindre än 10 % av den skördade biomassan. Klöverarterna klarade konkurrensen bättre, men det är tydligt att vitklöver var den art som hade svårast att hävda sig i detta försök, även om den ökat något i tredje och fjärde årets vall. Stigande kvävetillgång ökade, som förväntat, gräsens konkurrensförmåga på klöverarternas bekostnad, speciellt i leden med rörsvingelhybrid. Klöverhalten låg i allmänhet på 25 %

eller mer de två första vallåren vid alla kvävenivåer utom den högsta, men därefter låg den på högst 30 %, och då endast vi de två lägsta kvävenivåerna.
Leden med rörsvingelhybriden gav alltid en högre avkastning än leden med ängssvingel. Meravkastningen låg på +10 till 25 % om klöver inte fanns med. När klöver fanns med låg skördeökningen på 5 till 20 %, men klöverinblandning i sig ökade genomgående avkastningen. Den positiva effekten av klöverinblandning på avkastningen var större i leden med ängssvingel (+15-41 %) än i leden med rörsvingelhybrid (+11-27 %), och var störst i andra och tredje årets vallar.
Det fanns ett signifikant samspel mellan fröblandning och kvävenivå med avseende på avkastning i första och andra årets vall. Detta samspel innebar att fröblandningar med klöverinslag inte svarade lika starkt på en ökad kvävegiva som fröblandningar utan klöverinslag (Figur 1). Denna effekt var tydlig alla vallår. En andra effekt var att inblandningen av klöver minskade skillnaden i avkastning mellan leden med rörsvingelhybrid jämfört med leden med ängssvingel vid i stort sett alla kvävenivåer i första och andra årets vall. I tredje och fjärde årets vall kvarstod denna effekt när inget kväve tillförts.



Figur 3. Torrsubstansavkastning i L6-472

Förstaårsvallen gav en högre avkastning än äldre vallar, men skillnaderna mellan andra, tredje och fjärde årets vall var små och oberoende av kvävenivå. När det gäller leden med bara gräs som inte fått någon kvävegödsling kan detta förklaras med att spontan vitklöver upprätthållit avkastningen. Genomgående är dock att leden med rörsvingelhybrid tappade mindre med tiden än leden med ängssvingel. Klöverinblandning medförde att andraårsvallen tappade mindre i avkastning jämfört med rena gräsfröblandningar, men i äldre vallar var denna effekt utraderad.



Figur 4. Marginalutbyte av kväve i L6-472. Medeltal över alla vallåren

Marginalutbytet av kväve, d.v.s. utbytet i kg torrsubstans för varje kg tillfört kväve, visas i Figur 2. Av denna framgår det i allmänhet betydligt sämre utbytet av kväve när klöver ingick i fröblandningen. I fröblandningar utan klöverinslag gav blandningen med rörsvingelhybrid ofta ett bättre kväveutbyte än fröblandningen med ängssvingel. Speciellt tydligt var detta i äldre vallar och oftast i andra- och tredjeskörden alla vallår.
I de flesta skördarna var den omsättbara energin något lägre i leden med rörsvingelhybriden jämfört med leden med ängssvingel. Generellt hade även leden där klöver ingått ett lägre energiinnehåll än leden utan klöverinblandning. I allmänhet ledde en ökad kvävegödsling till ett något lägre energiinnehåll i årets första skörd, medan det omvända gäller för återväxterna. Halten råprotein var markant högre i leden med klöverinslag. Skillnader mellan leden med rörsvingelhybrid och ängssvingel fanns också, med generellt något lägre halter i leden med rörsvingelhybrid. Ökad kvävetillförsel ökade i allmänhet råproteinhalten något i alla led. Skillander i fiberhalt mellan gräsleden var i allmänhet inte signifikanta. Däremot hade leden med klöverinblandning generellt en lägre fiberhalt. Med stigande kvävegödsling ökade fiberhalten i alla led.
Slutsatsen av L6-472 är att rörsvingelhybriden har en något långsammare etablering än ängssvingel, men när den väl är etablerad är den både konkurrenskraftig och uthållig i ett treskördesystem. Dess främsta styrka ligger i återväxten som är bättre jämfört med ängssvingel och att den då svarar bättre på kväve än ängssvingel, även när klöver ingår i fröblandningen. Kvaliteten är dock något sämre jämfört med ängssvingel vilket understryker nödvändigheten av en tidig första skörd för att arten ska komma till sin fulla rätt.

31 Snabba råd för lyckad etablering av vall

Sofia Kämpe

Hushållningssällskapet Skaraborg

Box 124

532 22 SKARA

För att lyckas med vallinsådden är sådd på våren i en skyddsgröda som skördas som helsädesensilage ofta det bästa valet. Helst utan återväxtskörd, antingen via senare skörd genom direktskörd av helsäden eller genom en gröda med senare mognad som tex åkerböna/vårvete. Återväxtskörden sätter ner första skörden och du får också en skörd som är svårare att hantera kvalitetsmässigt. Ska skyddsgrödan tröskas tänk framförallt på att hålla ner utsädesmängd (¾ av normal) och gödsling (anlägg N-nollrutor för att iaktta skillnaderna). Gräsen går oftast ganska bra att så på hösten men klövern klarar inte sena såtidpunkter.

Vilken insåningsteknik som kan användas beror till stor del på jordarten. På lättare jordar är insådd med frölåda på såmaskinen (fröet ska släppas efter billarna) det bästa alternativet. Separat radsådd fungerar bra om man hinner med att göra alla moment under kort tid men är onödigt dyrt och tidskrävande. På jordar som lätt torkar ut är tajmingen oerhört viktig och en för ytlig sådd av fröet bör undvikas. På skorpkänsliga jordar så grunt och var försiktig med återpackningen. Etablering med hjälp av centrifugalspridare, ogräsharv, rampspridare och frölåda på vält bör undvikas eftersom det generellt är för osäkra metoder och därför kan bli dyrt. Försöksresultaten redovisas i PPN och i övrigt hänvisas till broschyren Teknik för etablering av vall (HS Skaraborg rapport nr 3, 2010).

NÄRINGSVÄRDE HOS VALLGRÄS KRING SKÖRD 1 OCH 2

Magnus A. Halling[1] och Jan Jansson[2]
[1]Växtproduktionsekologi, SLU, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, E-post: magnus.halling@slu.se
[2]Hushållningssällskapet/Rådgivarna i Sjuhärad ek. för., Box 5007, 514 05 Länghem, E-post: jan.jansson@radgivarna.nu

Sammanfattning
Syftet med projektet var att noga följa utvecklingen av näringsvärdet kring första och andra skörden för ett antal marknadssorter i timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrider, rajsvingel och engelskt rajgräs i officiella sortförsök på ett antal platser i södra och mellersta Sverige. Omfattande analyser av olika parametrar för näringskvalitet har gjorts rutvis vid fem olika tillfällen. Resultaten som redovisas här är preliminära och endast ett urval, eftersom den statistiska analysen inte slutförts. Ett försök med timotej och ett med e. rajgräs jämförs. Innehållet av NDF förändras snabbt vid skörd 1, men också vid skörd 2. Skillnader mellan sorter var mer uttalad i rajgräsförsöket än i timotejförsöket. I rajgräsförsöket hade återväxten ett större innehåll av NDF jämfört med första skörd. I timotej var det tvärt om.

Frågeställning
Frågeställningar som skall besvaras i projektet:

- Finns det skillnader i smältbarhet och fiberhalt mellan olika vallgrässorter (inom samma art) i de marknadssorter av timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrider, rajsvinglar och engelskt rajgräs som idag odlas och provas i de svenska officiella sortförsöken?
- Finns det skillnader mellan sorterna om de odlas i södra Sverige eller i Mellansverige?

Inledning och bakgrund
Olika vallväxtarter har olika tidpunkt för axgång och därmed i regel olika tidpunkter för optimalt skördetillfälle. Tidigast av de vanligaste använda gräsarterna är hundäxing följt av ängssvingel/rörsvingel/rörsvingelkorsningar, tidigt rajgräs, medelsent rajgräs/rajsvingel/hybridrajgräs, timotej och sent engelskt rajgräs.

Olika arter/sorter har olika förmåga att behålla energivärdet kring axgång. Engelskt rajgräs och hybridrajgräs framstår som bäst i detta avseende. Speciellt hybridrajgräs, italienskt rajgräs och vissa rajsvinglar verkar behålla bra energivärde med relativt låga fiberhalter vid och strax efter axgång (Johansson, 1995).

Det förekommer tidighetsskillnader mellan sorterna i alla arter. Den skillnaden är inte så stor i t.ex. ängssvingel och rörsvingel men betydande i t.ex. engelskt rajgräs. Inom timotej finns i dag på marknaden såväl tidiga som sena sorter avseende axgång.

Johansson (1995) studerade två sorter av vardera timotej, ängssvingel och engelskt rajgräs och fann skillnader mellan sorterna i energi- och fiberhalt vid ett och samma utvecklingsstadium, speciellt för engelskt rajgräs.

Jönsson (1981) anger att det med några få undantag inte fanns några påtagliga kvalitetsskillnader inom samma art. Dessa försök genomfördes 1970-1972 i huvudsak i Skåne med även i Uppland. Sortmaterialet har förändrats mycket på dessa 35 år. På den tiden fanns det i stort sett endast svenskförädlade sorter på marknaden, medan det nuförtiden är ett stort inslag av utländskt sortmaterial.

