



MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Red. Dave Servin
Partnerskap Alnarp

Nr 67

2014

SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

**Rapport från VÄXTODLINGS- och
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö
den 3 och 4 december 2014**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-67-SE

Program Växjö möte, onsdag, 3/12 2014

Kl	Nr	Min		Person
9.00	1	5	Välkommen till den 42:a konferensen	Dave Servin & Lisa Germundsson, SLU
9.05	2	15	Försöksåret 2014 i södra jordbruksförsöksdistriktet	Erik Ekre, Hushållningssällskapet Halland. Ola Sixtensson, Hushållningssällskapet Malmöhus.
9.20	3	30	Nya Landsbygdsprogrammet	Christina Nordin, Jordbruksverket
9.50			Kaffe	
			Ogräs och Växtskydd	
10.20	4	20	IPM i praktiken	Agneta Sundgren, Jordbruksverket
10.40	5	30	Aktuella ogräsresultat 2014	Henrik Hallqvist, Jordbruksverket Alnarp
11.10	6	10	Sulfonylurearesistens i praktiken	Margareta Björk, Växa Sverige
11.20	7	20	Överlever ogräsfrön biogasprocessen?	Lars Andersson, SLU Uppsala
11.40	8	20	Såtidpunkter, sorter och utsädesmängder i renkavleproblematiken	Anders TS Nilsson, SLU Alnarp
12.00			Lunch	
13.00	9	30	Svampbekämpningsförsök i stråsäd 2014	Louise Aldén, Gunilla Berg, Jordbruksverket Alnarp
13.30	10	30	Hvedens gulrust - de store udfordringer	Mogens Støvring Hovmøller, Annemarie Fejer Justesen og Jens Grønbech Hansen Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi
14.00	11	15	Gulrost- diskussion och frågestund	Gunilla Berg, Mogens S Hovmøller
14.15	12	20	Frilevande nematoder	Maria Viketoft, SLU Uppsala
14.35	13	25	PCR-analys i praktiken Nematodlab Alnarp i ny regi	Anders Dahlqvist, Scanbi Diagnostic
15.00			Kaffe	
15.30	14	15	Vetemästaren	Anders Fällman, Lantmannen Johan Karlzén, Sveriges spannmålsodlare
15.45	15	30	Vad krävs för att få 15 ton höstvetete?	Göran Bergkvist, SLU Uppsala
16.15	16	15	Stråförkortning och dess effekter (L5-1050)	Anders Adholm och Anders Pålsson, HIR Malmöhus
16.30	17	20	Hushållningssällskapet Skåne	Sven Fajersson, HS Kristianstad Per-Göran Andersson, HS Malmöhus
16.50			Slut	
19.00			Konferensmiddag	

Program torsdag 4 dec

Vall och grovfoder

8.15	18	20	Vallfröblandning för breddat skörde­fönster (L6-4562)	Nilla Nilsson-Linde, SLU Uppsala Jan Jansson, HS Sjuhärad
8.35	19	20	Kvävegöds­lingsstrategier till blandvall (L6-5071)	Ola Hallin, HS Sjuhärad
8.55	20	20	Grovfoder­ver­ktyget Hans Hedström	Linda af Geijersstam, HS Kalmar-Kronoberg-Blekinge
9.15	21	20	Stallgödsel på hösten i vall	Sofia Delin, SLU Skara

9.35 Kaffe

10.05	22	20	Sortprovning i olika vallarter	Magnus Halling, SLU Uppsala
10.25	23	15	Majsmott-ett ökande problem	Louise Aldén, Jordbruksverket Alnarp

Växtnäring

10.40	24	30	Kvävestrategier i höstvetete (L3-2290)	Anna-Karin Krijger, HS Skaraborg Gunilla Frostgård, Yara Karin Hamnér, SLU Uppsala
11.10	25	20	Organiska gödselmedel i höstvetete och havre (D3-2501, D3-2502)	Sofia Delin och Lena Engström, SLU Skara
11.30	26	15	Precisionsgödsling med hjälp av satellitkartor	Henrik Stadig, HS Skaraborg
11.45	27	20	Utveckling av Greppas växtnäringsbalanser	Hans Nilsson, Länsstyrelsen Skåne

12.05 Lunch

Växtodling

13.05	28	10	Cofoten 2, nytt program för växtnäringsbalanser och klimatberäkning	Cecilia Linge, Jordbruksverket Alnarp
13.15	29	15	Göds­lings­försök i höst- och vårraps	Albin Gunnarsson, Svensk Raps
13.30	30	20	Ny såteknik i raps	Camilla Persson, HIR Malmöhus
13.50	31	20	Bladmögel i potatis - var kommer smittan från?	Björn Andersson, SLU Uppsala
14.10	32	15	Bladmögelförsöken 2014 (L15-7101)	Lars Wiik, HUSEC
14.25	33	10	Betning mot strå­sådens utsädesburna sjukdomar; Historik, aktuella försöksresultat och nuläget i Sverige	Lars Wiik och Toma Magyarosi, Hushållningssällskapet Malmöhus
14.35	34	20	Framsteg inom sockerbetsforskningen	Joakim Ekelöf, NBR
14.55			Avslutning, Lisa Germundsson och Dave Servin	

15.00 Kaffe

VÄLKOMNA TILL DEN 42:e REGIONALA VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENSEN I Växjö 3 och 4 december 2014

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

Årets Växtodlings- och Växtskyddskonferens är den 42:e i ordningen. För första gången har konferenslokalen blivit helt fylld. Är det beroende på att årets program är särskilt lockande eller har Växjö möte nu tagit en välförtjänt plats även i de yngre generationernas intressesfär.

I årets program tar vi upp såväl det nya Landsbygdsprogrammet som det senaste "orosmomentet" för den praktiska odlingen, "IPM i praktiken". Kommer vi att bli lugnade?

Ogräs- och växtskyddsproblematiken är ett ständigt återkommande och mycket intressant ämnesområde. Problematiken kring de senaste årens gulrostangrepp diskuteras med bl.a. Mogens S Hovmöller, Danmarks främste expert inom området i bl.a. diskussion med vår egen Gunilla Berg.

Den intensiva **bladmögelbekämpningen** är ett ofta återkommande ämne och i år diskuteras även "Var kommer smittan ifrån?" Björn Andersson och Lars Wiik informerar om ny och aktuell kunskap som kan vara nyckeln till förbättrade effekter.

På ogrässidan tas nya tag, Henrik Hallqvist redovisar aktuella försöksresultat och Anders TS Nilsson har tagit sig an renkavlen, vårt besvärligaste gräsogräs i dagsläget. Kan vi i framtiden kombinera kemisk och mekanisk bekämpning på ett rationellt och effektivt sätt.

Ett allt mer uppmärksammat problem är de frilevande nematoderna – som kan bli rejäla skördebromsar – och detta informerar Maria Viketoft om.

Resultatet från "Vetemästaren", tidningen Lantmannens och Spannmålsodlarnas tävling för att nå högsta möjliga skörd diskuteras av såväl arrangörerna som Göran Bergkvist under rubriken "Vad krävs för att nå 15 ton höstvetete?" Vi får samtidigt gratulera Team Finland till vinsten med 15,2 ton. Egentligen otroligt med tanke på den torra sommar vi hade på försöksplatsen. Tyvärr var det några som råkade ut för brådmognad i det torra och varma vädret 21-25 juli, bl.a. FramtidsOdling med den sena sorten Brons.

På växtnärings- och växtodlingsfronten diskuteras kvävestrategier med såväl mineralgödsel som organiska gödselmedel. Precisionsgödsling – som nu kommer allt mer – diskuteras den här gången utifrån satellitkartor, samtidigt som N-sensors användning ökar allt mer. Albin Gunnarsson, SFO, vinnare av årets DLG Feldtages rapstävling informerar om gödslingsförsök i höst-och vårraps.

Vi får också en genomgång av aktuella och intressanta försök inom sockerbetsområdet där Joakim Ekelöf bl.a. presenterar de aktuella resultaten från det nya 5 T-programmet – för 20 ton socker.

Som vanligt har vi ett intressant vall-och grovfoderavsnitt med såväl gödslingsförsök, sortprovning och vallfröblandningar som en diskussion om majsrottetes skadeverkningar.

Växtodlingssäsongen 2014 bjöd på såväl rekordskördar som normalskördar. Höstveten fick en bra start med mycket god övervintring, bra bestockning och god tillväxt under vår och försommar. Värmen och torkan, med en del tropiska nätter reducerade kärn- och fröinlagring i viss omfattning. **Höstkornet** liksom råg och rågvete gav normala till höga skördar..

Höstraps – liksom frövallarna - gav goda skördar – men på rapssidan hade många väntat sig ännu högre skördar dvs över 5 ton/ha. Slåttervallarna i hela "södra försöksdistriktets område" gav god 1:a skörd men måttlig till svag 2:a skörd. Tredje-skörden blev starkt försenad, mycket regn, och av dålig kvalitet.

Vårbruket startade redan runt 10-25 mars i Skåne och gav för andra året i rad överraskande höga vårsädeskördar på 7- 8 ton/ha. En relativt torr vår som följdes av en "lagom" sommarperiod – dock med någon vecka med höga temperaturer, som tydligen inte påverkade vårsäden i någon större omfattning. Det finns dock exempel på riktigt dåliga skördar på de tunga jordarna i nordvästra Skåne,

där man i vissa fall inte hade använt ”kombisåmaskin” Vi har de senaste åren fått mycket goda vårsädesskördar. Orsakerna? Även Kalmar-Ölandområdet fick goda vårsädesskördar.

Socketbetorna kommer sannolikt att ge en rekordskörd – i snitt ca 72 ton/ha, med måttlig sockerhalt runt 16,8-17 %. Det finns odlare som når skördar runt 90-100 ton/ha och 16-18 ton socker. Otroligt!!

Potatis, såväl mat- som stärkelse når också i år ovanligt höga skördar i år också. Stärkelsen har nått både höga skördar, 40-55 ton, i några fall 60-70 ton och med 19-23 %, dvs 12-13 ton stärkelse

Ensilagemajsen tar en större areal för varje år, nu är vi uppe runt 20 000 ha. Skörderesultaten är väldigt varierande men i medeltal nåddes goda ts-skördar. Skillnader i kvaliteten måste tas hänsyn till då foderstaten komponeras.

Vad händer på Alnarp?

SLU utvecklar kunskapen om hur människan kan förvalta och nyttja de biologiska naturresurserna på ett hållbart sätt. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap (LTV) med bas i Alnarp ansvarar för verksamhetsområdena landskap och trädgård. LTV-fakulteten ansvarar också för odlingssystem, växtförädling och växtskydd tillsammans med NJ- och S-fakulteten. Detta görs genom att arbeta med forskning, utbildning och fortlöpande miljöanalys i nära samverkan med det omgivande samhället. Verksamheten är samlad i fem institutioner:

- Arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi
- Biosystem och teknologi (inkl. Produktionsbiologi)
- Landskap – landskapsarkitektur, planering och förvaltning
- Växtförädling
- Växtskyddsbiologi

Partnerskap Alnarp har fortsatt att utvecklas väl och på Jordbruks- och Trädgårdssidan finns ca 80 medlemmar. Det är en plattform för möten, förstärkt med medel för forsknings- och utvecklingsprojekt. Under 2013 arrangerades 34 seminarier och workshops med sammanlagt ca 2 400 deltagare. Intresset för examensarbeten ökar, vilket är positivt.

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

Lisa Germundsson

Dave Servin

Erik Ekre

Hans Nilsson

Ola Sixtensson

Linda af Geijerstam

Gunilla Berg

Henrik Hallqvist

Mattias Zetterstrand

FÖRSÖKSÅRET 2014 I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Erik Ekre

Hushållningssällskapet Halland, Lilla Böslid, 305 96 Eldsberga

E-post: erik.ekre@hushallningssallskapet.se

Ola Sixtensson

Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjarred

E-post: ola.sixtensson@hushallningssallskapet.se

År 2014 går till historien som det mest högvakastande året i södra Sveriges försöksverksamhet. Tidig sådd, efter en mild vinter inledde vårbruket som följdes av en sval vår med välbalanserade nederbördsförhållande. Vårsådda arealer bestockade sig väl.

Höstsådda försök klarade sig utan någon utvintring och inga nämndvärda sortskillnader kunde konstateras. Höstrapsen var tidigt igång och täta, fina bestånd kännetecknade dessa fält.

Trots en del torra perioder under sommaren blev försökskördarna mycket höga. Hösten blev återigen idealisk för sådd av både höstoljeväxter och höstspannmål. Vissa försök, speciellt i höstraps har haft en mycket kraftig utveckling inför stundande vinter.

Den nordiska försöksdatabasen, NFTS har använts i större omfattning under året med över 400 svenska försök inlagda. Vissa förbättringar är genomförda, framförallt den statistiska funktionen men resultatbearbetningen är fortfarande för långsam. Under 2015 kommer framförallt onlinetjänsten att utvecklas för direktinläggning av fältresultat.

I början av 2014 lanserades vår nya hemsida: www.sverigeforsoken.se. Alla regionala försöksrapporter är nu samlade på en gemensam sida med sökbara artiklar. Även enskilda försöksresultat är enkelt att ta fram här.