Vid första skörden 2007 genomförde agronom Karl-Fredrik Olsson ett examensarbete där han studerade två rajsvinglar (Perun och Paulita, hybrider mellan italienskt rajgräs och ängssvingel) och

en rörsvingelhybrid, Hykor. Den näringsmässiga kvaliteten följdes vid tre tillfällen kring axgång (Frankow-Lindberg, 2008).

Material och metoder

Projektet utfördes i 19 st. officiella sortförsök på ett antal platser i södra och mellersta Sverige enligt tabell 1. Rutvis provtagning skedde en vecka innan första skörd, vid första skörd, en vecka efter första skörd samt en vecka innan andra skörd och vid andra skörd. Provtagningen gjordes i ett antal marknadssorter av timotej, ängssvingel, rörsvingel, rörsvingelhybrid, rajsvingel och engelskt rajgräs på tre platser. Sorterna ingår i den officiella sortprovningen och är antingen riksförsök (R), beställningsförsök till SLU (B) eller länsförsök i (L). Tre försök studeras på olika platser inom varje art. Studien skedde i första årets vall under de tre åren 2009-2011. Alla sorter skördas samtidigt och första ordinarie skörd togs vid mätarens ax/vippgång, vilket innebär att halva axet var synligt på hälften av skotten.

Tabell 1. Sortförsök som ingått i projekt " Bestämning av näringskvaliteten …"

Art	Serie	Plats	Skördeår	Adb-nummer
E. rajgräs	204	Jönköping, Riddersberg	2009	065272
E. rajgräs	204	Varberg, Tvååker	2009	065273
E. rajgräs	204	Varberg, Tvååker	2010	068883
E. rajgräs	204	Borås, Rådde	2009	065274
E. rajgräs	204	Borås, Rådde	2010	068884
Timotej	201	Jönköping, Riddersberg	2009	064915
Timotej	201	Jönköping, Riddersberg	2010	068865
Timotej	201	Gotland, Hallfreda	2009	064916
Timotej	201	Gotland, Hallfreda	2010	068866
Timotej	201	Borås, Rådde	2009	064918
Timotej	201	Borås, Rådde	2010	068868
Timotej	201	Borås, Rådde	2011	068341
Ängssvingel	202	Enköping, Haga	2009	065262
Ängssvingel	202	Enköping, Haga	2010	068832
Ängssvingel	202	Enköping, Haga	2010	068873
Ängssvingel	202	Kalmar	2009	065264
Ängssvingel	202	Borås, Rådde	2009	065267
Ängssvingel	202	Borås, Rådde	2010	068875
Ängssvingel	202	Borås, Rådde	2011	068347

Metodik för provtagning var att i varje ruta klippta 12 st. slumpmässigt delprov om vardera ca 1 dm^2 . Vid en ts-skörd på 4 ton motsvarade 12 dm^2 0,25 kg grönmassa eller 50 g ts vid en ts-halt på 20 procent. Efter uttagning av de 100 skotten enligt nedan torkades provet i 60 ^{0}C under ett dygn. Därefter skickades proven till Eurofins i Lidköping som malde proven och gjorde analyserna enligt tabell 2.

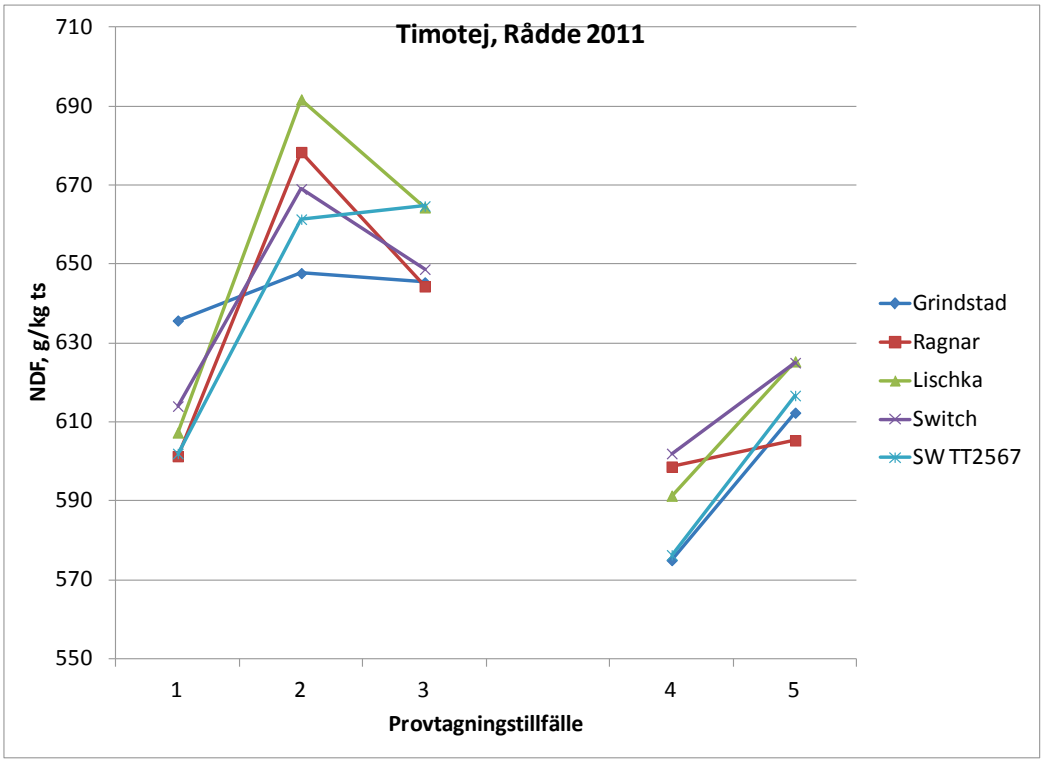
Ur de rutvisa uttagna proven en valdes slumpvis ut ett ledvis prov om 100 skott vid varje provtagning. Plantutvecklingen bestäms genom att dela upp de 100 skotten i blad (nyps eller klipps vid snärpet) och i strån. Även om stråret saknade noder, och inte morfologiskt kunde betraktas som ett strå, togs bladet av vid bladbasen i området för bladöron/snärp. Blad definieras som del av skottet som befann sig utanför bladöron/snärp. De två fraktionerna torkades i torkskåp (110 ^{0}C i minst 3 timmar) och ts-vikten i gram av de olika fraktionerna bestämdes.

Tabell 2. Analyser som utfördes i projektet " Bestämning av näringskvaliteten …"

Analys
VOS referensmetod - OE gräs MJ/kg ts
Aska g/kg ts - Metod/ref 71/393/EEG
NDF fiber - Metod/ref enligt Mertens ISO/CD 16472
iNDF g/kg NDF - Metod NIR/NorFor in
Råprotein - NIR metod
Energi för nöt - NIR metod
NDF g/kg ts - NIR metod

Resultat och diskussion

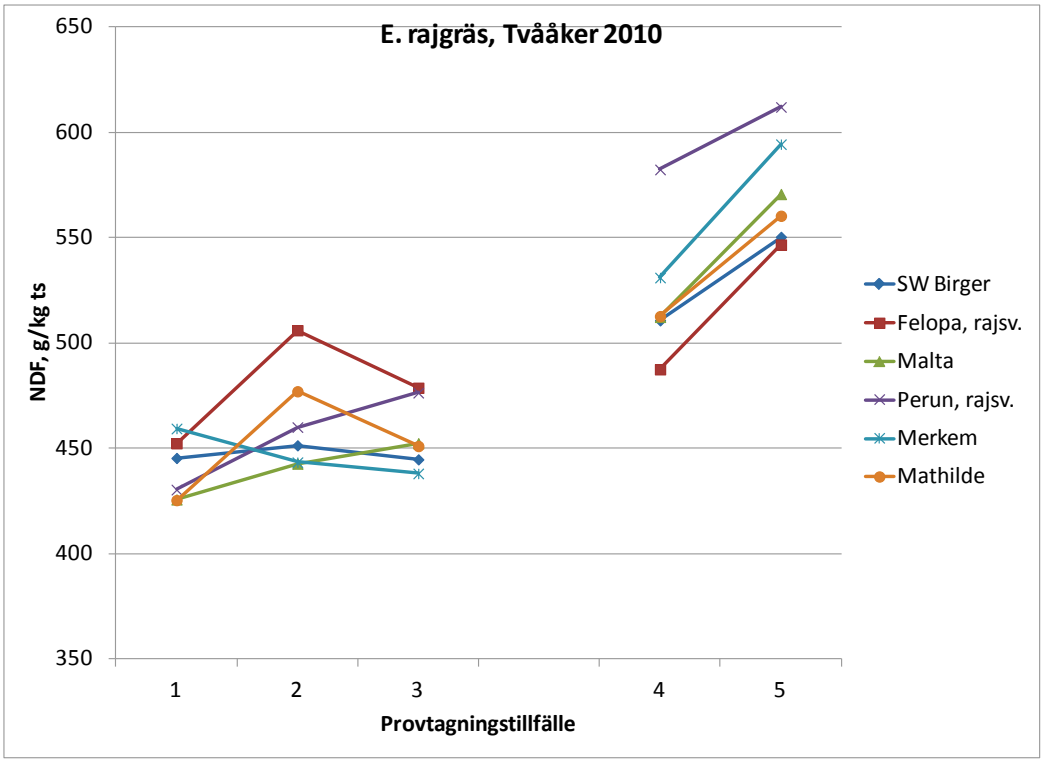
Datamaterialet är mycket omfattande med nästan 1 500 analyser av näringskvalitet och den statistiska analysen är inte slutförd. Därför redovisas här resultat av NDF-analysen i ett urval av två försök. Timotejförsöket år 2011 i Rådde representerar ett försök där inget statistiskt samspel fanns mellan sort och provtagningstillfälle (figur 1). Enligt figuren verkar det vara skillnader i förändringen av NDF hos olika sorter, men det gav inte genomslag i den statistiska analysen. I genomsnitt över de fem tillfällena fanns ingen skillnad mellan sorter, men däremot var det skillnad mellan de fem tillfällena för de olika sorterna. Generellt ökar NDF-innehållet över tiden, särskilt vecka innan första skörd som genomfördes 8:e juni. Viss nedgång sker efter första skörd, men osäkert hur signifikant den är. NDF-innehållet är lägre runt andra skörd, men förändras nästan lika snabbt som runt första skörd. Nummersorten TT2567, som är under provning, är av Ragnartyp, dvs. en sort med senare utveckling.



Figur 1. Förändring av NDF-innehållet i timotejförsöket i Rådde år 2011

Rajgräsförsöket år 2010 i Tvååker representerar ett försök där statistiskt samspel fanns mellan sort och provtagningstillfälle (figur 2). Förändringen i NDF-innehållet är snabbare vid andra än först skörd till skillnad från timotejförsöket. Men bland sorterna i rajgräsförsöket var NDF-innehållet

större vid andra skörd, jämfört med första skörd. Över de fem tillfällena fanns en skillnad på 8 procent-nivån (P<0.079) mellan sorter och liksom för timotej var det skillnad mellan de fem tillfällena för de olika sorterna. Sorterna Birger och Malta ligger lägst i NDF-innehåll runt båda skördarna. Sorterna av rajsvingel varierar mera.



Figur 1. Förändring av NDF-innehållet i rajgräsförsöket i Tvååker år 2010

Referenser

Halling, M.A. 2008. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter – Sortval för södra och mellersta Sverige 2008/2009 50 s.

Jönsson, N. 1981. Kvalitetsförändringar hos vallväxter. Institutionen för växtodling. Rapport 93, 26 s

Johansson, L. 1995. Utveckling, tillväxt och fodervärde i gräsvall från vegetativt stadium till blomning SLU. Institutionen för växtodlingslära. Seminarier och examensarbeten 914. Uppsala.

Frankow-Lindberg, B. 2008. Kvalitet hos rajsvinglar Svenska Vallbrev Nr 1 februari.

Tack

Tack framförs till Stiftelsen lantbruksforskning (SLF) för finansiering av projekten: ”Bestämning av näringskvaliteten kring och vid skördetillfället för marknadssorter provade i vallsortförsök” med projektnummer H0841008.

FÖRBÄTTRAT MOGNADSINDEX FÖR MAJS I SVERIGE

Magnus A. Halling
Växtproduktionsekologi, SLU, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala
E-post: magnus.halling@slu.se

Sammanfattning
I ett pågående SLF-projekt (Förbättrat mognadsindex för majs i Sverige) har utvecklingen studerats hos majssorter i tio sortförsök från Skåne till Mälardalen under åren 2009-2011. Målsättningen med projekt är att systematiskt gå igenom och jämföra hur majssorter med olika tidighetsklasser uppför sig i vårt klimat för att ta fram principer för ett svenskt mognadsindex. Här redovisas preliminära resultat.

Inledning och bakgrund

FAO-talet används för att gradera olika majssorters tidighet internationellt (Thorell, 2008). Världens alla majssorter delas in i nio olika tidighetsklasser (Zscheischler *et al.*, 1990). Den tidigaste klassen är 100-200 och den senaste klassen är >900. Hundratalssiffran anger vilken grundklass sorten tillhör. Tiotalssiffran anger sortens plats inom grundklassen. Entalssiffran, som i Europa alltid är en nolla, betyder att fröfärgen är gul. 10 enheters skillnad mellan två sorter betyder en mognadsskillnad på 1-2 dagar eller 1-2 procent skillnad i torrsubstanshalt vid en given tidpunkt. FAO-talet fås fram genom att bestämma en sorts förhållande i utveckling till en grupp standardsorter. Problemet är att den gruppen ändras och också kriterier för vad som definierar mognad har ändrats ett flertal gånger. FAO-talet kan gälla hela plantan (ensilagemajs) eller bara kärnan (kärnmajs). Det finns ingen ekvation bakom uträknandet av FAO-talet, då det i huvudsak en bedömningsfråga, delvis avhängigt det geografiska läget vid förädlingen av sorten (Thorell, 2008). FAO-skalan som används i Sverige är därför osäker. Ett gynnsamt år trycks t.ex. skillnaderna ihop, samtidigt som våra långa dagar också påverkar FAO-talet.

Värmeenheter eller CHU (corn heat units från Ontario, MAO 1997) är ett annat sätt att mäta hur mycket en sort kräver för att mogna. I Sverige ligger värdena mellan 2100-2400 där majsen är lämplig att odlas. I Danmark används värmeenheter i stor utsträckning.

Material och metoder

Sorternas utveckling har bestämts fem gånger rutvis när mätarsorten Avenir uppnått utvecklingsstadierna R1, R3, R4 och R5 enligt tabell 1 samt vid ordinarie skörd. Vid stadierna R3, R4 och R5 bestämdes plantans innehåll av torrsubstans och stärkelse. Tre plantor provtogs rutvis från skyddsraderna och en uppdelning i kolvar och övrigt (blad och stjälk) gjordes. Stärkelsehalten bestämdes på kolvfraktionen.

Tabell 1. Använd utvecklingsskala i projekt mognadsindex

Använd siffra	Stadium	Värme-enheter	Stadium
	VE	180	Majsgroddens uppkomst
	V1	330	Första bladet utvecklat
	V4	630	4 bladsnärp, 6 utvecklade blad
	V6	780	6 bladsnärp, 8 utvecklade blad
	V8	930	8 bladsnärp, 10 utvecklade blad
	V12	1170	12 bladsnärp, 14 utvecklade blad, kolvanlag börjar synas
0.75	VT	1310	Honblommornas silkeshår börjar växa till, hanblommor börjar synas
1	R1-Silke	1480	Honblommornas silkeshår växer ut i en tofs i kolvtoppen
2	R2-Blåsa	1825	Kärnorna är vita, fyllda med klar vätska
3	R3-Mjölkmognad	2000	Kärnorna börjar bli gula, innehållet är mjölkvitt
4	R4-Degmognad	2165	Mjölkiga innehållet blir tjockare och degigt. Kärnformen kantigare
5	R5-Mjölmognad	2475	Hårt vitt lager av stärkelse i toppen av kärnan, mjölk-linjen syns
6	R6-Mognad		

Den ackumulerade värmeenheten CHU (Corn Heat Units, MAO, 1997) har beräknats dagligen från sådd till skörd utifrån max- och mintemperatur från väderstationer enligt tabell 2.

Tabell 2. Väderstationer som använts till olika försöksplatser

Försöksplats	Latitud (decimal)	Väderstation
Örsundsbro, Västmanland (BC)	59.71	Uppsala SMHI
Västerlösa eller Vikingstad, Linköping (E)	58.60	Malmslätt SMHI
Endre, Gotland (I)	57.59	Roma SMHI
Helgegården eller Karsholm, Kristianstad (LA)	56.07	Kristianstad flygplats grid SMHI

De tio försök som ingått i studien visas i tabell 3.

Tabell 3. Försöksplatser och försök som ingått

Platskod	Län	Skördeår	Plats	Adb-nummer	Sådatum	Skörde-datum
BC-36-2009	BC	2009	St. Bärby, ÖRSUNDSBRO	063317	2009-04-20	2009-10-26
E-146-2009	E	2009	Vikingstad, Linköping	063316	2009-04-29	2009-10-15
I-238-2009	I	2009	Lilla Hulte Endre, Visby	063312	2009-05-01	2009-10-13
LA-40-2009	LA	2009	Karsholm, KRISTIANSTAD	063313	2009-05-01	2009-10-01
BC-42-2010	BC	2010	St. Bärby, ÖRSUNDSBRO	064314	2010-05-21	2010-10-13
I-293-2010	I	2010	Lilla Hulte Endre, Visby	064321	2010-05-20	2010-10-18
LA-46-2010	LA	2010	Helgegården, KRISTIANSTAD	064322	2010-05-02	2010-10-13
E-33-2011	E	2011	Vikingstad, Linköping	063515	2011-04-28	2011-10-05
I-342-2011	I	2011	Rodarve Hogrån, VISBY	063518	2011-04-30	2011-10-05
LA-24-2011	LA	2011	Helgegården, KRISTIANSTAD	063519	2011-04-28	2011-10-11

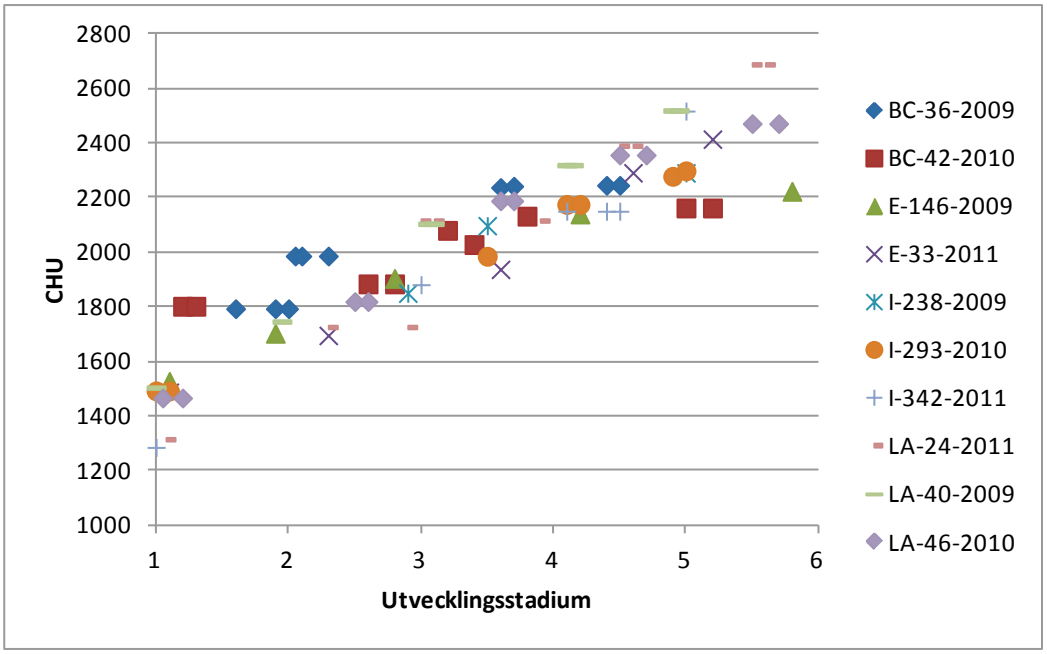
De sorter som studerats visas i tabell 4.