Försöksvolymen har senaste åren ökat något igen efter den kraftigt nedåtgående trenden sedan början av 1990-talet. Försöken ställer idag helt andra krav på utförarna än vad som gjordes för bara några år sedan. Enskilda försök har blivit mycket större. Idag har vi vårkornförsök med 61 sorter, höstrapsförsök med över 30 sorter, höstveteförsök med 58 sorter och sockerbetsförsök med 100 sorter! Det ställer stora krav på val av försöksplats och statistisk metodik.

Tabell 1. Antalet **riksförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2010 - 2014, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2010	4	4	13	30	61	34	146
2011	5	2	12	19	56	35	129
2012	0	2	11	25	35	34	107
2013	0	3	12	30	34	33	116
2014	0	5	10	23	28	37	103

Tabell 2. Antalet **länsförsök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2010 - 2014, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

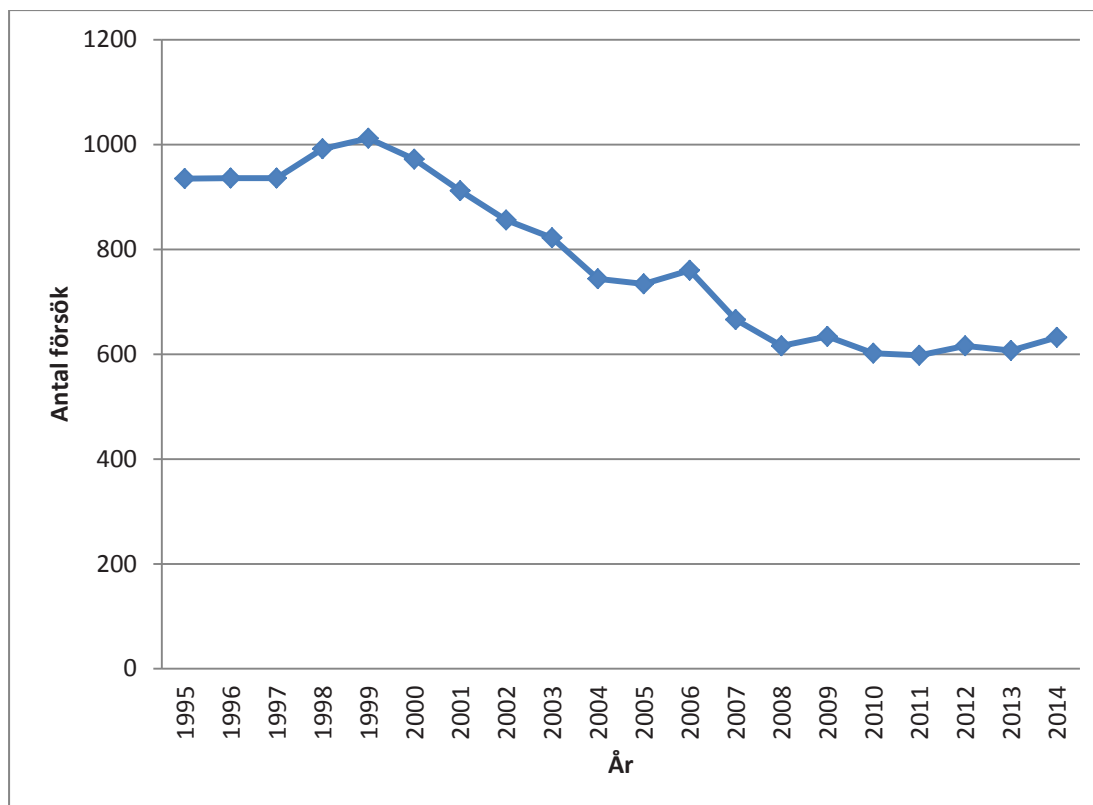
	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2010	11	18	16	60	69	18	192
2011	12	25	19	58	65	18	197
2012	15	22	22	43	68	16	186
2013	15	28	19	48	63	15	188
2014	14	28	20	50	62	13	187

Tabell 3. Antalet **övriga försök** i olika län inom Södra jordbruksdistriktet 2010 - 2014, inom mark/växt- och växtskyddsområdena.

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2010	2	16	17	107	113	9	264
2011	2	14	19	106	116	16	273
2012	2	17	22	113	153	16	349
2013	2	18	24	109	140	20	313
2014	2	11	26	108	179	16	342

Tabell 4. **Summa antal försök** (riks, läns, och övriga försök) inom Södra jordbruksdistriktet, 2010 - 2014, inom mark/växt- och växtskyddsområdena

	F	GHK	I	L	M	N	Summa
2010	17	38	46	197	243	61	602
2011	18	41	50	183	237	69	598
2012	17	41	55	181	256	66	616
2013	17	49	55	187	231	68	607
2014	16	44	56	181	269	66	632



Figur 1. Totalt antal försök i Södra Jordbruksförsöksdistriktet utförda av SLU och Hushållningssällskapen från 1995 till 2014.

Nyheter inom ämnesområdena

Ämneskommitté Vatten

Helena Aronsson, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Mark och Miljö

Ingrid Wesström, ämnessakkunnig SLU SLU, Mark och Miljö

Erik Ekre, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Halland

I ämnesgruppen ingår fyra undersökningsområden: 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 i dessa anläggningar över landet, där försöksutförare från olika delar av den regionala försöksverksamheten är involverade. De senaste utlakningsanläggningar, på Lanna i Västergötland och på Lilla Böslid i Halland togs i bruk under 2009.

Verksamhet 2014:

Möte med ämneskommitté Ogräs och Växtskydd, Alnarp 27 augusti med inriktning på pesticidläckage.

Medverkan vid NJF-konferensen i Falkenberg 8-9 september med posters och föredrag om emissionsresultat.

Ämneskommitté Jordbearbetning

Johan Arvidsson, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Mark och Miljö

Lennart Johansson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Östergötland

Målsättningen 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.

52 försök inom jordbearbetning 2014: 3 länsförsök och 49 riksförsök.

Jordbearbetningsdag tillsammans med Väderstadverken och jordbrukare, Vreta Kluster.

Fältvandring – långliggande (Ultuna egendom)

Samarrangemang ämneskommitté odlingssystem: Fältvandring – långliggande försök, Ultuna egendom och möte för att diskutera fortsatta projekt i höstvetesodling, Vreta Kluster.

Projekt och ansökningar:

- CTF – fasta körspår i Skåne, Uppland och Västergötland (SLF)
- Mätplattform för att bestämma mark – och grödegenskaper (SLF)
- Såbäddsegenskaper och uppkomst i sockerbetsodling (SLF)
- Försök med striptillage
- Ny ansökan till Lantmännen – Formas 31 okt 2013 via mötet på Vreta Kluster. Projektet går i korthet ut på att höja skördarna av höstvete, genom att i fältförsök och modellering ta fram skördepotential, också med hänsyn till inomfältvariation. Beviljades och startades 2014.

Ämneskommitté Växtnäring

Sofia Delin, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, 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 synvinkel. Detta inkluderar anpassning av odlingsåtgärder till regionala förhållanden. Likaså ska stallgödsel användas som en resurs och utnyttjas effektivt. Verksamhet 2014:

Fortsättning med försöksserierna L3-2290, kvävestrategi i höstvete och L3-2291 kvävestrategi i korn. I kornserien har ett nytt bakteriepreparat för bättre kväveeffektivitet provats. Yara använder höstveteserien för att förmedla veckovis kväveprognos under våren.

Temamöte Gödsling och vall med Vallkommittén. Det har mynnat ut i en ansökan till SLF och Jordbruksverket som handlar om kvävestrategier i vall.

Ämneskommitté Odlingssystem

Göran Bergkvist, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Inst för växtproduktionsekologi
Anders Ericsson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Konsult

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

Ämneskommitté Ogräs

Anders Nilsson, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU Alnarp, Agrosystem,
Lars Danielsson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet Konsult

Ogräsförsöken har i många fall en stark regional förankring både i frågeställningar och intresse för resultaten.

Sedan flera år har försöksserierna 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.

Verksamhet 2014:

58 försök och samordning av 20 försöksserier.

Ca 10 samordnade ansökningar.

Ämneskommitté Vall och grovfoder

Bodil Frankow-Lindberg, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Inst för växtproduktionsekologi
Ola Hallin, 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.

Verksamhet 2014:

Kompletterande bred regional sortprovning. Syftet med att komplettera den befintliga pågående sortprovningen inom R6/B6-sortförsöken är att förstärka den rådgivande sortprovningen av marknadssorter för olika vallväxtarter och fodermajs.

Kvävegödslingsstrategi till blandvall, L6-5071. Syftet är att belysa effekter av kvävegödslingsstrategier i en blandvall på avkastning och klöverandel när målet är att utnyttja klöveren för att få ett högt råproteinvärde i grönmassan.

Rödkläversorters konkurrensförmåga, L6-111. Syftet med serien är att studera fem rödkläversorters konkurrensförmåga i samodling antingen med rörsvingel (Swaj) eller engelskt rajgräs (Birger), två kontrasterande gräsarter.

Vallfröblandningar för ökad baljväxtandel, L6-4430. Serien belyser effekter av en ökad rödkläverandel i en ”standardblandning” samt att studera effekten av att utesluta det engelska

rajgräset. Målet är att vid en måttligt stark kvävegiva få upp klöverandelen till 30-40% i grönmassan i syfte att få en hög ts-avkastning med hög råproteinhalt.

Ämneskommitté Odlingmaterial

Jannie Hagman och Magnus Halling,
ämnesansvarig SLU, ordf

SLU, Inst för växtproduktionsekologi

Mattias Zetterstrand, ämnesansvarig HS, sekr.

Hushållningssällskapet Kristianstad

Målsättningen är att organisera och genomföra sortprovningen på ett sådant sätt att resultaten är väl accepterade av alla inblandade parter. Antalet försök i en gröda skall vara anpassat till grödans betydelse i de olika regionerna. För de betydelsefullaste grödorna krävs flera försök så att nya bra sorter snabbare och säkrare kan komma ut på marknaden. Vi skall jobba på ett sådant sätt att alla som vill sälja utsäde på den svenska marknaden finner det naturligt att delta med sina sorter i de regionala försöken.

Verksamhet 2014:

Sortförsöken var större än någonsin 2014 med bl a 61 sorter i vårkorn- respektive 58 sorter i höstveteförsöken. Ny serie för säsongen var L7-171-2014 med olika utsädesmängder och sorter i vårkorn. Under året beslutades att Scandinavian Seeds "SeedGuide" kommer att användas för att presentera resultaten av de Svenska sortförsöken på webben under namnet sortval.se.

Ämneskommitté Växtskydd

Björn Andersson, ämnesansvarig SLU, t.f. ordf. Inst för skoglig mykologi och patologi

Ola Sixtensson, ämnesansvarig HS, sekr.

Hushållningssällskapet Malmöhus

Roland Sigvald, ämnessakkunnig

Inst för ekologi

Försöksplanerna inom växtskyddsområdet förändras årligen med hänsyn taget till att nya kemiska substanser uppträder och kombination av preparat provas för att få en bred effekt mot främst svampsjukdomar. Arbetsgruppen tar även fram nya serier de år som nya/aktuella frågeställningar gör sig gällande under säsongen.

Nya serier 2014:

Bekämpning mot mjöldagg i höstvete

I inbjudan ingick även en betningsserie i vårkorn dessvärre utan något intresse från några medfinansiärer. Så det blev inga försök i denna serie 2014.

Projektansökningar:

Gradering av svampsjukdomar (pågående SLF projekt)

Ny ansökan till SLF – Minimera uppförökningen av klumprotsjuka i spillraps

Nya landsbygdsprogrammet

Christina Nordin, Jordbruksverket

INTEGRERAT VÄXTSKYDD I PRAKTIKEN

Agneta Sundgren, Regelenheten, Jordbruksverket

E-post: agneta.sundgren@jordbruksverket.se

Sammanfattning

- Integrerat växtskydd (IPM) är en del i direktivet 2009/128/EG om hållbar användning av växtskyddsmedel.
- Föreskrifter och allmänna råd om IPM kommer att beslutas av Jordbruksverket. De utgår från de allmänna principerna om integrerat växtskydd som finns i bilaga III till direktivet och som Jordbruksverket sammanfattat i de fyra orden Förebygg-Bevaka-Behovsanpassa-Följ upp. Alla som använder växtskyddsmedel yrkesmässigt ska tillämpa integrerat IPM.
- Ett projekt kring tillsynen av IPM kommer att ske under 2015. Jordbruksverket tar fram en checklista och en lathund som kommunerna kan använda.

Inledning

Integrerat växtskydd (IPM) ingår som en del i direktivet 2009/128/EG om hållbar användning av växtskyddsmedel. Det ska tillämpas av alla som använder växtskyddsmedel yrkesmässigt i EU-länderna sedan 1 januari 2014.

Det svenska regelverket är nu på väg att bli klart. Eftersom det är en del i ett EU-direktiv måste det införlivas i Sverige. En ny förordning (2014:425) om bekämpningsmedel blev färdig sommaren 2014. I den framgår att alla som använder växtskyddsmedel ska följa de allmänna principerna för integrerat växtskydd. Jordbruksverket får bemyndigandet att föreskriva om de allmänna principerna om integrerat växtskydd i enlighet med bilaga III till direktivet.