Tabell 4. Fördelning sorter och platser 2009-2011

Sort	FAO-tal	Antal platser 2009	Antal platser 2010	Antal platser 2011	Totalt
Avenir	180	4	3	3	10
Isberi	190	4	2		6
Saludo	190			2	2
Patrick	200	2			2
Jasmic	210	4	3	3	10
Ajaxx	220	2			2
Burli	230	2	2		4
Nerissa	240	4			4

Resultat och diskussion

I figur 1 visas sambandet CHU och utvecklingsskalan på alla tio platser för sorten Avenir. De olika platserna följs åt ganska bra, men det finns en variation i utvecklingsstadium i beståndet, som har vägts samman i graderingen. Det finns också andra platsgivna tillväxtfaktorer som inte CHU täcker in. Det tycks vara en mindre lutning för den nordligaste platsen BC, jämfört med den sydligaste platsen LA.



Figur 1. Samband mellan värmeenheten CHU och utvecklingsstadium för sorten Avenir på de tio platserna under tre år.

Referenser

MAO, 1997. Corn Heat Units for Corn and Other warm season Crops in Ontario Publication 93-119: Fact sheet. Ministry of Agriculture Ontario, Canada

MAO, 2002. Corn Development Publication 811: Agronomy Guide for Field Crops. Ministry of Agriculture Ontario, Canada

Thorell, H. 2008. Personlig kontakt.

Zscheischler, J., M. Estler, W. Staudacher, F. Gross, G. Burgstaller, T. Rechmann (1990): Handbuch Mais. Umweltgerechter Anbau Wirtschaftliche Verwertung. DLGVerlag Frankfurt (Main). BLV Verlagsgesellschaft München. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup. Österreichischer Agrarverlag Wien, BUGRA SUI SSE Wabern-Bern.pages 108-109.

Tack

Tack framförs till Stiftelsen lantbruksforskning (SLF) för finansiering av projekten: ” Förbättrat mognadsindex för majs i Sverige” med projektnummer H0841015.

UTSÄDESMÄNGD FÖR ENSILAGEMAJS

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

Sammanfattning
Försök med olika utsädesmängder till majs (från 50 till 110 tusen frön/ha) och en tidig och en sen sort genomförs under tre år på fyra platser. Resultaten från två försöksår visar att ts-avkastningen ökade med en högre utsädesmängd. Höjd utsädesmängd från 75 till 110 tusen frön/ha höjde avkastningen med 1-2 ton ts/ha. Det var lönsamt att höja utsädesmängden till 90 000 frön/ha 2009 och till 110 000 frön/ha 2010. Ts-halten ökade ibland med högre utsädesmängd men stärkelsehalten påverkades inte tydligt. Högre utsädesmängd gav mindre kolvar och färre kolvar per planta men fler per hektar samt mindre bestockning och högre planta.

Bakgrund
Majsens ts-avkastning ökar ofta med planttäthet. Det finns enstaka äldre svenska försök samt utländska försök som visar detta. Det saknas kunskap om vilka utsädesmängder som är optimala i vårt klimat. Optimal utsädesmängd för majs i Sverige är antagligen ofta högre än ofta praktiserade cirka 75 000 plantor/ha. En kortare odlingssäsong kan dock kräva lägre utsädesmängd för att majsen ska hinna mogna, framförallt för sorter med högre FAO-tal (senare sorter). Torrt klimat kan också kräva lägre utsädesmängd för att vattnet ska räcka. Försöken ska visa på lämplig utsädesmängd för hos ensilagemajssorter med olika tidighet och för platser med lång resp. kort odlingssäsong och torka resp. god vattentillgång.

Metodbeskrivning
Försöken (L6-720) genomförs 2009-2011 på fyra platser (tabell 1).

Tabell 1. försöksplatser.

2009	2010 & 2011
Skåne: Karsholm Kristianstad	Skåne: Skepparslöv Kristianstad
Halland: Fagered Tvååker	Västergötland: Bredgården Marbäck
Öland: Mysinge Mörbylånga	Öland: Mysinge Mörbylånga
Östergötland: Vikingstad	Östergötland: Vikingstad

Försöksplanen innehåller åtta led:
A. Sen sort (Saludo SL, FAO-tal 220)
B. Tidig sort (Artist Lim, FAO-tal 170)
1. 50000 frön/ha 2. 75000 frön/ha 3. 90000 frön/ha 4. 110000 frön/ha

Försöksplatsen gödslades med motsvarande 40 ton nötflytgödsel i PK-giva, samt startgiva på ca 23 kg P och 12 kg N. Totalgivan var ca 150 kg kväve. Avsikten var att skörda majsen vid för varje sort optimal tid (30-35% ts-halt). Graderingar som gjordes var plantantal, bestockade plantor, höjd samt olika mått på kolvutveckling. Majsen analyserades bl. a. på stärkelse, NDF och iNDF.

Resultat
Artikeln kompletteras och delas ut i samband med föredraget. Detta för att kunna redovisa även sent inkomna resultat från försöksåret 2011.

FOSFIT SOM TILLSATS I BLADMÖGELBEKÄMPNINGEN

Erland Liljeroth
Växtskyddsbiologi, SLU, Box 102, 230 53 Alnarp
E-post: Erland.Liljeroth@slu.se

Sammanfattning

Potatisbladmögel är ett stort problem i svensk potatisodling som kräver stora insatser av kemisk bekämpning. Det är av både miljöskäl och marknadsmässiga skäl viktigt att försöka minska användningen av kemiska bekämpningsmedel. Den viktigaste faktorn, på lång sikt, för att lösa detta problem är att ta fram ny resistens som kan förädlas in i nya sorter. Men i det kortare perspektivet skulle man kunna minska den totala mängden nödvändig fungicid genom att anpassa dos/intervall till den odlade potatissortens resistensgrad. En annan möjlighet är att kombinera fungicid med icke-toxiska ämnen, t.ex fosfit, som stimulerar växtens försvar. Resultat från fältförsök där kaliumfosfit kombinerats med bekämpningsmedlet Shirlan visar på lovande resultat. En reducerad dos Shirlan tillsammans med fosfit gav signifikant bättre bekämpningsresultat än full dos Shirlan ensamt.

Inledning och bakgrund

Potatisbladmögel som orsakas av oomyceten *Phytophthora infestans* är ett mycket stort problem i svensk potatisodling. Under de senaste decennierna har ett stort antal projekt genomförts i många länder för att ta fram kunskap för hur denna skadegörare skall bekämpas. Insatserna av bekämpningsmedel är dock större än någonsin och härjningarna av potatisbladmögel har trots detta blivit större under senare år. I Sverige står potatisodlingen för mer än en tredjedel av jordbrukets användning av fungicider trots att odlingen endast upptar en liten del av den totala åkerarealen. Att försöka minska behovet av bekämpning är främst intressant av miljöskäl, men vi tror också att den använda mängden av bekämpningsmedel i svenskodlad potatis bör av långsiktiga marknadsmässiga skäl minskas för att behålla potatis som en basgröda. Om man kunde minska den kemiska bekämpningen i potatis skulle detta ge en signifikant minskning av den totala spridningen av fungicider. Bekämpningen utgör också ett arbetsmiljöproblem för odlaren. Om sprutintervallerna kunde förlängas och nödvändig dos kunde minskas skulle detta innebära en förbättring för den enskilde lantbrukaren.

Inom EU projektet ENDURE har man nyligen konstaterat att den största potentialen för att lösa detta problem ligger i att ta fram nya resistenskällor som kan förädlas in i framtida sorter. Konventionell potatisförädling är svår pga den tetrasomiska nedärvningen och den höga graden av heterozygoti och är därför tidsödande. Klassiska receptorbaserade resistensgener (R-gener) har visat sig ha kortvarig effekt och man behöver hitta nya mekanismer för bredspektrig resistens i framtida sorter vilket sannolikt kommer att ta tid.

I det kortare perspektivet tror vi att man signifikant skulle kunna minska den totala mängden nödvändig fungicid genom att kombinera fungicidbehandling med partiellt resistenta sorter och inducerad resistens (applicering av icke-toxiska ämnen som stimulerar växtens försvar) vilket skulle ligga i linje med EU's direktiv om integrerad bekämpning.