Den föreskriften är nu på väg att bli färdig. Samtidigt jobbar vi med att ta fram tillsynsvägledning för den kommunala tillsynen av reglerna. Det gör vi i form av en checklista med tillhörande lathund och ett projekt riktat till kommunerna om integrerat växtskydd. Under 2015 blir det fysiska träffar för kommunens inspektörer på fyra ställen i landet och i projektet kommer vi att följa upp den tillsyn som görs.

Viktiga delar i föreskriftsförslaget

Jordbruksverket har tagit fram en "logotyp" för integrerat växtskydd (förkortat IPM från Integrated Pest Management). Där använder vi oss av de fyra orden Förebygg-Bevaka-Behovsanpassa-Följ upp. Det är från dem som föreskrifterna och de allmänna råden utgår också.

Delar i föreskriften som lett till diskussion är en definition av rådgivare, där det framgår att en professionell rådgivare i enlighet med föreskriften är en person som dels arbetar som rådgivare, dels har ett utbildningsbevis från "behörighetskursen". För den som använder växtskyddsmedel kan det vara ett sätt att informera sig om nyheter kring växtskydd och att övervaka växtskyddsläget i odlingen genom att anlita en rådgivare.

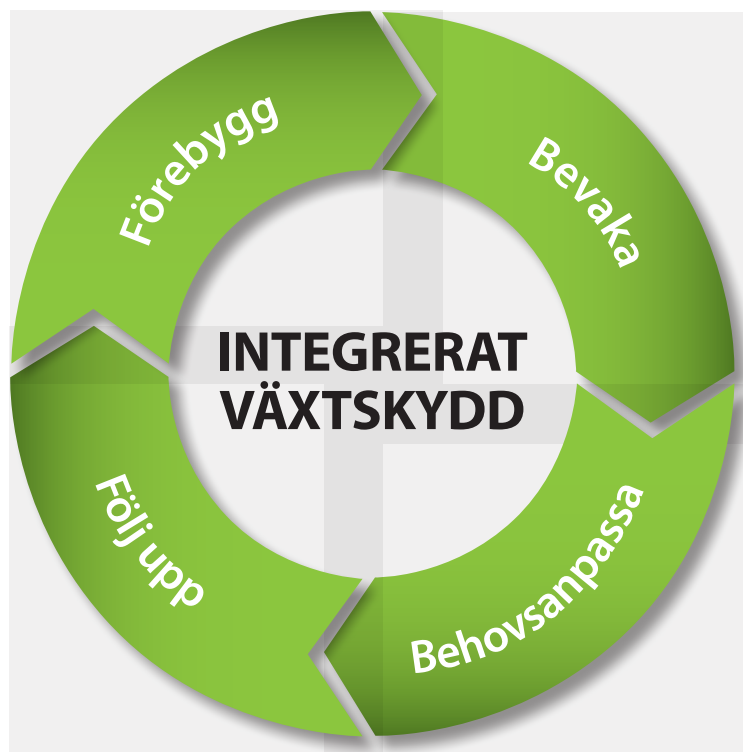
Att förebygga behov av att använda växtskyddsmedel för tillväxtreglering i stråsäd och för att underlätta skördearbetet i stråsäd är områden som nämns i den svenska handlingsplanen för en hållbar användning av växtskyddsmedel. De användningarna har särskilt lyfts fram i det svenska regelverket.

En annan viktig del är vem som omfattas och ska tillämpa IPM. Det är särskilt viktigt när man lejer själva bekämpningen av någon annan. Det måste framgå tydligt vem som beslutar att det behövs en bekämpning.

Dokumentation är också ett område som diskuterats i sammanhanget. Där kommer ett nytt krav från 1 januari 2015 i förordningen på att anteckna i vilket syfte växtskyddsmedel har använts. Några ytterligare krav på dokumentation till följd av IPM planeras inte.

Information om det pågående arbetet

Under jordbruksverket.se/ipm läggs det fortlöpande ut information om regelverket, länkar till användbar information och andra länders webbplatser med information om IPM.



AKTUELLA OGRÄSFÖRSÖK 2014

Henrik Hallqvist, SJV Rådgivningsenheten, Box 12, 230 53 Alnarp

Mattias Zetterstrand Hushållningssällskapet Kristianstad, Box 9084 Kristianstad

Statistisk bearbetning: Lennart Pålsson, HS-M, 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 18 försök i spannmål och tre i majs sammanfattas här.

Mot åkerven och örtogräs (L5-2424) genomfördes i höstvetete två försök. Försöken redovisas enskilt eftersom förutsättningarna var olika på alla försöksplatserna. I försöket i Everöd förekom rikligt med åkerven samt en del örtogräs. Skördeökningen var mycket hög och signifikant och blev som mest 7180 kg/ha. Högst skörd och hög ogräseffekt hade bekämpning med 0,15 l Bacara Forte på hösten kompletterat med 0,6 l Cossack OD + 0,5 l Mero på våren. Försöket i Kulltorp hade lite åkerven och lite örtogräs. Skördeökningen var här som mest 960 kg/ha och signifikant. Högst skördeökning och hög ogräseffekt blev det efter en behandling på våren med 110 g Broadway + 0,5 l PG26N.

I försöksserien bekämpning av losta i höstvetete (L5-2426) utfördes tre försök. I alla försök förekom det sandlosta. Mycket stor förekomst av sandlosta fanns i försöket i Marsvinsholm men tyvärr skördades inte försöket på grund av torka. Högst effekt på sandlosta hade en dubbelbehandling med 12,5 g Monitor + 0,5 l vätnedel. Effekten på sandlosta var generellt mycket sämre detta år. Orsaken till detta var sen försöksbeställning och därmed sen första sprutning.

Mot vitgröe i höstvetete utfördes ett försök (L5-2427). I försöket förekom det lite vitgröe, en del ängsgröe samt lite örtogräs. Skördeökningen var signifikant och som mest 960 kg/ha. Högst skörd och högst ogräseffekt hade en behandling med 2,0 l Boxer + 0,1 l Legacy på hösten kompletterat med 11,25 g Trimmer SG + 0,1 l vätnedel på våren.

Ett försök utfördes mot rajgräs i höstvetete (L-2428). I försöket förekom det lite rajgräs och mycket lite örtogräs. Skördeökningar blev ganska små och inte signifikanta i denna försöksserie. Även skillnaderna i ogräseffekt var ganska små.

I försöksserien L5-2450 i höstvetete, bekämpning av renkavle redovisas två försök med måttlig mängd renkavle och måttligt med örtogräs. De flesta kombinationer hade mycket bra effekt på renkavle och samtliga örtogräs. En signifikant skördeökning på 1060 kg/ha blev det efter en behandling på hösten med 0,8 l Cougar+0,8 l Event Super+0,5 l Mero följt upp på våren av 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Mero.

Mot örtogräs i allmänhet i höstvetete redovisas tre försök (L5-3021) i södra Sverige. I försöket förekom baldersbrå, lomme, våtarv och viol. Bästa behandling med en skördeökning på 1800 kg/ha var 1,5 l Boxer + 0,1 l Legacy på hösten följt upp med 0,05 l Saracen + 0,56 l Starane + 0,05 l Legacy på våren.

I vårkorn genomfördes och redovisas fem försök från hela landet. Ogräsfloran skilde sig åt på de olika försöksplatserna. En signifikant skördeökning på 530 kg/ha blev det efter en behandling med 20 g CDQ +0,8 l MCPA+0,1 l vätnedel.

Mot pilört i vårkorn genomfördes ett försök (L5-405) på mulljord på Gotland. I försöket förekom det rikligt med pilört. Bästa led blev en bekämpning med 30 g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,1 l pH fix. Skördeökningen blev här 3930 kg/ha. Ren Express fungerade dåligt på vanlig pilört förmodligen beroende på resistens.

I majs utfördes tre försök (L5-840). Skördeökningen var signifikant och blev mycket hög 9,7 – 11 ton ts/ha i genomsnitt. Dominerande ogräs var målla, nattskatta och veronika. Hög skörd och högst ogräseffekt hade en tvådelad strategi med 50 g MaisTer + 11,25 g Harmony + 0,3 l Callisto + 0,67 l MaisOil på små ogräs följt av 10-12 dagar senare av 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil + 0,5 l Callisto.

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 2014

Ogräsförsöken finansieras genom att varje företag anmäler och betalar för sina led, ett stort tack till våra finansiärer. Resultaten från de enskilda försöken med statistik kan hämtas på enheten för fältforskning SLU och Skåneförsökens hemsida se <http://www.slu.se/faltforsk> och <http://www.skaneforsoken.nu/>

Åkerven och örtogräs i höstvetete L5-2424 höst och vår

Allmänt om försöken

Två försök har utförts i södra Sverige under 2014. Ett på Everödsgården i Kristianstadstrakten (ADB nr 05B252) och ett i Kulltorp (ADB nr 05B253) strax söder om Kalmar. Försöken redovisas var för sig.

Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-2424:

- *Bacara Forte* (Bayer) flurtamon (Bacara) + DFF (Legacy)+ flufenacet
- *Cossack OD* (Bayer) Atlantis OD+ Hussar OD 50/50
- *Attribut Plus* (Bayer) Attribut + Hussar Plus OD (Hussar OD + Atlantis OD)

Försök Everödsgården Everöd

Höstbekämpningen utfördes vid grödans ett bladstadium enligt plan den 19 september. Tidpunkt 2 genomfördes den 1 oktober vid grödans DC 12. Bekämpningen på våren vid tillväxtens början blev utförd enligt plan den 1 april.

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till mycket höga skördeökningar (6070-7180 kg/ha). De är signifikant skilda från obehandlat. Det finns också säkra skillnader mellan de olika behandlingarna se tabell 1. Högst skördeökning och hög effekt på ogräsen hade led 3, höstbekämpning med 0,15 l Bacara Forte följt upp på våren av 0,6 l Cosack + 0,5 l Mero.

De höga skördeökningarna kan förklaras av ett kraftigt bestånd av åkerven. I försöket fanns också måttligt med baldersbrå och snärjmåra. De flesta behandlingar hade mycket hög effekt på åkerven dock hade led 7 och led 13 signifikant sämre effekt på åkerven än de flesta övriga led.

Tabell 1. L5-2424. Bekämpning av åkerven och örtogräs, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista bekämpning, försök på Everödsgården, Kristianstad L-län (ADB nr 05B252). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ- tal	Effekt Åkerven 8 veckor	Effekt S:a örto- gräs 8 veckor	Ogräs % mark- täckning skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	2190g	100	82	18	92a
2. 0,15 l Bacara Forte 1) och 180 g Attribut Plus + 1,0 l MCPA + 0,5 l Mero 3)	8900a-e	407	99c	100a-c	2ef
3. 0,15 l Bac. F. 1) o 0,6 l Cossack + 0,5 l Me. 3)	9360a	428	99c	100ab	0,8f
4. 2,0 l Boxer+0,1 l Legacy 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG+0,1 l vätm 3)	8770b-e	401	100a	100a	3de
5. 2,0 l Boxer+0,2 l Bacara 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vtm 3)	9010a-e	412	100ab	100a	3de
6. 0,3 l Bac. 2) o 110 g Broadw. + 0,5 l PG26N 3)	9020a-d	412	98cd	100ab	2e
7. 1,25 l Bacara 2) Mätare	8260 f	378	94ef	99c-e	9bc
8. 1,5 l Boxer+0,1 l Legacy+15 g Lexus 2)	9240ab	423	100ab	99de	4c-e
9. 0,15 l Diflanil + 1,8 l Roxy 2) o 15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm 3)	9140a-c	418	99b	100a-d	2b-d
10. 0,25 Bacara+ 1,8 l Roxy 2) o 15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm 3)	9350a	427	99ab	99b-e	6b-d
11. 110 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	8750c-f	400	98cd	98de	3d-e
12. 165 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	8870a-e	406	97cd	97e	4d-e
13. 0,3 l Bacara + 180 g Attribut Plus+ 0,5 l Me. 3)	8530d-f	390	90f	98e	12b
14. 0,3 l Bac. + 0,3 l Atlantis OD + 100 g Hussar + 0,5 l Mero 3)	8890a-e	406	96de	99c-e	2e
15. 0,9 l Cossack OD + 0,3 l Bacara Forte + 0,5 l Mero 3)	8510ef	389	97c-e	99c-e	3de

1) Höst grödan DC 10-11 2) Höst grödan DC 12 3) Vår tillväxets början grödan DC 23

Tabell 2. L5-2424. Ogräseffekt 8 veckor efter sista behandling försök på Everödgården, Kristianstad L-län (ADB nr 05B252). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Effekt Åkerven	Effekt S:a örtogräs	Effekt Bald.brå	Effekt snärjmåra
1. Obehandlat täckning % ogräs	82	18	9	3
2. 0,15 l Bacara Forte 1) och 180 g Attribut Plus + 1,0 l MCPA + 0,5 l Mero 3)	99c	100a-c	99a-d	99
3. 0,15 l Bac. F. 1) o 0,6 l Cossack + 0,5 l Me. 3)	99c	100ab	99a-c	98
4. 2,0 l Boxer+0,1 l Legacy 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG+0,1 l vätm 3)	100a	100a	100a	98
5. 2,0 l Boxer+0,2 l Bacara 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vtm 3)	100ab	100a	99ab	98
6. 0,3 l Bac. 2) o 110 g Broadw. + 0,5 l PG26N 3)	98cd	100ab	99a-c	99
7. 1,25 l Bacara 2) Mätare	94ef	99c-e	96de	93
8. 1,5 l Boxer+0,1 l Legacy+15 g Lexus 2)	100ab	99de	97cde	95
9. 0,15 l Diflanil + 1,8 l Roxy 2) o 15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm 3)	99b	100a-d	98a-e	100
10. 0,25 Bacara+ 1,8 l Roxy 2) o 15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm 3)	99ab	99b-e	97b-e	99
11. 110 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	98cd	98de	94e	93
12. 165 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	97de	97e	94e	93
13. 0,3 l Bacara + 180 g Attribut Plus + 0,5 l Me. 3)	90f	98e	95de	98
14. 0,3 l Bac. + 0,3 l Atlantis OD + 100 g Hussar + 0,5 l Mero 3)	96de	99c-e	96de	98
15. 0,9 l Cossack OD + 0,3 l Bacara Forte + 0,5 l Mero 3)	97c-e	99c-e	98b-e	99

1) Höst grödan DC 10-11 2) Höst grödan DC 12 3) Vår tillväxts början grödan DC 23

Försök Kulltorp, Kalmar län

I detta försök utfördes endast en bekämpningstidpunkt på hösten den 10 oktober vid DC 10. Bekämpningen på våren vid tillväxtens början DC 22 utfördes enligt plan den 10 april.

Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till signifikanta måttliga skördeökningar (tabell 3). Högst skördeökning med 930 kg/ha hade led 11, 110 g Broadway + 0,5 l PG26N.

Mindre mängder åkerven fanns i försöket. Mängden örtogräs var ganska måttlig och dominerades av våtarv. Mycket hög effekt på både örtogräs och åkerven hade alla led se tabell 3.

Tabell 3. L5-2424. Bekämpning av åkerven och örtogräs, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista bekämpning, försök i Kulltorp, Kalmar län (ADB nr 05B253). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ-tal	Stråstyrka %	Effekt Åkerven 8 veckor	Effekt S:a örtogräs 8 veckor
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	8960cd	100	29	4	4
2. 0,15 l Bacara Forte 1) och 180 g Attribut Plus + 1,0 l MCPA + 0,5 l Mero 2)	9160b-d	102	24	100a	100
3. 0,15 l Bac. F. 1) o 0,6 l Cossack + 0,5 l Me. 2)	9170b-d	102	22	99a	100
4. 2,0 l Boxer+0,1 l Legacy 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG+0,1 l vtm 2)	9250b-d	103	16	100a	100
5. 2,0 l Boxer+0,2 l Bac. 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vtm 2)	9420a-c	105	28	100a	100
6. 0,3 l Bac. 1) o 110 g Broadw. + 0,5 l PG26N2)	9460a-c	106	17	100a	100
1. 1,25 l Bacara 1) Mätare	9140b-d	102	16	100a	100
8. 1,5 l Boxer+0,1 l Legacy+15 g Lexus 1)	9350a-c	104	19	99a	100
9. 0,15 l Diflanil + 1,8 l Roxy 1) o 15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm2)	9410a-c	105	25	100a	100
10. 0,25 Bacara+ 1,8 l Roxy 1) o 15 g Nautius+ 0,6 l Flurostar + 0,1 l vtm2)	9620ab	107	24	100a	100
11. 110 g Broadway + 0,5 l PG26N 2)	9890a	110	41	99a	100
12. 165 g Broadway + 0,5 l PG26N 2)	9440a-c	105	36	99b	100
13. 0,3 l Bacara + 180 g Attribut P + 0,5 l Me. 2)	8650d	97	11	100a	100
14. 0,3 l Bac. + 0,3 l Atlantis OD + 100 g Hussar + 0,5 l Mero 2)	8910cd	99	14	100a	100
15. 0,9 l Cossack OD + 0,3 l Bacara Forte + 0,5 l Mero 2)	9300abc	104	16	100a	100

1) Höst grödan DC 11(10-10) 2) Vår tillväxts början grödan DC 22 (04-10)

Losta och örtogräs i höstvetet L5-2426 vår

Allmänt om försöken

Tre försök genomfördes i Skåne. Ett av försöken skördades inte på grund av torkskador.

Ogräseffekt och skörd

Ingen försöksmässig bekämpning utfördes på hösten. Den första bekämpningen på våren utfördes mellan den 7 april och 16 april. Behandling två utfördes mellan den 17 och 28 april. Första behandlingen utfördes försent beroende på försenad försöksbeställning.

Behandlingarna har gett upphov till höga inte signifikanta skördeökning på mellan 1330 – 1600 kg/ha. Högst skördeökning och bäst ogräseffekt blev det efter en dubbelbehandling på våren med 12,5 g Monitor + 0,5 l vätmedel (tabell 4). Skillnaden är dock inte statistisk säker till en dubbelbehandling med Broadway.

Ogräsfloran dominerades av sandlost, snärjmåra och trampört samt mindre mängder baldersbrå, vallmo och åkerbinda.

Tabell 4. L5-2426. Bekämpning av losta och örtogräs, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista bekämpning, medeltal tre försök 2014. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ- tal	Effekt sandlosta 8 veckor	Effekt S:a Örtogräs 8 veckor	Mark- täckning % ogräs skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	7330	100	39	18	34
2. 110 g Broadway + 0,5 l PG26N 1)	8790	120	37bc	98	5
3. 110 g Broadway+0,5 l PG26N 1) och 110 g Broadway+0,5 l PG26N 2)	8930	122	64ac	99	3
4. 12,5 g Monitor+ 0,5 l vtm. 1) och 12,5 g Monitor + 0,5 l vtm.2) Mätare	8790	120	80a	98	2
5. (60 + 120) g Attribut Twin + 0,5 l Mero 1)	8660	118	29b	96	6
Antal försök:	2	2	3	2	2

1) Vår, tillväxten början (grödan) 2) ca 10-12 dagar senare än tidpunkt 1

Vitgröe och örtogräs i höstvet L5-2427 höst och vår

Allmänt om försöken

Endast ett försök utfördes i Hammenhög (ADB nr 05B258) i södra Sverige. Försöket såddes den 13 september efter höstraps. Höstbekämpningen vid grödans ett bladstadium utfördes enligt plan den 25 september. Den andra höstbekämpningen utfördes den 8 oktober. Behandlingen på våren vid tillväxtens början utfördes den 24 mars. Den sena bekämpningen på våren genomfördes vid DC 31 den 28 april.

Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-2427:

- *Bacara Forte* (Bayer) flurtamon (Bacara) + DFF(Legacy) + flufenacet
- *Cossack OD* (Bayer) Atlantis OD+ Hussar OD 50/50

Ogräseffekt och skörd

Skördeökningen var signifikant och varierade mellan 550 – 960 kg/ha. I försöket förekom det lite vitgröe, en del ängsgröe samt lite plister, veronika och våtarv. Högst skörd och bäst ogräseffekt hade led 2 (2,0 l Boxer +0,1 Legacy o 11,25 g Trimmer SG+0,1 l vätmiddel) se tabell 5. Skillnaderna mellan de olika leden var dock ganska små.

Tabell 5. L5-2427. Bekämpning av vitgröe och örtogräs skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista behandling, försök Hammenhög (ADB nr 05B255). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ-tal	Stråstyrka %	Effekt Vitgröe 8 veckor	Effekt Ängsgröe 8 veckor	Effekt S:a Örtogräs 8 veckor
1. Obehandl, skörd kg/ha, täckning % ogräs	11940b	100	91ab	0,4	1	2
2. 2,0 l Boxer+0,1 l Legacy 1) o 11,25 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vtm 3)	12900a	108	93a	100	100a	100
3. 0,15 l Bacara Forte 1) o 0,6 l Cossack + 0,5 l Mero 3)	12810a	107	90a-c	100	99a	100
4. 1,25 l Bacara 2) Mätare	12600a	106	86c	98	99a	100
5. 1,5 Cougar 2)	12630a	106	89bc	99	99a	100
6. 15 g Lexus + 0,25 l Legacy 2)	12490a	105	88bc	99	94b	100
7. 0,25 l Bacara +1,0 l Boxer 2) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 3)	12800a	107	87c	100	100a	100
8. 0,5 l Bacara 2) o 165 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	12570a	105	87c	99	99a	100
9. 0,15 l Bacara F.+ 0,5 l Atlantis OD 2) o 0,9 l Starane XL 4)	12690a	106	89bc	100	100a	100
10. 0,5 l Bacara + 0,5 l Atlantis OD 2) o 0,9 l Starane XL 4)	12700a	107	91ab	100	100a	100
11. 0,9 l Cossack OD + 0,3 l Bacara F+ 0,5 l Mero 3)	12820a	107	89bc	100	100a	100

1) Höst grödan DC 10-11 2) Höst grödan DC 12 3) Vår tillväxts början grödan DC 23-25 4) Vår DC 30-31

Rajgräs och örtogräs i höstvetete L5-2428 höst och vår

Allmänt om försöken

Endast ett försök utfördes i Teckomatorp ADB nr 05B258.

Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-2428:

- *Bacara Forte* (Bayer) flurtamon (Bacara) + DFF (Legacy) + flufenacet
- *Cossack OD* (Bayer) Atlantis OD+ Hussar OD 50/50
- *Hussar Plus OD* Bayer Hussar OD + Atlantis OD 90/10

Försök Teckomatorp

Försöket såddes den 13 september efter höstraps. Höstbekämpningen vid grödans ett bladstadium utfördes enligt plan den 1 oktober. Den andra bekämpningen på hösten utfördes den 16 oktober. Behandlingen på våren vid tillväxtens början utfördes den 12 april.

I försöket förekom det lite rajgräs och mycket lite örtogräs. Tack vare den ringa förekomsten av ogräs blev det endast små icke signifikanta skördeökningar (tabell 6). Skillnaderna mellan försöksleden var mycket små.

Tabell 6. L5-2428. Bekämpning av rajgräs och örtogräs, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter sista bekämpning (ADB nr 05B258). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ-tal	Effekt rajgräs 8 veckor	Effekt S:a Örtogräs 8 veckor	Mark-täckning % ogräs skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	10370	100	4	0,4	3a
2. 0,15 Bacara Forte 1) och 0,2 l Hussar Plus OD + 0,5 Mero 3)	10700	103	99	100	0,07de
3. 0,15 l Bac. F. 1) och 0,6 l Cossack OD + 0,5 l Me. 3)	10550	102	99	100	0,1cde
4. 2,0 l Boxer +0,1 l Legacy 1) o 165 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	10690	103	98	100	0,06e
5. 1,25 l Bacara 2) Mätare	10640	103	98	100	1ab
6. 0,5 l Bacara 2) o 165 g Broadway + 0,5 l PG26N 3)	10670	103	98	100	0,4bc
7. 0,5 l Bacara 2) o 100 g Hussar + 0,5 Renol 3)	10700	103	99	100	0,2cd
8. 0,5 l Bacara 2) o 200 g Hussar + 0,5 Mero 3)	10680	103	99	100	0,2cde

1) Höst, grödan DC 10 2) Höst, grödan DC 12 3) Vår, tillväxtens början DC 23

Renkavle och örtogräs i höstvetete L5-2450 höst och vår

Allmänt om försöken

Tre försök ingick i serien Wrams Gunnarstorp, Billesholm (ADB nr 05B262), Wejbygården, Ängelholm (ADB nr 05B261) och Häljarp, Åstorp (ADB nr 05B260). Försöket i Wrams Gunnarstorp redovisas inte.

Försöken såddes mellan 10 och 17 september. Den första höstbekämpningen vid grödans ett bladstadium utfördes enligt plan den 20-25 september. Den andra höstbekämpningen vid grödans två bladstadium utfördes enligt plan den 30 september – 8 oktober. Bekämpningen på våren utfördes vid tillväxtens början den 29 mars - 16 april.

Ogräseffekt och skörd

I sammanställningen redovisas ett genomsnitt av två försök. Behandlingarna har i genomsnitt gett upphov till signifikanta skördeökningar på 630 – 1060 kg/ha (tabell 7). Högst skördeökning blev det efter en kombinerad höst/vår behandling i led 8 höst (0,8 l Cougar+0,8 l Event Super+0,5 l Mero) och vår 0,9 l Atlantis OD+0,5 l Mero.

I bägge försöken förekom det måttligt med renkavle och en del snärjmåra, då, trampört och åkersenap.

De flesta bekämpningar har i år gett en mycket hög effekt på renkavle. Led 6 och led 11 hade dock endast omkring 90 procents effekt på renkavle.