Ett antal olika ämnen har använts för att inducera resistens mot växtsjukdomar, till exempel fettsyror, aminosyror (exempelvis BABA), oligosackarider (t.ex. kitosan), växthormonderivat (ex salicylsyra), fosfatsalter och ickepatogena organismer. UV ljus kan också inducera resistens och dess effekt är intressant eftersom växtens respons uppvisar stora likheter med

patogenstress. Även om inducerad resistens själv inte är tillräckligt effektiv kan den spela en roll integrerat med andra metoder.

Fosfiter (också kallade fosfonater), som är alkalisalter av fosforsyrlighet (H_2PO_3), kan stimulera växtens försvar men har förmodligen också en direkt effekt på algsvampar (Thao, 2009). Lobato et al., (2008) rapporterade goda effekter av fosfiter mot potatisbladmögel i växthusförsök. Effekten berodde på utvecklingsstadiet hos potatisplantan och vilken typ av alkalisalt som användes. Goda effekter mot andra oomyceter (algsvampar) finns rapporterade i många andra undersökningar (se referenser i Thao et al, 2009 och Lobato et al, 2008). Det finns dokumenterade svenska fältförsök som visat på goda effekter mot bladmögel i potatis (Andersson, 2006) och studier som visar att fosfiter kraftigt kan minska spridingen av brunröta mellan knölar under lagring (Johnson, 2010).

I Sverige används fosfiter idag för bekämpning i grönsaksodlingar (Björkholm, 2010) men ännu inte i nämnvärd omfattning i potatisodling. Preparat som säljs som växtstärkande medel/gödselmedel finns på marknaden och skulle det visa sig att fosfiter skulle fungera mot potatisbladmögel finns det möjlighet att snabbt få praktisk tillämpning. Det finns medel baserat på fosfit som är på väg att bli godkänt som svampbekämpningsmedel inom EU (se referenslista).

I Australien för att används fosfiter mot *Phytophthora cinnamomi* och forskning pågår för att förstå mekanismerna och optimera behandlingar (CPSM report 2008). Forskare i Canada arbetar med tillämpningar i potatis och forskning kring mekanismerna för inducerad resistens (Wang-Pruski 2011).

I denna undersökning har vi i fältförsök testat om kombinationer mellan Shirlan och kalium-fosfit (Preparat: Proalexin) ger en förbättrad bekämpningseffekt jämfört med preparaten var för sig.

Material och metoder

Fältförsök och graderingar

Försöken har urförts i två matpotatissorter (Bintje och Ovatio) och två stärkelsepotatissorter (Merano och Seresta) som har olika grad av partiell resistens. Behandlingarna utfördes en gång per vecka och var: Obehandlad kontroll, Shirlan 0.4 L/ha (full dos), Shirlan 0.2 L/ha, kaliumfosfit (Proalexin) 5L/ha samt kombinationen Shirlan 0.2 L/ha + fosfit 2.5 L/ha.
Fältförsöken utfördes i Mosslunda av Hushållningssällskapet i Kristianstad och hade en randomiserad blockdesign med 4 upprepningar. Efter att de första bladmögelangreppen kommit graderades bladmögelangreppen var 5-6 dag fram till blastdödning. Sedan många år använder vi en graderingsskala som väl ansluter till internationella standarder (t.ex. EPPO) utförda enligt GEP (Good Experimental Practice) och således metodmässigt väl finns beskrivna i standardföreskrifter, ackrediterade av SWEDAC. Fältförsöken skördades rutvis (fyra upprepningar), vägning och storlekssortering utfördes av Hushållningssällskapet i Kristianstad, liksom gradering av brunröta (data ännu ej klara).

Resultat och diskussion

I samtliga sorter var behandlingen med halv dos Shirlan i kombination med fosfit mest effektiv, betydligt bättre än full dos Shirlan ensamt (Fig 1). Upprepbarheten mellan experimentella block var mycket god. En preliminär statistisk analys har gjorts som visar att den kombinerade behandlingen gav signifikant mindre angrepp än full dos Shirlan ensamt (Tukey multiple range test på AUDPC = area under disease progression curve).

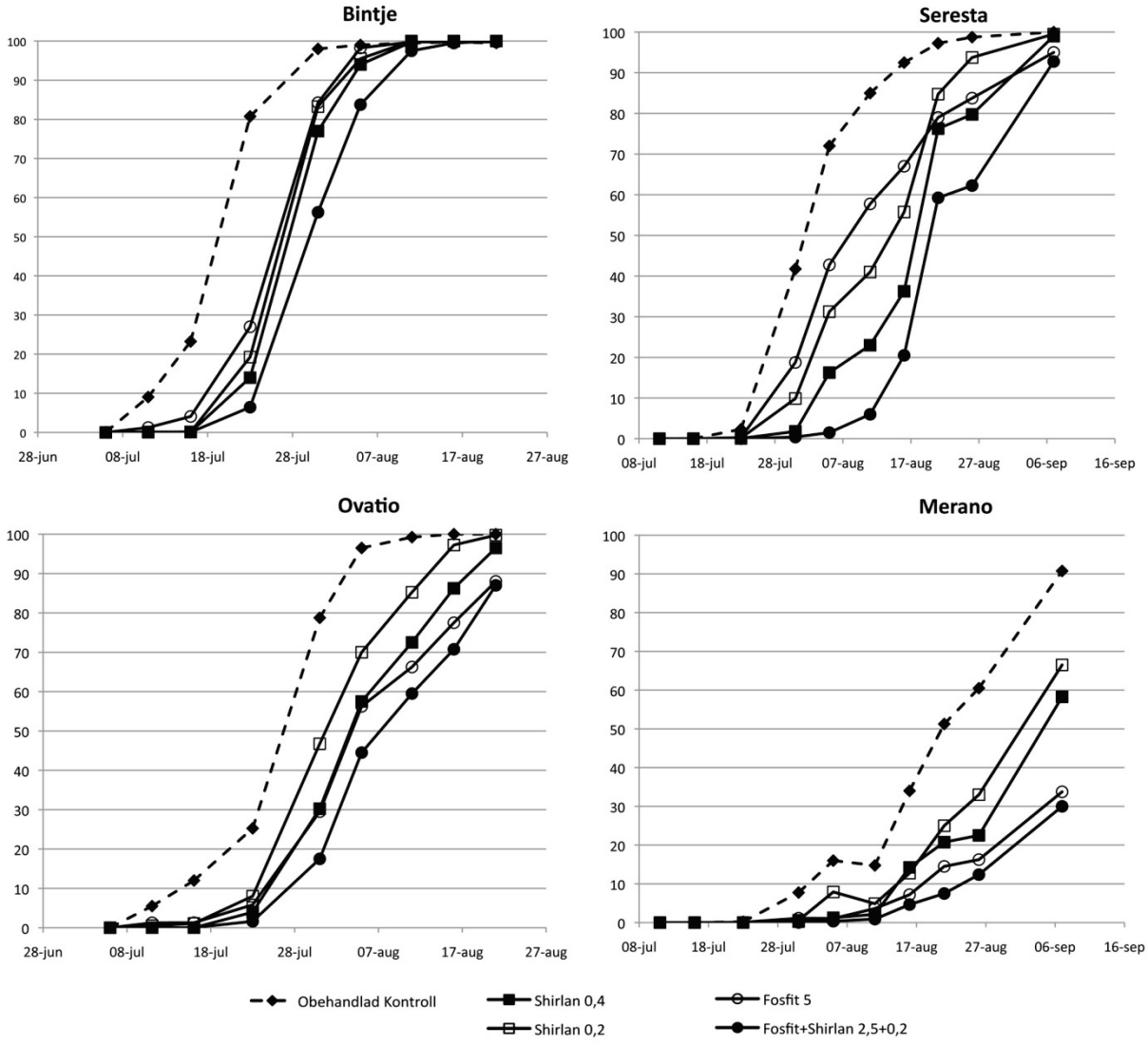


Fig 1. Utvecklingkurvor för bladmögel i matpotatis (Bintje och Ovatio; till vänster) och stärkelsepotatis (Seresta och Merano; till höger) i fältförsök 2011. Fosfit i kombination med halv dos Shirlan hade bäst effekt. I Ovatio och Merano hade fosfit ensamt minst lika bra effekt som full dos Shirlan.

Även fosfit ensamt hade en förvånansvärt god effekt, särskilt i två av potatisorterna, Ovatio och Merano, där effekten var minst lika god som med Shirlan. I de två andra sorterna hade fosfit en något sämre effekt än Shirlan. Detta tyder på att olika sorter reagerar olika på fosfit-behandlingen och således har olika stark benägenhet att ”induceras”. Sannolikt kan vi konstatera att det finns en synergieffekt mellan Shirlan och fosfit som är mycket intressant och lovande.

Medelvärdet på avkastningen var också högst i försöksledet med kombinerad behandling med fosfit och Shirlan men skilde sig inte statistiskt signifikant från Shirlan-behandlingen. Alla behandlingar hade statistiskt signifikant högre skörd än obehandlad kontroll.

Vi menar att en kombinerad användning av inducerad resistens och fungicider kan fungera i praktiskt växtskydd och kan kanske också minska oomycetens (*Phytophthora infestans*) anpassningsförmåga och därmed fördröja uppkomsten av fungicidresistens samt att göra sorters resistens mer varaktiga, således försena att resistensen ”bryts”. Fortsatta fältförsök behövs för att konfirmera resultaten, optimera doser och intervall i bekämpningen, och det vore också angeläget att testa fosfit i kombination med andra bladmögelbekämpningsmedel.

Referenser

Andersson B (2006) Bekämpning av bladmögel i ekologisk potatisodling. Jordbruksverkets FoU-databas. Delårsredovisning för 2006. http://fou.sjv.se/fou/download.lasso?id=Fil-001522

Björkholm A-M (2010) Kaliumfosfit stärker växten. Viola Nr 11, 49-50.

CPSM report 2008, Tender No 19/2005, Australian Goverment.

EU websidor:
http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm
http://www.luxpam-usa.com/prophyt.asp

Johnson SB (2010) Post-harvest application of phosphorous acid for control of Phytophthora infestans on potatoes. PPO-Special Report no. 14, 85-88. Twelfth EuroBlight workshop Arras (France), 3-6 May 2010.

Lobato MC, Olivieri FP, Altamiranda EAG, Wolski EA, Daleo GR, Andreau AB (2008) Phosphite compounds reduce disease severity in potato seed tubers and foliage. Eur. J. Plant Pathol. 122, 349-358.

Thao HTB, Yamakawa T (2009) Phosphite (phosphorous acid): Fungicide, fertilizer or bio-stimulator. Soil Science and Plant Nutrition 55, 228-234.

Wang-Pruski G, Coffin RH, Peters RD, Al-Mughrabi KI, Platt HW, Pinto D (2011) Functions of phosphorous acid for late blight control in potatoes. Abstract at The 18th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, July 24-29, Oulu, Finland

BLADMÖGELBEKÄMPNING 2011

Lars Wiik, HUSEC, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred,
lars.wiik@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Under 2011 utfördes tre fältförsök i den mot bladmögel och brunröta mottagliga matpotatissorten Bintje i Sverigeförsökens regi med syfte att undersöka effekten av olika bekämpningsprogram. Sex bekämpningsprogram var beställda av växtskyddsmedelsföretag, ett av Jordbruksverket och de tre mätarleden inklusive obehandlat bekostades av Sverigeförsöken. Försöksarbetet gjordes av de tre hushållningssällskapen Halland, Kristianstad och Malmöhus. Administration, graderingar, resultatbearbetning och sammanställning görs av HUSEC.

I skrivande stund är endast graderingarna av bladmögel i fält utvärderade. Den säljbara skörden beräknas först när graderingen av brunröta är gjord, dock anger preliminära resultat att skördeökningen uppgår till 25–30 ton/ha vilket är i nivå med vad vi fått i denna försöksserie med sorten Bintje tidigare år då bladmöglet uppträtt tidigt.

Angreppen av potatisbladmögel startade tidigt 2011, i början på juli vilket innebar att de första angreppen uppträdde redan 51–63 dagar efter sättningen. År när bladmögel uppträder så tidigt efter sättningen som 2011 finns det anledning att vara uppmärksam och enligt de här redovisade resultaten skall man inte snåla med insatsen av effektiva bladmögelfungicider, utan snarare öka den.

Bakgrund och syfte

Under 2011 genomfördes en försöksserie i potatis mot bladmögel och brunröta (L15–7101–2011) i Sverigeförsökens regi. Växtskyddsmedelsföretag finansierade sex av försöksleden (led 5–10) och Jordbruksverket ett (led 04) av de totalt tio leden, se försöksplanen (***Tabell 1***). De tre återstående leden (led 01–03) finansierades av Sverigeförsöken. Här redovisas resultat från 2011. I skrivande stund är endast graderingarna i fält och råskörden bearbetade eftersom den brunrötefria skörden beräknas först när graderingen av brunröta är gjord. Graderingen av brunröta görs under december och vid den beräkning av skörd fri från brunröta som då görs medräknas även den brunröta som utvecklats under lagringen.

Förutom resultaten från serien L15–7101–2011 görs tillbakablickar på tidigare års resultat då motsvarande försöksserie genomfördes som GEP-försök[1] i SLU:s regi. GEP-resultaten är konfidentiella och redovisas enbart till beställarna, men i denna uppsats använder jag resultat från dessa försök för att åskådliggöra potatisbladmöglets utveckling i obehandlade försöksrutor. Försökens syfte är att undersöka effekten av olika bekämpningsprogram/bekämpningsstrategier mot bladmögel och brunröta i matpotatis. Genom dessa undersökningar kan rådgivning avseende bekämpning av bladmögel och brunröta förbättras.

[1] I fältförsök utförda enligt GEP (Good Experimental Practice) undersöks en fungicids effekt mot bladmögel och brunröta och även fungicidens selektivitet, dvs. om behandlingarna ger någon negativ inverkan (så kallad fytotoxicitet) på potatisgrödan. GEP-försök bekostas av växtskyddsmedelsföretag som använder resultaten i sina ansökningar om godkännande av produkterna.

***Tabell 1**. Försöksseriens L15–7101–2011 försöksplan*

Led	Behandling Treatment	Dos kg, l/ha	Intervall Dagar	Kommentarer angående preparat, doser och behandlingstillfällen (T)
01 Svf	Obehandlat	-	-	
02 Svf	Revus 250 SC	0,6	7	T: 1 3 5 7 9 11
	Ranman Top	0,5	7	T: 2 4 6 8 10 12
03 Svf	Revus 250 SC	0,6	7	T: 1 3 5 9 11
	Ranman Top	0,5	7	T: 2 6 8 10 12
	Ranman Top+Amistar	0,5+0,5	7	T: 4
	Revus 250 SC+Amistar	0,6+0,5	7	T: 7
04 SJV	Enligt Plant-Plus (PP)	Enligt PP	Enligt PP	Enligt PP, besked från VSC Alnarp
	Amistar	0,5		T: 4 7 *)
05 Mak	Revus 250 SC	0,6	7	T: 1 2 3
	MAZ No+Amistar	2,5+0,5	7	T: 4
	MAZ No	2,5	7	T: 5
	Ranman Top+Amistar	0,5+0,5	7	T: 7
	Ranman Top	0,5	7	T: 6 8 9 10 11 12
06 Syn	Shirlan	0,4	7	T:1 2 9 10 11 12
	Revus 250 SC	0,6	7	T: 3 5 6 8
	Revus 250 SC+Amistar	0,6+0,5	7	T: 4 7
07 Syn	Shirlan	0,4	7	T: 1 2 10 11 12
	Ridomil Gold MZ Pepite	2,0	7	T: 3
	Revus 250 SC+Amistar	0,6+0,5	7	T: 4 7
	Revus 250 SC	0,6	7	T: 5 6 8 9
08 NA	NA 2011	0,4	7	T: 1 3
	Ranman Top	0,4	7	T: 2
	Ranman Top+Amistar	0,4+0,5	7	T: 4
	Ranman Top	0,5	7	T: 5 10 11 12
	Proxanil+Ranman Top	2,0+0,4	7	T: 6
	Proxanil+Amistar	2,5+0,5	7	T: 7
	Proxanil	2,5	7	T: 8 9
09 NA	Ranman Top	0,4	7	T: 1 3
	Epok	0,5	7	T: 2
	Epok+Amistar	0,5+0,5	7	T: 4
	Ranman Top	0,5	7	T: 5 10 11 12
	Proxanil	2,5	7	T: 6 8 9
	Proxanil+Amistar	2,5+0,5	7	T: 7
10 Bay	Consento SC 450	2,0	7	T: 1 2 3
	Infinito SC 687,5+Amistar	1,6+0,5	7	T: 4
	Infinito SC 687,5	1,6	7	T: 5 6
	Revus 250 SC+Amistar	0,6+0,5	7	T: 7
	Revus 250 SC	0,6	7	T: 8 9
	Ranman Top	0,5	7	T: 10 11 12

*) I försökled 04 görs Amistar-behandlingar vid samma tillfällen som i försöksleden 3 och 5-10, således vid dessa leds behandlingstillfälle 4 och 7.

Material och metoder

Växtskyddsmedelsföretagen Bayer (Bay, led 10), Makhteshim (Mak, led 05), Nordisk Alkali (NA, led 08-09) och Syngenta (Syn, led 05-06) samt Jordbruksverket (led 04) och Sverigeförsöken (Svf, led 01-03) finansierade tre försök i Sverigeförsöksserien L15-7101-2011. Växtskyddsmedelsföretagens bekämpningsprogram (försöksled) utformades av respektive växtskyddsmedelsföretag och i Jordbruksverkets led följdes rekommendationer givna av besluts-

stödsystemet Plant Plus. Behandlingar med Amistar utfördes i alla försöksled utom 01 och 02 för att begränsa inverkan av torrfläcksjuka (*Alternaria solani*) på resultatet. Tre försök genomfördes av de tre hushållningssällskapen i Kristianstad (försöket på Mosslunda Södergård), Malmöhus (försöket på Borgeby Bjärred) och Halland (försöket på L:a Böslid). Administration, graderingar, resultatbearbetning och sammanställning görs av HUSEC. Försöken sattes med matpotatissorten Bintje, den 10/5, 4/5 och 17/5 av respektive hushållningssällskap. Varje försök bestod av fyra randomiserade upprepningar. Parcellstorlek var 5 rader x 10 m och mellan parcellerna sattes 3 rader som inte besprutades med bladmögelpreparat. Gödsling gjordes enligt gängse rekommendation såväl som kupning, ogräsbekämpning och bevattning. Hela försöket behandlades med mangan vid behandlingstillfällena 1, 2, 3 och 4 samt med insekticid (Sumi-alpha, 0,4 l/ha) vid behandlingstillfällena 1 och 4. Försöken bevattnades efter behov med rampbevattning. Behandlingarna i försöken utfördes enligt försöksplanen med början innan raderna slöt sig.