Tabell 7. L5-2450. Bekämpning av renkavle och örtogräs Skörd och ogräseffekt 8 veckor efter sista bekämpning. Medeltal två försök 2014 (ADB nr 05B260-261). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ-tal	Effekt renkavle 8 veckor	Effekt S:a Örtogräs 8 veckor	Mark-täckning % ogräs skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	7240a	100	18	33	11a
2. 2,0 l Boxer 1) o 1,0 l Event Super+0,5 l Renol 2) o 165 g Broadway+0,5 l PG26N 3)	8030b	111	99b	99b	1b
3. 2,0 l Boxer 1) o 0,8 l Foxtrot+0,5 l Renol 2) o 0,25 kg Caliban Duo+0,5 l Renol 3)	7980b	110	99b	99b	2b
4. 2,0 l Boxer 1) o 0,8 l Foxtrot+0,5 l Renol 2) o 0,33 kg Caliban Duo+0,5 l Renol 3)	8000b	110	98b	98b	2b
5. 3,0 l Boxer + 0,1 l Legacy 1) o 220 g Broadway+0,5 l PG26N 3)	8110b	112	99b	99b	1b
6. 0,5 l Bacara + 0,75 l Atlantis OD 2)	7870b	109	90a	84a	5b
7. 1,5 l Boxer + 0,1 l Legacy + 0,75 l Atlantis OD 2)	8050b	111	95b	84a	6b
8. 0,8 l Cougar + 0,8 l Event Super +0,5 l Mero 2) o 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Mero 3)	8300b	115	99b	98b	2b
9. 0,15 l Bacara F.+ 1,0 l Event Super+0,5 l Mero 2) o 0,9 l Atlantis OD+ 0,5 l Mero 3)	8050b	110	99b	98b	1b
10. 1,5 l Boxer + 0,8 l Event Super+0,5 l Renol 2) o 0,9 l Atlantis OD+ 0,5 l Renol 3)	8170b	113	98b	98b	2b
11. 1,0 l Event Super + 11,25 g Express + 0,2 vtm 3) Mätare	7970b	110	89a	86a	4b
12. 0,9 l Atlantis OD+90 g Attribut Twin 0,5 l Mero 3)	8030b	111	99b	98a	2b

1) Höst, grödan DC 10 2) Höst, grödan DC 11-12

3) Vår tillväxts början

Örtogräs i höstvet L5-3021 höst och vår

Allmänt om försöken

Tre försök utfördes i södra Sverige, Borgeby, Skåne (ADB nr 05B266) Endre, Gotland (ADB nr 05B267) och Sandby Gård, Skåne (ADB nr 05B265).

Försöken såddes den 16 september. Höstbekämpningen vid grödans två bladstadium utfördes den 13-15 oktober. Första bekämpningen på våren utfördes mellan den 24 mars och 28 april. Den andra bekämpningen på våren genomfördes mellan den 22 april och 8 maj.

Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-3021:

- *Primus XL* (DOW) florasulam (Primus) + fluroxipyr (Starane 180)
- *CA 2697* (Nufarm) fluroxipyr (Starane) + MCPA
- *CA 2192* (Nufarm) Duplosan Super (diklorprop + mecoprop + MCPA)
- *Saracen* (Cheminova) florasulam (Primus)

Tabell 8. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, skörd och ogräseffekt åtta veckor efter bekämpning, tre försök 2014 (ADB nr 05265-267). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd relativtal	Effekt Samtliga Örtogräs	Ogräs % marktäckning skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	8050a		25	14
2. 0,75 l Bacara 1) Mätare	9500b	118	76	1
3. 0,3 l Bacara 1) och 1,0 l Primus XL 3)	9720b	121	98	2
4. 1,5 l Boxer + 0,1 Legacy 1) och 0,05 l Saracen + 0,56 l Starane + 0,05 l Legacy 3)	9850b	122	99	1
5. 11,25 g Epress SX + 0,6 Starane + 0,1 l vtm 2) Mätare	9420b	117	87	10
6. 11,25 g Express SX +1,5 l CA 2697 + 0,1 l vtm 3)	9230b	115	88	9
7. 11,25 g Express SX +1,5 l CA 2192 + 0,1 l vtm 3)	9420b	117	88	7

1) Höst grödan DC 12 2) Vår tillväxts början 3) Vår gröda DC 31-32

Ogräseffekt och skörd

Ogräsfloran dominerades av baldersbrå, lomme, viol och våtarv. Det förekom också vallmo och blåklint i försöket på Gotland. Bäst ogräseffekt hade led 3-4 (tabell 8).

Skördeökningen i försöksserien var signifikant och varierade mellan 1180-1800 kg/ha. Högst skörd hade led 4 höstbehandling med 1,5 l Boxer + 0,1 Legacy följt upp på våren med 0,05 l Saracen + 0,56 l Starane + 0,05 l Legacy (tabell 8).

Tabell 9. L5-3021. Bekämpning av örtogräs, ogräseffekt 4 och 8 veckor efter bekämpning, tre försök 2014 (ADB nr 05265-267). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Effekt Baldersbrå 8 veckor	Effekt Lomme 4 veckor	Effekt Viol 8 veckor	Effekt Våtarv 4 veckor
1. Obehandlat, täckning % ogräs	7	3	5	10
2. 0,75 l Bacara 1)	100	97	95ab	94
3. 0,3 l Bacara 1) och 1,0 l Primus XL 3)	100	99	100a	99
4. 1,5 l Boxer + 0,1 Legacy 1) och 0,05 l Saracen + 0,56 l Starane + 0,05 l Legacy 3)	100	100	100a	100
5. 11,25 g Epress SX + 0,6 Starane + 0,1 l vtm 2)	100	96	68b	92
6. 11,25 g Express SX +1,5 l CA 2697 + 0,1 l vtm 3)	100	90	76ab	87
7. 11,25 g Express SX +1,5 l CA 2192 + 0,1 l vtm 3)	100	89	74ab	86
Antal försök	2	2	2	2

1) Höst grödan DC 12

2) Vår tillväxts början

3) Vår gröda DC 31-32

Örtogräs i vårkorn L5-400

Allmänt om försöken

Fem försök i vårkorn genomfördes i Sverige 2014. Försöken var placerat i Mörbylånga, Öland (ADB nr 05B295), Östra Tommarp, Skåne (ADB nr 05B294), Motala, Östergötland (ADB nr 05B296), Västerås, Västmanland (ADB nr 05B297) och Grästorp, Västergötland (ADB nr 05B298).

Försöken såddes mellan den 29 mars och den 20 april. Bekämpningen utfördes enligt plan DC 22-23 mellan den 14 maj och den 5 juni.

Icke registrerade preparat

Några icke registrerade preparat ingick i några led i L5-400:

- *Alliance (Nufarm) DFF (Legacy) + metsulfuronmetyl (Ally)*
- *Hussar Plus OD (Bayer) Hussar OD + Atlantis OD 90/10*
- *Sekator OD (Bayer) amidosulfuron (Gratil) + jodsulfuron (Hussar)*

Ogräseffekt och skörd

Skördeökningarna blev i denna försöksserie låga och varierade i medeltal mellan 200-530 kg/ha. Led 7 och led 10 hade en signifikant skördeökning i förhållande till obehandlat. Ogräsfloran varierade kraftigt i denna försöksserie. Ogräsarter som förekom i mer än ett försök var veronika, viol och våtarv. Bäst skörd och hög ogräseffekt hade led 7 20 g CDQ + 0,8 l MCPA + vätningsmedel (tabell 10-11).

Tabell 10. L5-400. Bekämpning av örtogräs, skörd, ogräseffekt fyra och åtta veckor efter behandling, medeltal 5 försök 2014. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Skörd Relativ-tal	Effekt S:a örtogräs 4 veckor	Effekt S:a örtogräs 8 veckor	Mark-täckning % ogräs skörd
1. Obehandlat, skörd kg/ha, täckning % ogräs	6470a	100	25	36	17a
2. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vtm Mätare	6670ab	103	83a	73a	14ab
3. 10 g Balance SX + 0,1 l vtm	6680ab	103	87ab	79ab	12ab
4. 25 g Balance SX + 0,1 l vtm	6770ab	105	88ab	83ab	15ab
5. 50 g Alliance + 0,5 l Starane 180+0,1 l vtm	6820ab	105	98b	94b	1b
6. 2,0 l Ariane S	6740b	104	88ab	80ab	3ab
7. 20 g CDQ + 0,8 l MCPA+ 0,1 l vtm	7000b	108	90ab	92b	9ab
8. 0,1 l Hussar Plus OD+1,0 l MCPA	6780ab	105	88ab	87ab	14ab
9. 0,15 l Sekator OD + 1,0 l MCPA+ 0,5 l Mero	6690ab	103	93ab	89ab	11ab
10. 11,25 g Trimmer 50 SG + 0,3 l Tomahawk + 0,1 l Legacy+0,1 vtm	6830b	106	97b	91b	1b
Antal försök	5		4	4	5

Behandling grödan DC 22-23

Pilört i vårkorn L5-405

Allmänt om försöken

Endast ett försök pilört i vårkorn genomfördes i södra Sverige. Försöket var placerat på Gotland på mulljord (ADB nr 05B299)

Ogräseffekt och skörd

Försöket såddes den 10 maj. Behandlingen utfördes 4 juni enligt plan.

De dominerande ogräsarterna var vanlig pilört, samt mindre mängd åkerpilört plister, veronika och viol. Skördeökningarna blev mycket höga och varierade mellan 1690 och 3930 kg/ha. Signifikanta skördeskillnader fanns både mellan obehandlat och behandlat, men även mellan de olika behandlingarna. Bäst skörd och högst ogräseffekt hade led 6 30 g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,1 l pH fix (tabell 15). Den svaga effekten på pilört i led 2 beror förmodligen på resistens.

Tabell 11. L5-400. Bekämpning av örtogräs, ogräseffekt fyra och åtta veckor efter sista bekämpning, medeltal 5 försök 2014. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Effekt veronika 8 veckor	Effekt viol 8 veckor	Effekt våtarv 4 veckor	Effekt S:a örtogräs 8 veckor
1. Obehandlat, täckning % ogräs	4	2	12	36
2. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vtm Mätare	69	87	83	73
3. 10 g Balance SX + 0,1 l vtm	71	88	76	79
4. 25 g Balance SX + 0,1 l vtm	73	88	84	83
5. 50 g Alliance + 0,5 l Starane 180+0,1 l vtm	91	96	98	94
6. 2,0 l Ariane S	85	92	94	80
7. 20 g CDQ + 0,8 l MCPA+ 0,1 l vtm	88	95	89	92
8. 0,1 l Hussar Plus OD+1,0 l MCPA	93	91	88	87
9. 0,15 l Sekator OD + 1,0 l MCPA + 0,5 l Mero	83	92	86	89
10. 11,25 g Trimmer 50 SG + 0,3 l Tomahawk + 0,1 l Legacy+0,1 vtm	80	97	97	91
Antal försök	2	3	2	4

Behandling grödan DC 22-23

Tabell 12. L5-405. Bekämpning av pilört, skörd och stråstyrka försök Gotland (ADB nr 05B299). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt

Försöksled	Skörd kg/ha 31/8	Skörd relativtal	Stråstyrka 3/8	Stråstyrka 31/8
1. Obehandlat, skörd kg/ha, stråstyrka	1220d		34d	31e
2. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vtm Mätare	2900c	238	46cd	37de
3. 2,5 l Ariane S	4970ab	408	86ab	54ab
4. 15 g Balance SX + 0,2 Starane 180 S + 0,1 l vtm	2930c	241	42cd	42cd
5. 30 g Balance SX + 0,4 Starane 180 S + 0,1 l vtm	4010b	329	73bc	47bc
6. 30 g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,1 l pH fix	5150a	423	95a	56a

Behandling grödan DC 23 4 juni

Tabell 13. L5-405. Bekämpning av pilört, ogräseffekt försök Gotland (ADB nr 05B299). Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Pilört effekt 8 veckor	Åkerpilört effekt skörd	Vanlig pilört effekt skörd	Mark-täckning % ogräs skörd
1. Obehandlat, täckning % ogräs	82	6	72	80a
2. 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vtm Mätare	36b	100	33d	67a
3. 2,5 l Ariane S	95a	100	95b	5c
4. 15 g Balance SX + 0,2 Starane 180 S + 0,1 l vtm	51b	100	44cd	56ab
5. 30 g Balance SX + 0,4 Starane 180 S + 0,1 l vtm	68b	100	71c	29b
6. 30 g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,1 l pH fix	99a	100	99a	0,7d

Behandling grödan DC 23 4 juni

Ogräsförsök i majs L5-840

Allmänt om försöken

Tre försök genomfördes 2014. Försöken var placerade på Öland (ADB nr 152690), i Bollerup (ADB nr 152689) och i Önnestad, Kristianstad (ADB nr 152688).

Försöken såddes i slutet av april. Bekämpningarna inleddes mellan den 20-26 maj enligt plan. De övriga bekämpningarna utfördes sedan enligt plan som avslutades i början av juni. Försöken utfördes i sorten Aastar och Ampezzo.

Genomgående i årets försök användes två bekämpningar. I led 7 ersattes bekämpning två med en radhackning.

Tabell 14. L5-840. Försök i majs, skörd, effekt samtliga örtogräs fyra veckor och åtta veckor efter sista behandling, medeltal 3 försök 2014, Öland, Bollerup och Önnestad. Värden följda av samma bokstäver är inte skilda åt.

Försöksled	Skörd ton ts/ha	Skörd relativtal	Effekt S:a örtogräs 4 veckor	Effekt S:a örtogräs 8 veckor
1. Obehandlat, skörd ton ts/ha, täckning % ogräs	8,1a	100	78	81
2. 30 g Titus + 11,25 g Harmony SX + 0,2 l vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harmony SX + 0,2 l vtm 2) Mätare	17,7b	220	74	68
3. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) o 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	19b	236	75	80
4. 50 g Ma.T.+11,25 g Harm.+0,3 l Call.+ 0,67 l MO. 1) o 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	18,9b	234	86	86
5. 0,5 l Callisto +11,25 g Harmony SX +0,2 l vtm 1) och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil 2)	18,2b	226	90	85
6. 0,3 l Callisto+11,25 g Harmony +0,1 vtm 1) och 50 g MaisTer + 0,3 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	18,1b	224	85	81
7. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Radhackning 2)	18,8b	233	86	86

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

Ogräseffekter och skörd

I försöken uppmättes mycket höga signifikanta skördeökningar 9,7 – 11 ton ts/ha (tabell 14). Det fanns dock inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna.

Ogräsfloran dominerades av målla, nattskatta, veronika samt en mindre förekomst av lomme, trampört, viol och åkerbinda. Det problematiska ogräset nattskatta förekom i två försök. Måttlig effekt på detta ogräs hade led 2 (30 g Titus+11,25 g Harmony + 0,1 vätmedel och 20 g Titus + 7,5 g Harmony + 0,1 l vätmedel) (tabell 15). Även led 7 hade måttlig effekt på nattskatta vid avläsning 8 veckor efter behandling. Hög skörd och högst ogräseffekt hade led 4 (50 g MaisTer +0,3 l Callisto +11,25 g Harmony + 0,67 l MaisOil och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil). Led 7 kemisk bekämpning i kombination med radhackning hade särskilt bra effekt på veronika.

Tabell 15. L5-840. Försök i majs, effekt ogräs fyra och åtta veckor efter behandling, medeltal 3 försök 2014, Öland, Bollerup och Önnestad.

Försöksled	Effekt målla 8 veckor	Effekt nattskatta 4 veckor	Effekt nattskatta 8 veckor	Effekt veronika 8 veckor
1. Obehandlat, täckning % ogräs	65	5	5	4
2. 30 g Titus + 11,25 g Harmony SX + 0,2 l vtm 1) och 20 g Titus + 7,5 g Harmony SX + 0,2 l vtm 2) Mätare	96	52	71	5
3. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) o 50 g MaisTer + 0,3 l Starane 180+0,67 l MaisOil 2)	98	98	95	43
4. 50 g Ma.T.+11,25 g Harm.+0,3 l Call.+ 0,67 l MO. 1) o 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	100	99	98	51
5. 0,5 l Callisto +11,25 g Harmony SX +0,2 l vtm 1) och 0,5 l Callisto + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil 2)	100	99	98	58
6. 0,3 l Callisto+11,25 g Harmony +0,1 vtm 1) och 50 g MaisTer + 0,3 l Callisto + 0,67 l MaisOil 2)	99	88	98	41
7. 50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil 1) och Radhackning 2)	99	97	68	80

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

SULFONYLUREARESISTENS I PRAKTIKEN

Margareta Björk¹

¹Växa Sverige, Box 254, 311 23 Falkenberg

E-post: Margareta.Bjork@vxa.se

Inledning och bakgrund

I Halland noterade vi tidigt problem med resistent våtarv. Här finns många gårdar som bara odlar spannmål. Speciellt på lättare jordar där det varken funnits snärjmåra eller tistel så har det använts en hel del sulfonyleureor utan att blanda med andra substanser. Men även på gårdar där man varit mån om att blanda förekommer idag resistens. En orsak kan vara att det varit för kallt för att blandningspartnern ska verka. Vi har ofta regniga höstar vilket medfört svårigheter att höstbehandla och därför har mycket sulfonyleureor använts i höstsäd på våren. Förefaller också som om sulfonyleurearesistensen i allmänhet är vanligare på mulljordar.

Resistensens omfattning

Det är framförallt hos våtarv vi ser resistens i praktiken. Den förekommer inte på alla fält, men är väldigt vanlig. Vid en enkel undersökning av fält i Halland behandlade på våren med Attribut Twin så uppvisade 4 av 10 graderade fält så mycket våtarv att resistens är trolig. Resistensen finns på alla typer av gårdar, men vi ser tydligt att det är mindre vanligt på gårdar med stor andel vall. På en del gårdar med specialgrödor som sockerbetor och potatis är resistent våtarv mer ovanligt än på spannmålgårdar. Men det är inte givet att det är så, förmodligen kan odlingshistorien och användningen av sulfonyleureor ganska långt bakåt i tiden påverka.

Förutom våtarv ser vi även fält med resistent gullkrage och pilört. Här rör det sig om mer enstaka fall och inte alls samma omfattning. Resistensen är vanligare på gårdar som odlat mycket vårsäd. Det finns även misstankar om resistens hos då och åkerbinda.

Effekt vid kemisk bekämpning

När det gäller den resistenten våtarven så upplever de jag har pratat med att de får bra effekt om de blandar med någon form av fluroxipyr-produkt (Starane m.fl.). Detta under förutsättning att temperaturen varit tillräcklig vid behandlingstillfället och att dosen inte varit alltför låg. Bacara på hösten har fungerat bra, DFF (Diflanil/Legacy) fungerar något så där, men kräver rätt hög dos. Fluroxipyr är sällan godkänd vid behandling inom vattenskyddsområde, och här kan resistensen bli ett stort problem i framtiden.

Den resistenten gullkragen bekämpas hyfsat med klopuralid (Matrigan). I praktiken körs ofta Ariane som spetsas med lite extra Matrigan. Gullkrage gror under lång tid och är svårbekämpad om den blir för stor. Därför krävs ibland två behandlingar.

Resistent pilört däremot upplevs som knepigare. Lite högre doser fluroxipyr (Starane m.fl.) har ibland upplevts tillräcklig och ibland misslyckats. Ariane verkar vara starkare än ren fluroxipyr, MCPA-delen bidrar förmodligen till den effekten. Det är viktigt att behandla på små ogräs för att få effekt. Enligt Henrik Hallqvist, Växtskyddscentralen Alnarp, så ska karfentrazonetyl (Ally Class) fungera bra där det är möjligt att använda.

Följande rådgivare och säljare har bidragit med erfarenheter

Växa Sverige: Anna Aurell-Svensson, Carl Blackert, Magnus Melin, Rolf Lindholm
Lantmännen Falkenberg: Christer Nilsson, Gullviks Laholm: Fredrik Larsson, Svenska Foder
Getinge: Torbjörn Eriksson, Fristående rådgivare: Dan Pettersson, Christer Holm

ÖVERLEVER OGRÄSFRÖN BIOGASPROCESSEN?

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

Sammanfattning

Rötresten från biogasproduktion är ett utmärkt gödselmedel med stort näringsinnehåll. En ofta ställd fråga är om ogräsfrön kan överleva biogasprocessen och sedan spridas på åkern med rötresten. En litteratursammanställning visade att flertalet frön dog redan efter en vecka i mesofil rötning (ca 35°C). Känsligheten varierar dock mellan olika arter, och framförallt frön med hårda skal, så kallad fysisk gröningsvila, kan överleva röttningsprocessen. Vid termofil rötning (50-60°C) är avdödningen snabbare och säkrare. Sammanfattningsvis är risken liten för att levande ogräsfrön ska spridas med rötresten.

Inledning och bakgrund

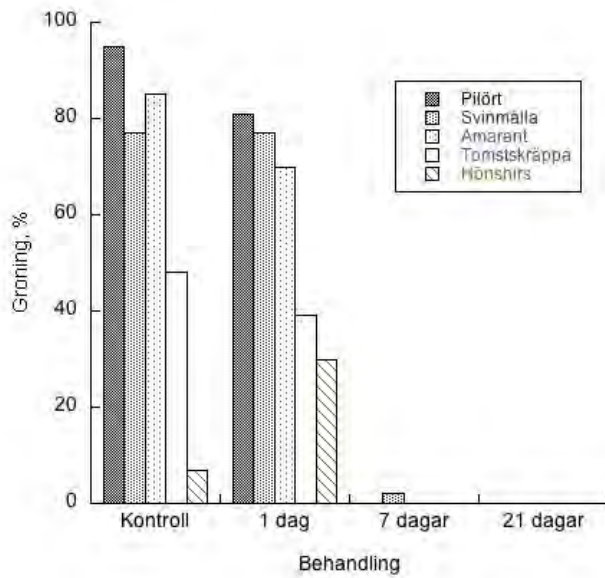
Rötresten från biogasproduktion är en värdefull växtnäringsprodukt, och har potential att bli ett viktigt tillskott i en situation när antalet biogasanläggningar ökar. Med fler anläggningar öppnas möjligheter för lantbrukare att få avsättning för skördar som annars skulle gå till spillo. Ett sådant fall kan vara när ogräskontrollen av ett fält har misslyckats, och t.ex. flyghavre eller renkavle helt tagit överhanden. För att hindra att ogräsen fröar av sig, och förökar upp fröbanken, kan lösningen bli att slå av och använda grönmassan för biogas. En viktig fråga blir då om ogräsfrön har förmågan att överleva röttningsprocessen för att sedan spridas med rötresten. Samma fråga ställs ofta när det gäller de frön som går igenom en ensileringsprocess, eller transporteras med fodret genom djurens matsmälningssystem. Ogräsfröns överlevnad i olika miljöer har studerats i ett flertal försök, och har varit föremål för en students litteraturstudie på SLU (Hansander, 2012).

Miljöns påverkan på frön

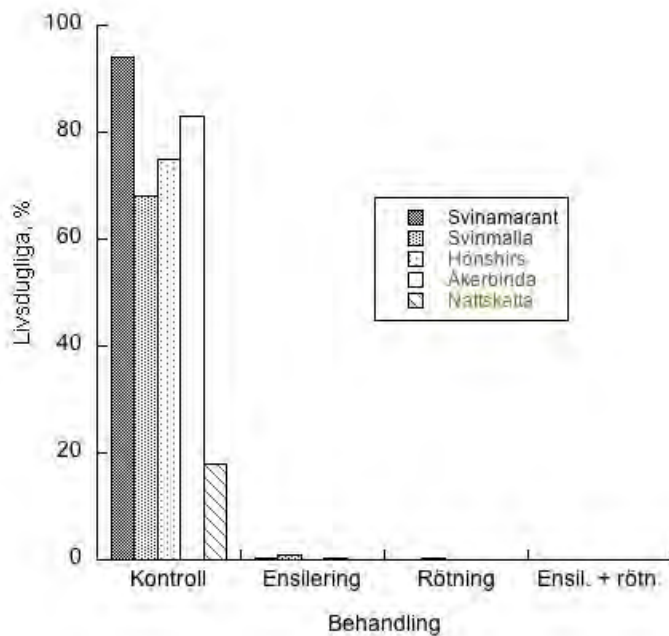
Frön utsätts i en rötchammare för en miljö som på flera sätt är negativ för dess överlevnad. Hög temperatur är en av de faktorer som har störst betydelse, och fröets känslighet bestäms till stor del av vattenhalten. Helt svällda frön tål, under en längre tid, temperaturer upp till 35°C, medan de dör vid högre temperaturer. I en anaerob biogaskammare är fröna åtminstone delvis svällda, vilket betyder att de sannolikt dör i en termofil anläggning (temperatur över 45°C), medan en mesofil process (20-45°C) utgör ett gränsfall (Westerman m.fl., 2011). Den vanligaste biogasprocessen i Sverige är mesofil rötning, med optimal produktion vid 37°C (Björnsson, 2010). Gansberger m.fl. (2009) visade att inga frön av pilört, svinmålla, amarant, tomtskräppa och hönshirs grodde efter ett dygn i en biogasprocess med 50°C, medan gröningsprocenten var betydligt högre i 35°C. Hos frön av kvickrot, måra och losta försvann dock gröningsförmågan även vid den lägre temperaturen. Samma studie visade att samspelet hög temperatur och tid har stor betydelse för gröningsförmågan. Redan efter 1 vecka i 35 °C var gröningsprocenten noll för alla arter utom svinmålla (ca 2% grönning), och efter tre veckor grodde inga frön (Fig. 1).

Livsdugligheten hos ogräsfrön bestäms inte enbart av förhållandena i biogaskammaren utan även av lagringsförhållanden. Westerman m.fl. (2011) testade effekten av ensilering, anaerob rötning och den sammanlagda verkan av de båda i en laboratoriestudie. Resultaten visade en drastisk minskning av livsdugligheten, både efter 46 dagars ensilering och efter 30 dagar vid

37 °C i röttningsbehållaren. Frön från tre arter överlevde ensilering (svinmålla, 1%; åkerbinda, 0,34%; svinamarant, 0,34%), och endast svinmålla (0,34%) överlevde rötningen (Fig. 2).



Figur 1. Frögroning (%) hos fem ogräsarter efter förvaring i 35 °C under olika tidsrymder. Efter Gansberger m.fl. (2009)



Figur 2. Livsduglighet (%) hos frön av fem ogräsarter efter ensilering (46 dagar), rötning (30 dagar, 37 °C) samt ensilering + rötning.