- ✓ **HS L:** Besprutningarna i led 01–03 och 05–10 utfördes den 16/6, 22/6, 29/6, 6/7, 12/7, 19/7, 26/7, 2/8, 8/8, 16/8, 22/8 och 29/8, således 12 gånger samt besprutningarna i led 04 den 16/6, 1/7, 6/7, 12/7, 20/7, 26/7, 29/7, 8/8, 18/8 och 29/8, således 10 gånger.
- ✓ **HS M:** Besprutningarna i led 01–03 och 05–10 utfördes den 16/6, 22/6, 29/6, 6/7, 12/7, 19/7, 26/7, 2/8, 8/8, 16/8 och 22/8, således 11 gånger samt besprutningarna i led 04 den 16/6, 23/6, 1/7, 5/7, 8/7, 15/7, 21/7, 26/7, 8/8, 12/8, och 19/8, således 11 gånger.
- ✓ **HS N:** Besprutningarna i led 01–03 och 05–10 utfördes den 16/6, 22/6, 29/6, 6/7, 13/7, 19/7, 26/7, 2/8, 9/8, 17/8, 23/8, 31/8, således 12 gånger samt besprutningarna i led 04 den 19/6, 1/7, 5/7, 9/7, 19/7, 26/7, 8/8, 18/8 och 31/8, således 9 gånger.

Behandlingarna utfördes med vätskemängden 300 l/ha och trycket 3 bar. Behandlingar upprepades om det regnade inom 4 timmar efter behandlingen. Graderingar av bladmögel (%) gjordes veckovis av författaren enligt en graderingsnyckel framtagen av SLU (Olofsson & Qvarnström 1983). Ett angrepp på 0,01 % motsvarar en bladmögelfläck per 50 plantor, 0,1 % en fläck per planta, 1 % upp till 10 fläckar per planta, 10 % cirka 100 fläckar per planta och vid ett angrepp på 50 % har de nedre bladen fallit av och närmare hälften av de övriga är förstörda. Försöken blastdödades strax efter sista behandlingen och efter några veckor togs skörden från de tre raderna i mitten av varje ruta à minst 8 m per rad. Från denna skörd uttogs prov som sorterades enligt <42, 42–55, 55–65, >65 mm. Prov uttogs före storlekssortering (10 kg/ruta/±0,2 kg) som efter lagring graderas med avseende på brunröta.

Resultat och diskussion

Angrepp av potatisbladmögel förekommer varje år i större eller mindre omfattning. I fältförsökens obehandlade rutor är skillnaderna stora mellan försöksplatser samma år och mellan år. Angreppen av bladmögel startade i början på juli två av de senaste fem åren, 2007 och 2011, men betydligt senare 2008 och 2010 då de första angreppen uppträdde i slutet på juli (***Tabell 2***). De första beräknade angreppen visade sig redan 48–63 dagar efter sättningen 2007 och 2011 men drygt tio dagar senare 2008 och 2010. År då bladmögel uppträder redan cirka 50–60 dagar efter sättningen (som 2007 och 2011) finns det anledning att vara uppmärksam. Enligt de här redovisade resultaten skall man då absolut inte snåla med insatsen av effektiva bladmögelfungicider, utan snarare öka den. Variationen mellan år (årsmånen) är således stor, men även mellan platser samma år. År 2010 avviker potatisbladmöglets utveckling jämfört med de andra åren genom att kurvan är flackare (***Figur 1***). Vi kan konstatera att kurvornas lutning mellan angrepp på 10 % och drygt 80 % är förhållandevis lika i enskilda försök under de senaste fem åren med undantag av två försök (***Figur 2***).

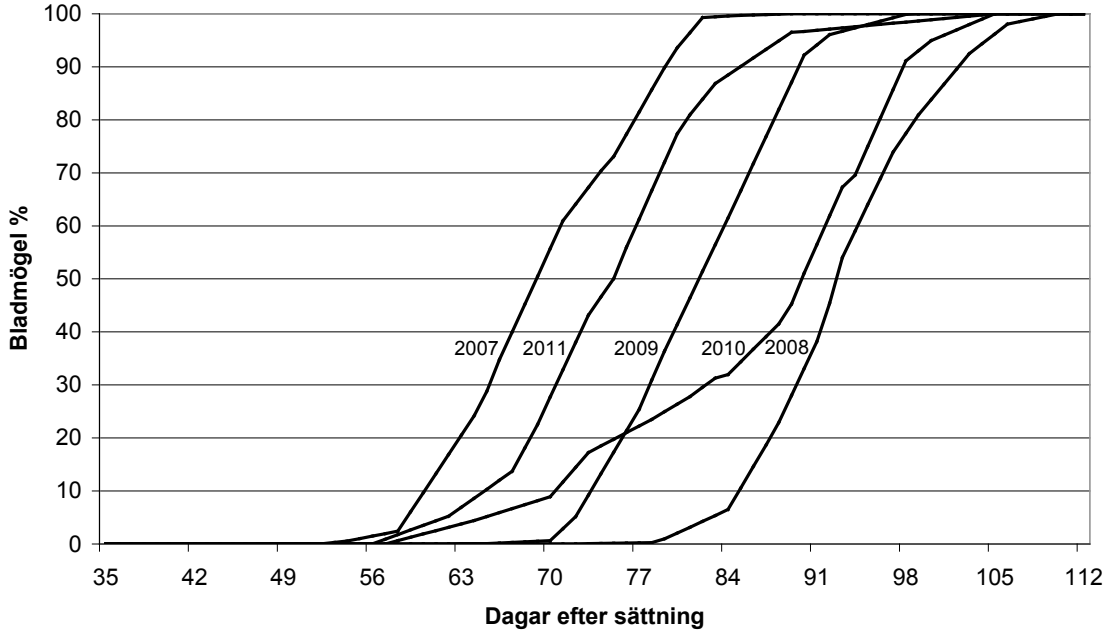
***Tabell 2**. Beräknat datum och antal dagar efter sättning (ADES) för första angreppet av bladmögel i obehandlade försöksrutor i försöksserien L15-7101 åren 2007–2011 med tre försök per år samt antal dagar efter sättning då det beräknade angreppet var 10 %, 50 % och 75 %*

Försök[a] Län År	Första angrepp Datum	Första angrepp ADES	10 % angrepp ADES	50 % angrepp ADES	75 % angrepp ADES
L 2007	2007-07-03	50	59	66	72
M 2007	2007-06-26	48	60	67	70
N 2007	2007-07-09	56	68	77	80
Medel 2007	2007-07-02	51	62	70	74
L1 2008	2008-07-30	71	85	89	91
M 2008	2008-07-26	67	83	96	100
L2 2008	2008-08-05	81	92	96	100
Medel 2008	2008-07-30	73	87	94	97
L 2009	2009-07-19	67	72	78	81
M 2009	2009-07-07	57	74	81	87
N 2009	2009-07-23	71	80	87	89
Medel 2009	2009-07-16	65	75	82	86
L 2010	2010-07-11	54	63	73	79
M 2010	2010-08-01	76	86	91	93
N 2010	2010-07-31	80	91	96	98
Medel 2010	2010-07-24	70	80	87	90
L 2011	2011-06-30	51	60	69	72
M 2011	2011-07-06	63	73	79	84
N 2011	2011-07-15	59	69	76	81
Medel 2011	2011-07-07	58	67	75	79
Medel Alla	2009-07-16	63	74	81	85

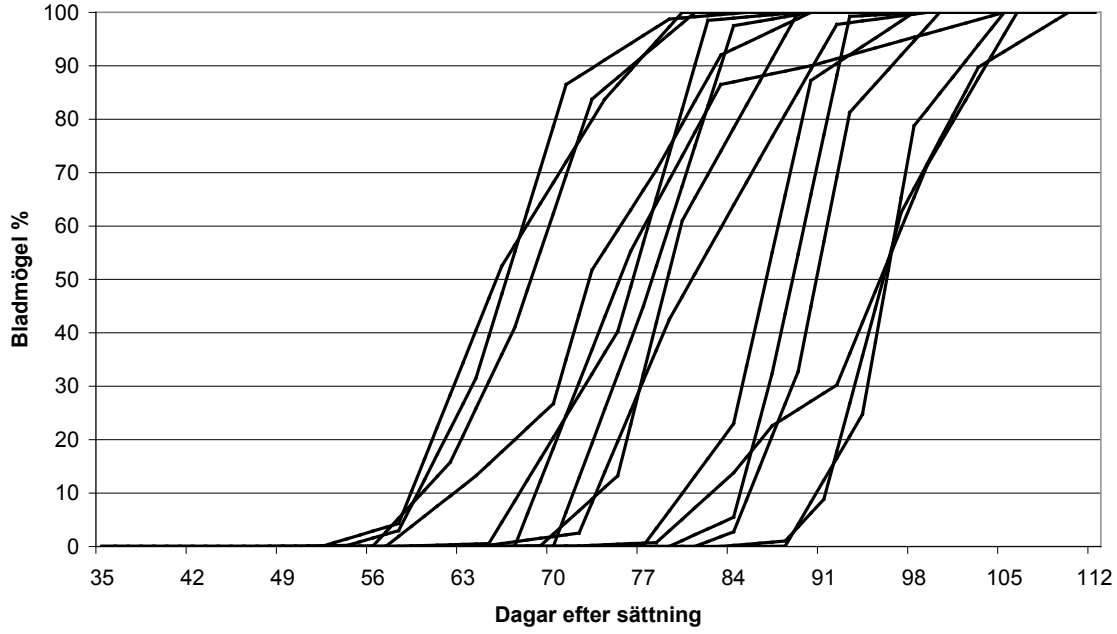
[a] L = Mosslunda Kristianstad, M = Borgeby Bjärred, N = Lilla Böslid Eldsberga.