Hårdskaliga frön

Frön hos vissa arter har visat sig vara mer motståndskraftiga mot förhållanden under ensilering och rötning. Till exempel fann Westerman m.fl. (2011) att livsduglighet hos frön av lindmalva (*Abutilon theophrasti*) var 32% efter ensilering i 46 dygn. Detta förklaras av att lindmalva, liksom flera andra arter i malvafamiljen, har hårdskaliga frön. Dessa har en så kallad fysisk groningsvila som innebär att vattenupptaget hindras av en struktur i fröärret, och därmed gör fröet mindre känsligt för dåliga miljöförhållanden. I ett efterföljande experiment konstaterade Westerman m.fl. (2011) att frön av lindmalva, liksom ett antal andra arter med hårdskaliga frön (skatnäva, skär kattost och sparvvicker) hade god överlevnad efter en behandling med ensilering + rötning.

Diskussion

Resultaten från flera studier (sammanställning av Hansander, 2012) visar att sannolikheten för att frön hos våra vanligaste ogräsarter ska överleva en biogasprocess är liten. Undantagen utgörs av de arter, främst malvor, nävor och leguminoser, som har hårdskaliga frön. Slutsatsen bygger emellertid på att biogasproduktionen sker under jämna och kontrollerade förhållanden. Främst är temperaturen under processen viktig (Sarapatka m.fl. 1993).

Ett problem när det gäller tolkningen av studier i litteraturen är att det ibland är oklart om de resultat som presenteras gäller groningsprocent eller livsduglighet. Ibland dras den felaktiga slutsatsen att ett frö är dött när det inte gror, när det i själva verket i stället kan ha gått in i vila på grund av dåliga groningsförhållanden. Denna oklarhet gäller dock inte den tyska studie (Westerman m.fl., 2011) som jag har refererat till här.

Sammanfattningsvis finns det inget som pekar på att rötresten från biogasproduktion, eller för den delen ensilerad grönmassa, skulle utgöra någon risk vid spridning på åkermark. Överlevnaden hos de flesta ogräsarter verkar vara försumbar, och det eventuella bidraget det kan ge till fröbanken saknar betydelse. För vissa arter, där spridningen till nya fält är betydelsefull (flyghavre, renkavle, hönshirs och vissa invasiva arter), kan det dock vara motiverat med ingående studier för att undvika problem. Vad gäller de hårdskaliga fröna är det än så länge inget problem, även om arter som lindmalva och åkervinda kan förväntas öka med kommande klimatförändringar och nya grödor.

Referenser

Björnsson, L. 2010. Biogasprocessen Teknik, mikrobiologi och kemi. Biogas Syd.

<http://www.bioenergiportalen.se/?p=1457&m=940>

Gansberger, M., Weinhappel, M., Leonhardt, C., Brandstetter, A., Schally, H. & Liebhard, P. 2009. Einfluss der Verweildauer ausgewählter Unkrautsamen in Biogasanlagen auf die Keimfähigkeit. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 21, 1–2.

Hansander, A. 2012. Risk för spridning av ogräsfrö med rötresten. Självständigt arbete i biologi – kandidatarbete, SLU. <http://stud.epsilon.slu.se/4557/>

Sarapatka, B., Holub, M. & Lhotska, M. 1993. The effect of farm yard manure anaerobic treatment on weed seed viability. Biol. Agric. Hort. 10, 1-8.

Westerman, P.R., Hildebrandt, F. & Gerowitt, B. 2011. Weed seed survival following ensiling and mesophilic anaerobic digestion in batch reactors. Weed Research 52, 286-295.

SÅTIDPUNKTER, SORTER OCH UTSÄDESMÄNGDER I RENKAVLEPROBLEMATIKEN

Anders TS Nilsson, Allan Andersson och David Hansson
Sveriges Lantbruksuniversitet
Inst. för biosystem och teknologi
Box 103, 230 53 Alnarp
E-post: anders.ts.nilsson@slu.se

Sammanfattning

Under säsongen 2013-14, inom projektet "Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) genom olika integrerade odlingsåtgärder", har försöken visat att vid kort gröningsvila, som leder till att renkavlefrön gror redan tidigt påhösten (som sommaren/hösten 2013) kan en kraftig reduktion av renkavleförekomsten uppnås genom att senarelägga sådden två till tre veckor. I de tre försöken blev verkan enbart av denna åtgärd en mer än en halvering av antalet renkavleplantor, -65%, deras vikt reducerades ännu mer, -77%, och även antalet bildade ax reducerades med -77%.

Sorterna *Ellvis* och *Julius*, med bättre ogräskonkurrerande egenskaper än jämförelsesorten *Kranich*, medförde en betydande minskning av renkavlens viktsmängd, -37%, och axantal, -30%, och något lägre inverkan på antalet ogräsplantor, -27%. Vid jämförelse av försöksleden med, teoretiskt sett, den "lägsta" respektive "högsta" ogräskonkurrerande förmågan har följande effekter uppnåtts i delrutorna utan kemisk ogräskontroll; förekomsten av renkavle har reducerats med -81% för plantantalet, -83% för axantalet och -87% för plantvikten. Samtidigt ökade antalet veteplantor med +48%, veteax med +79% och skörden med +30%. De prövade odlingsåtgärderna, deras ökade konkurrens mot ogräsen, har haft en betydande inverkan på förekomsten av renkavle, även utan understödjande användning av herbicider.

Grödans ogräskonkurrerande egenskaper liksom ökad kunskap om renkavlefrönas gröningsvila kan således utgöra effektiva verktyg i integrerade strategier mot renkavlen.

Inledning och bakgrund

Renkavle är ett problemogräs som ökar i förekomst i södra Sverige. En ökad odling av höstsådda grödor liksom odlingssystem med reducerad jordbearbetning gynnar förekomsten. Den pågående klimatförändringen med ett allt mildare vinterklimat kommer troligen att leda till att ogräset sprider sig norrut i Sverige.

Renkavle utvecklar lätt resistens mot herbicider och resistent renkavle finns t.ex. på områden i England, Frankrike, Tyskland, och Danmark, men även i Sverige (Hallqvist, 2003; Hallqvist, 2010a; Åkerblom, 2003). Redan efter några års användning blir de från början effektiva herbiciderna verkningslösa (Heap, 2009).

Bekämpningsstrategier som motverkar herbicidresistens är: (1) en större användning av odlingstekniska kontrollåtgärder såsom plöjning, växtföljd, senarelagd sådd, sortval och ökad ogräskonkurrens, (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). Det är dock inte sannolikt att ändrad herbicidanvändning ensamt kan minska riskerna för herbicidresistens tillräckligt mycket (WRAG 2005). Det är därför av stor vikt att integrerade bekämpningsstrategier utvecklas, där icke kemiska metoder kombineras med herbicider för att minska risken för att renkavlen utbildar resistens (Moss *et al.*, 2007; Clarke & Moss, 1991).

Integrerade odlingsåtgärder som minskar förekomsten av renkavle är därför betydelsefulla för att minska risken för herbicidresistens. Det saknas dock kunskap om hur kombinationer av åtgärder verkar i praktiken och hur dessa samverkar med mindre effektiva kemiska bekämpningsåtgärder (herbicidresistens). Behovet av studier över integrerad ogräsbekämpning i fältförsök är stort.

Kemisk ogräsbekämpning kan i framtiden bli allt mer osäker på grund av herbicidresistens men också beroende på att tidigare godkända preparat inte längre kan användas.

Grödans egen konkurrens har en stor inverkan på renkavlepopulationen. Sortval (Davies *et al.* 2004) och beståndsuppbyggnad i form av beståndstäthet och radavstånd har stor betydelse för kontrollen av ogräs (Lutman *et al.* 2013). En del sorter är upp till fyra gånger bättre på att undertrycka ogräsen än andra. En höstvetesort med god ogräskonkurrens ska ha en god bestockning (många sidoskott) tidigt, kraftig marktäckning och snabb utveckling på hösten för att hålla tillbaka ogräset och/eller ha en kraftig vegetativ massa på våren och lång strållängd.

Kemisk bekämpning av renkavle sker framförallt under hösten, antingen mellan sådd och uppkomst eller efter uppkomsten. Enbart vårbekämpning kan också genomföras men en viss konkurrens från ogräset kan då redan ha skett. Behandlingar med kemiska medel på hösten medför dock större risk för utlakning av bekämpningsmedel än vårbehandlingar. Under förhållanden med risk för utvintring av den höstsådda grödan kan höstanvändning av herbicider vara olämpligt, bl. a. med tanke på efterföljande grödans känslighet. Ogräskontroll med icke kemiska metoder på hösten är därför önskvärda och betydelsefulla.

I ett tidigare projekt ”Mekanisk och integrerad bekämpning av renkavle”, finansierat av SLF, studerades hur renkavle kan bekämpas genom olika kombinationer av mekaniska och kemiska bekämpningsåtgärder. I ett annat pågående projekt ”Strategier emot herbicidresistens hos renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.)”, finansierat av Partnerskap Alnarp och Jordbruksverket, studeras olika kontrollåtgärders inverkan (växtföljd, bearbetning och herbicidanvändning) på renkavlepopulationen och dess herbicidkänslighet. Resultaten från dessa projekt, samt det här redovisade projektet ”Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) genom olika integrerade odlingsåtgärder”, är avsedda att utgöra underlag för beslut om situationsanpassade kontrollåtgärder mot renkavle. Detta ingår även som en del i de långliggande försök mot renkavle som utförs under ledning av prof. Lars Andersson, SLU Ogräsbiologi och ogräsreglering, med start 2012.

Syfte och mål

Syftet är att undersöka hur betydelsefullt är sortvalet, utsädesmängden och såtidpunkten för öka grödans konkurrensförmåga att minska problemen med renkavle i stråsäd. Kan den sammantagna bekämpningseffekten mot renkavle ökas genom att kombinera dessa faktorer? Vidare är syftet att undersöka de olika kombinationernas behov av kemisk bekämpning och belysa möjligheterna för att reducera insatserna av ogräsmedel.

Målsättningen är att utvärdera olika odlingsåtgärders användbarhet och tillämpa dessa i strategier med integrerade kontrollåtgärder av renkavle i såväl konventionell som ekologisk odling.

Material och metoder

I denna undersökning studerades höstvetets konkurrenskraft mot renakavlen och andra ogräs genom kombinationer av **sortval** med olika konkurrensförmåga, **beståndstäthet** och **såtid** (totalt 8 kombinationer). Upplägget möjliggör även att vi kan statistiskt analysera effekten av faktorerna var för sig. De olika kombinationernas behov av kemisk bekämpning undersöktes genom att försöken designades som split-plot försök där **kemisk bekämpning** utfördes tvärs över försöksrutorna. Försöken genomfördes som parcellförsök (ruta: 1,5-2,1 x 24 m och delruta: 1,5-2,1 x 6 m) med 4 upprepningar/block och lades på tre platser i Skåne under säsongen 2013-2104; Ormastorp, Kattarp och Mossheddinge. Projektet är planerat att utföras under totalt tre år för att även belysa årsvariationer som inverkan av groningsvila hos och tidsmässig uppkomst av renkavlen.

Avläsningar genomfördes rutvis under vegetationsperioden för att bestämma effekten mot ogräs genom avläsning av antal, vikt och täckningsgrad. För renkavle och vete avräknades även antal ax per ytenhet. I två av försöken, Ormastorp och Kattarp, nedsprutades den kemiskt obehandlade delen av parcellerna med glyfosat under sommaren för att förhindra fröbildning och drösning av renkavle. Kvar lämnades en mindre remsa, ca 0,5 x 2 m, för möjlighet till slutavläsning ogräsförekomsten. I Mossheddinge utfördes inte någon glyfosatbehandling i den kemiskt obehandlade delen utan renkavlen och höstvetet lämnades intakt även i denna del. Skörden bestämdes genom skörd av hela den 24 m långa parcellen och utgör därför närmast ett genomsnitt av de utförda kemiska behandlingarna i försöken i Ormastorp och Kattarp. I försöket i Mossheddinge utgör skörden i varje parcell ett genomsnitt av obehandlad kontroll och kemiska bekämpningar. Delrutorna ansågs vara för små (1,5-2,1 x 6 m brutto) för att möjliggöra individuell skörd. Samtidigt bedömdes faktorerna såtidpunkt, sortval och utsädesmängd vara viktigare att belysa ur skördesynpunkt, i detta sammanhang, än inverkan av de kemiska bekämpningarna.

FÖRSÖKSPLAN

Sorter (2)

S1 En god marknadssort med låg-normal ogräskonkurrerande förmåga: *Kranich* i alla 3 försöken

S2 En god marknadssort med hög ogräskonkurrerande förmåga: *Ellvis* i 2 och *Julius* i 1 försök

Beståndstäthet (2)

U1 Normal: 300 pl/m² (166 kg/ha)

U2 Förhöjd: 400 pl/m² (220 kg/ha)

Såtider (2)

T1 Tidigt: 10-15 september. I försöken genomsnitt den 14 september (8/9, 20/9 och 14/9)

T2 2-3 veckor senare: 25-30 september. Extra bearbetning före sådd för att bekämpa förekommande ogräs. I försöken genomsnitt den 1 oktober (21/9, 8/10 och 4/10)

Ovanstående ger 8 olika kombinationer som såddes i fyra upprepningar med försöksrutor i samma riktning. Tvärs över dessa rutor utfördes olika kompletterande kemiska bekämpningar i delrutorna(split-plot) .