Under 2011 som får betraktas som ett bladmögelår i södra Sverige var skillnader i bladmögelutveckling relativt stor mellan försöksplatsen i Halland och de i Skåne. De första angreppen började tidigast (om tidsfaktorn är datum) på försöksplats Mosslunda följt av Borgeby[2] och betydligt senare på Lilla Böslid (tabell 2). Första behandlingen gjordes i alla tre försöken redan den 16 juni, två veckor före upptäckten av första angreppet i försöken i Skåne och en hel månad före observationen av det första angreppet i försöket i Halland. De första angreppen uppträdde redan 51, 63 och 59 dagar efter sättningen i de tre försöken Mosslunda, Borgeby och Lilla Böslid. Redan efter cirka 10 dagar var angreppen 10 % i de obehandlade försöksrutorna och efter ytterligare knappt tio dagar 50 %, således en mycket snabb utveckling vilket (***Tabell 2***).

[2] På försöksplats Borgeby observerades angrepp på ett småblad i mitten av juni av personal från Växtskyddscentralen men dessa angrepp försvann och datum för första angrepp har satts till den 26 juni.



Figur 1. *Potatisbladmöglets utveckling (% angrepp) i obehandlade försöksrutor med antal dagar efter sättning som tidsfaktor, medeltal av angreppsutvecklingen på tre försöksplatser per år i Skåne och Halland 2007–2011.*



Figur 2. *Potatisbladmöglets utveckling (% angrepp) i obehandlade försöksrutor med antal dagar efter sättning som tidsfaktor, enskilda försök 2007–2011 i Skåne och Halland.*

I ***Tabell 3*** presenteras den sista graderingen av potatisbladmögel i de tre försöken 2011 samt i ***Figur 3*** bladmöglets utveckling i de behandlade försöksleden i försöket på Mosslunda. På grund av de gynnsamma förutsättningarna för bladmögel och stark tillväxt med framväxt av nya blad var en behandling per vecka i försöket på Mosslunda Södergård inte tillräcklig. I detta försök var angreppen i de behandlade försöksleden 02–07 alltför höga och endast i försöksleden 08–10 var effekten mot bladmögel > 98 % (***Tabell 3, Figur 3***). Skillnaden i bladmögelangrepp mellan å ena sidan försöksleden 08-10 med förhållandevis små angrepp och å andra sidan försöksleden 02–07 med starka angrepp är inte helt lätt att förklara. Det har föreslagits att de bättre effekterna i led 08–10 beror på en större användning av translaminära och systemiska fungicider i dessa led. I tidigare undersökningar har dock inte användning av systemiska fungicider bidragit till tydligt bättre effekter mot bladmögel (se exempelvis Wiik 2004). I undersökningar utförda på 1990–talet var effekten mot bladmögel klart bättre vid korta intervall än långa (Wiik 1996). Försöksled 02 och 03 skiljer sig endast åt genom att i försöksled 03 ingår även två behandlingar med Amistar. Behandling med Amistar förbättrade effekten mot bladmögel i de tre försöken med 6 procentenheter, 95 % effekt i stället för 88,9 % i led 02 utan Amistar. Angreppen av Alternaria i försöken var inte särskilt stor och bedöms inte ha påverkat resultatet detta år. Effekten mot bladmögel på 95 % respektive 99,8 % i led 04 som behandlades enligt rekommendationer från beslutstödsystemet Plant Plus på försöksplatserna Mosslunda och Lilla Böslid får betraktas som goda med tanke på att två och tre behandlingar mindre gjordes i jämförelse med de andra leden. Resultaten från försöken kommer att utvärderas ytterligare när även graderingarna av brunröta är gjorda och brunrötefria skördar är beräknade. Preliminära resultat tyder på att skördeökningarna uppgår till 25–30 ton/ha vilket är i nivå vad vi fått i denna försöksserie med sorten Bintje tidigare år.

Data från fältförsök av den här typen ger oss möjlighet att undersöka vilka faktorer det är som påverkar potatisbladmöglets utveckling. I ett pågående Partnerskapprojekt gör vi en genomgång av flera års resultat från fältförsök vilket bör ge bättre kunskap om de faktorer som är avgörande för bladmöglets utveckling. Med nya fältförsök kan vi testa olika strategier mot denna förödande och under vissa år svårbekämpade skadegörare och med ökad kunskap kan vi förbättra bekämpningsstrategierna mot bladmögel och brunröta.

Referenser

Olofsson B, Qvarnström C (red.) 1983. Utläggning, skötsel och bedömning av växtskyddsförsök. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 25. SLU Uppsala.

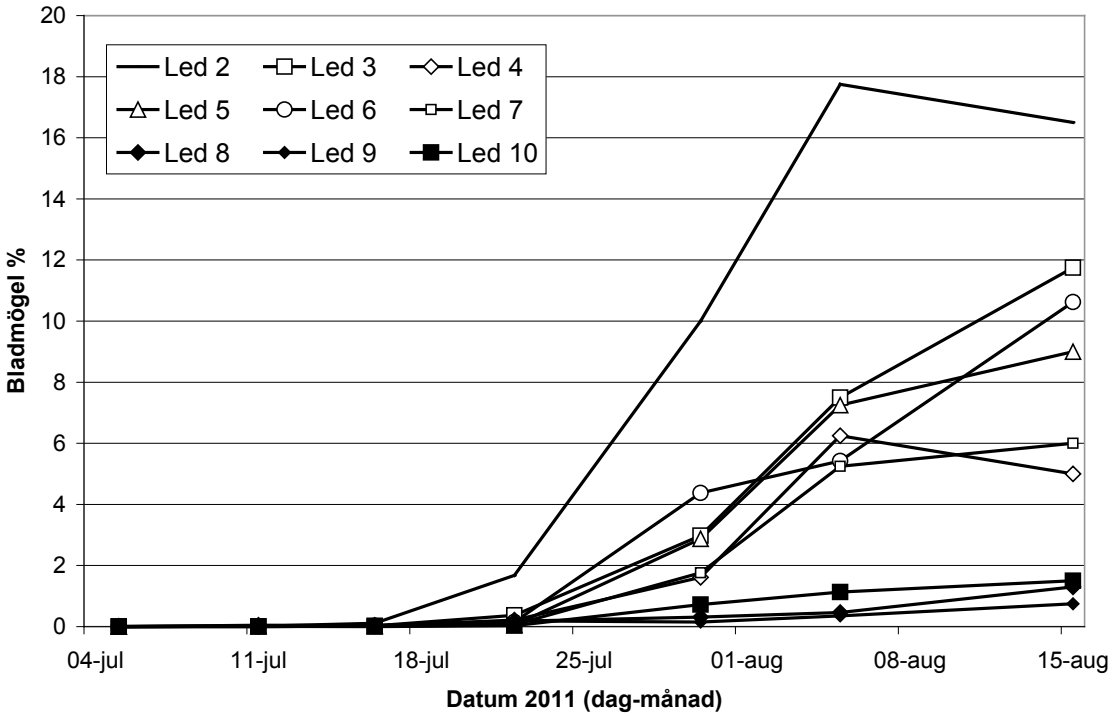
Wiik L. 1996. Bekämpning av potatisbladmögel i Sverige. Danske Planteværnskonference. SP-rapport nr. 4, 29-40.

Wiik L. 2004. Potato late blight in Sweden. PPO-Special Report no. 10, 321-342.

Wiik L. 2007. Resultat från potatisbladmögelförsök. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet nr. 60, 20:1-20:7.

***Tabell 3**. Bladmögelangrepp (%) vid sista graderingstillfället samt effekten av behandlingarna i de tre försöken 2011*

Led	Behandling	Bladmögel (%) och effekt (%), plats och graderingsdatum			
		Mosslunda 15/8 bladmögel	**Borgeby 8/8 bladmögel**	**Lilla Böslid 15/8 bladmögel**	**Tre försök 8–15/8 effekt (%)**
01	Obehandlat	100,00	100,00	90,00	0,0
02 Svf	Revus 250 SC, Ranman Top	16,50	0,02	15,00	88,9
03 Svf	Revus 250 SC, Ranman Top, Ranman Top+Amistar, Revus 250 SC+Amistar	11,75	0,02	2,88	95,0
04 SJV	Enligt Plant-Plus (PP) Amistar	5,00	0,03	0,18	98,3
05 Mak	Revus 250 SC, MAZ No+Amistar, MAZ No, Ranman Top+Amistar, Ranman Top	9,00	0,08	2,00	96,2
06 Syn	Shirlan, Revus 250 SC, Revus 250 SC+Amistar	10,63	0,02	0,95	96,1
07 Syn	Shirlan, Ridomil Gold MZ Pepite, Revus 250 SC+Amistar, Revus 250 SC	6,00	0,02	0,95	97,6
08 NA	NA 2011, Ranman Top, Ranman Top+Amistar, Ranman Top, Proxanil+Ranman Top, Proxanil+Amistar, Proxanil	1,30	0,00	0,11	99,5
09 NA	Ranman Top, Epok, Epok+Amistar, Ranman Top, Proxanil, Proxanil+Amistar	0,75	0,02	0,05	99,7
10 Bay	Consento SC 450, Infinito SC 687,5+Amistar, Infinito SC 687,5, Revus 250 SC+Amistar, Revus 250 SC, Ranman Top	1,50	0,02	2,13	98,7
LSD	5 %	7,29	0,05	10,02	



Figur 3. *Potatisbladmöglets utveckling de behandlade försöksleden på Mosslunda L-län i försöksserien L15–7101–2011.*