Kemisk bekämpning (4)

1. Ingen, obehandlat
2. Höstbekämpning: 1,25 l Cougar per ha (anpassad till respektive såtidpunkt)
3. Höst- & vårbekämpning: 1,25 l Cougar per ha & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol per ha
4. Vårbekämpning: 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol per ha

Sammanlagt prövades således **32 kombinationer** av sort, beståndstäthet, såtid och kemisk bekämpning i vart och ett av de tre försöken under säsongen 2013-2104.

FÖRSÖKSUPPLÄGGNING

Integrerad bekämpning av renkavle i höstvet

Kattarp Fleninge

N																																
																																Spr höst
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Spr höst + vår
C	A	B	D	G	F	E	H	F	G	H	E	B	A	D	C	H	F	G	E	D	C	A	B	A	D	C	B	E	H	F	G	Spr vår
																																Obehandlat
Block I								Block II								Block III								Block IV								
S																																

Led	Sådd	Sort	Utsädesmängd	Ogräsbekämpning
A	20 sep 2013	Ellvis	300 kärnor/m ²	Bek höst 25 sep 2013 Cougar 1,25 l/ha
B	20 sep 2013	Ellvis	400 kärnor/m ²	Bek vår 16 apr 2014 Atlantis OD 0,9 l/ha + Renol 0,5l/ha
C	20 sep 2013	Kranich	300 kärnor/m ²	
D	20 sep 2013	Kranich	400 kärnor/m ²	<u>Rutstorlek</u> 2 x (6+6+6+6) = 2 x 24m
E	8 okt 2013	Ellvis	300 kärnor/m ²	
F	8 okt 2013	Ellvis	400 kärnor/m ²	
G	8 okt 2013	Kranich	300 kärnor/m ²	
H	8 okt 2013	Kranich	400 kärnor/m ²	

Tabell 1. Försökens ingående behandlingsled, deras förkortning och odlingdåtgärder. T = såtidpunkt, S = sort och U = utsädesmängd.

Led	Förkortning	Såtidpunkt	Sort ogräskonkurrens	Utsädesmängd bestånd
A	T1S1U1	tidig/normal	normal	normal
B	T1S1U2	tidig/normal	normal	förhöjd
C	T1S2U1	tidig/normal	hög	normal
D	T1S2U2	tidig/normal	hög	förhöjd
E	T2S1U1	2 veckor senare	normal	normal
F	T2S1U2	2 veckor senare	normal	förhöjd
G	T2S2U1	2 veckor senare	hög	normal
H	T2S2U2	2 veckor senare	hög	förhöjd

Statistisk bearbetning

Slutgiltig utvärdering är ännu inte färdigställd men kommer att göras med hjälp av välprövade statistiska metoder.

Resultat och diskussion

De ingående enskilda ledens resultat redovisas i Appendix 1 i slutet av denna artikel. De prövade odlingsåtgärdernas (faktorerna: såtid, sortval och beståndstäthet) inverkan på plant- och axantal hos veten samt på plant-, axantal och vikt hos renkavlen redovisas i tabellform. Även renkavlens och höstvetets täckningsgrad i början av april, för vårbekämpning, redovisa. Samtliga resultat utgör medelvärden av de tre ingående försöken om inte annat anges.

De tre odlingsåtgärdernas effekter blir klarare om de analyseras var för sig oberoende av (som medelvärde av) de två övriga åtgärderna. Som exempel härpå redovisas resultaten för de två såtidpunkterna, T1 och T2 (se tabell 2), som medelvärden av respektive tidpunkt i kombination med två sorter (S1 och S2) och två utsädesmängder (U1 och U2). Resultaten för tidig sådd, T1, är medelvärden av $T1S*U* = T1S1U1, T1S1U2, T1S2U1$ och $T1S2U2$. På samma sätt är de övriga faktorerna sammanställda och redovisade, exempelvis är resultaten för S1, Kranich, framräknade som medelvärden av $T*S1U* = T1S1U1, T1S1U2, T2S1U1$ och $T2S1U2$.

Tabell 2: Inverkan av faktorerna såtidpunkt, sortval och beståndstäthet på förekomst av **höstvetplantor** (början av april) och **renkavle** (cirka den 1 juni) i kemiskt **obehandlat** kontrollad. Medeltal av 3 försök

		Vete pl/m ² april	Renkavle pl/m ² juni	Renkavle vikt, g/m ² juni	Renkavle ax/m ² juni
Såtid	T1 14 sep	217	63	1112	375
	T2 1 okt	258	22	257	87
	<i>Effekt</i>	+19%	-65%	-77%	-77%
Sort	S1 Kranich	231	49	842	272
	S2 Ellvis/Julius	245	36	527	190
	<i>Effekt</i>	+6%	-27%	-37%	-30%
Bestånd	U1 300 k/m ²	217	45	754	244
	U2 400 k/m ²	258	40	652	219
	<i>Effekt</i>	+18%	-11%	-14%	-10%
”Lägst” ”högst” ogräs- konkurrens	T1 S1 U1	194	81	1507	449
	T2 S2 U2	287	16	198	74
	<i>Effekt</i>	+48%	-81%	-87%	-83%

Beståndstäthet

Den förhöjda utsädesmängden har, som förväntat, resulterat i ett något tätare bestånd av vete. På våren, i början av april, var plantantalet 18% högre i leden med förhöjd utsädesmängd i jämförelse med normal utsädesmängd (se tabell 2). Den senare såtidpunkten, genomsnittligt den 1 oktober, har inte medfört ett lägra plantantal utan tvärtom är det 19% högre. Mätt som täckningsgrad är beståndet bättre vid tidig sådd, 14 september i genomsnitt, med en täckningsgrad på 73% , jämfört med 61% efter den senare såtidpunkten (tabell 5). Veteplantorna är således lite fler men mindre på våren, efter den senare sådden. Sortvalet har liten inverkan på plantantalet av vete; +6% för Ellvis/Julius. Jämför vi ”svagaste” ledet, T1S1U1, med det mera ”starkare”, T2S2U2, så har den senare resulterat i ett 48% högre plantantal.

Renkavle

Såtidpunkten är den enskilda faktor som har haft störst inverkan på populationen av renkavle. Såväl plantantalet, som dess vikt och axantalet är kraftigt reducerat vid den senare såtidpunkten; med -65%, -77% respektive -77% i kemiskt obehandlade delrutor. (tabell 2). Även sortvalet har haft betydelse. De mera konkurrensstarka sorterna Ellvis och Julius har minskat mängden renkavle på motsvarande sätt med -27% (pl/m²), -37% (g/m²) respektive -30% (ax/m²) jämfört med sorten Kranich. Utsädesmängden har även den medfört en inverkan på renkavlepopulationen. Den högre utsädesmängden och förbättrade beståndet har minskat förekomsten med drygt -10%.

Jämför vi leden med ”lägst” respektive ”högst” ogräskonkurrerande egenskaper är inverkan av de prövade odlingsåtgärderna mycket betydande. Reduceringen av plantantalet är -81%, dess vikt med hela -87% och antalet renkavleax -83%.

Axantal höstvet

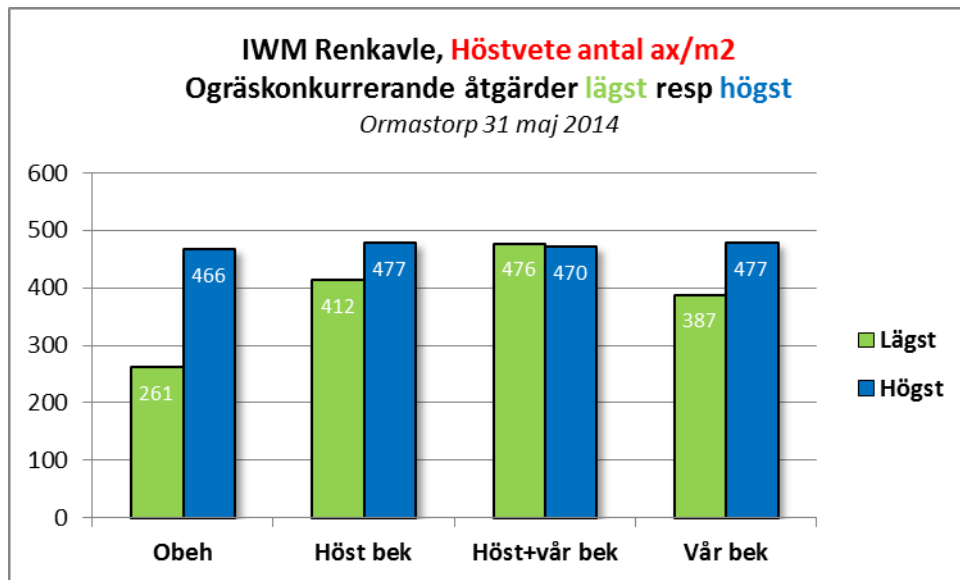
I det delrutorna utan herbicidanvändning varierar antalet veteax relativt mycket, från 261 till 466 ax/m², med störst värde i ledet med ”högst” ogräskonkurrens (T2S2U2), +79%. Den senare såtidpunkten har ökat antalet veteax med +21%, den bättre sorten med +31% och en ökad utsädesmängd med +10%. Odlingsåtgärderna har i dess obehandlade delrutor en högst betydande ökning av axantalet.

Användning av ogräsmedel, på hösten, våren eller både och, utjämnar effekterna av de odlingstekniska åtgärderna. Där effekten av ”högst” ogräskonkurrens medför en ökning av axantalet med +79% i obehandlat, är pluseffekten minskad till +16% i höstbehandlade delrutor, till +23% i vårbehandlade och ingen alls, -1%, vid bekämpningar både höst och vår. Resultaten från försöket i Ormastorp visar även att minskad användning av herbicider kan kompenseras av odlingsåtgärder med hög ogräskonkurrens för bibehålla ett högt axantal i vetebeståndet. (Figur 1).

Tabell 3: Inverkan av faktorerna såtidpunkt, sortval och beståndstäthet på antalet **veteax** i obehandlat kontrollled respektive i kemiskt behandlade led. I försök Ormastorp (31 maj 2014).

		Vete ax ax/m ² Obek. led	Vete ax ax/m ² Höst bek. led	Vete ax ax/m ² Höst+vår bek. led	Vete ax ax/m ² Vår bek. led
Såtid	T1 14 sep	327	440	491	453
	T2 1 okt	397	402	422	423
	<i>Effekt</i>	+21%	-9%	-14%	-7%
Sort	S1 Kranich	314	388	426	405
	S2 Ellvis/Julius	410	454	487	471
	<i>Effekt</i>	+31%	+17%	+14%	+16%
Bestånd	U1 300 k/m ²	344	409	448	421
	U2 400 k/m ²	379	433	465	455
	<i>Effekt</i>	+10%	+6%	+4%	+8%
”Lägst” ”högst” ogräs- konkurrens	T1 S1 U1	261	412	476	387
	T2 S2 U2	466	477	470	477
	<i>Effekt</i>	+79%	+16%	-1%	+23%

Figur 1. Inverkan av herbicidanvändning och ogräskonkurrerande åtgärder (se texten) på axantalet hos höstveten. 1 försök, Ormatorp.



Skörd

De obehandlade delrutorna, kontrollrutorna, behandlades med glyfosat i slutet av juni för att förhindra en omfattande fröbildning och drösning av renkavlefrön. Kvar lämnas des en mindre remsa, ca 0,5 m, för slutavläsning av renkavlefröer. Vetebeståndet i dessa nedsprutade delrutor bidrar därför knappast till skörden. Vid skörden tröskades hela parcellen, alla de fyra delrutorna, och skörden kan därför anses vara ett medelvärde av de höstbekämpade, höst + vårbekämpade och vårbekämpade delrutor. Detta var förhållandet i två av försöken; Ormatorp och Kattarp. I Mosshedinge nedsprutades inte de obehandlade kontrollrutorna skörden är här ett medelvärde av obehandlade, höstbekämpade, höst + vårbekämpade och vårbekämpade delrutor. Detta är delvis förklaringen till varför grundskörden är lägst, och merskörderna av insatt åtgärder högst, i försöket i Mosshedinge (tabell 4).

Störst genomsnittlig inverkan på skörden har sortvalet haft i dessa försök. De mera mot ogräs konkurrensstarka sorterna Ellvis (Ormatorp och Kattarp) och Julius (Mosshedinge) gav i medeltal en merskörd på +950 kg/ha jämfört med Kranich. Försöken behandlades med fullt fungicidprogram mot stråsådessjukdomar men det kan inte uteslutas att den lägre skördenivån av Kranich även kan ha påverkats av en högre sjukdomsförekomst, t.ex. tidigt angrepp av gulrost vilket inte förekom i samma grad i de andra två sorterna.

Ofta säger man att en senare såtidpunkt normalt medför ett lägre skördeutbyte. I dessa försök är det snarare så att den senare sådden, genomsnitt 1 oktober, har givet en högre skörd än skörd efter tidig sådd. Medelvärdet för tre försök är en ökning med 721 kg eller + 11%. Anledningen är att den senare sådden medfört ett betydande undanröjande av såväl renkavlens numerär som starka konkurrens och inverkan på bestånd och skördebildning hos veten.

Att öka utsädesmängden har i medeltal haft liten inverkan på skörden, +2%. Jämför vi skörderna i försöksleden med ”lägst” respektive ”högst” ogräskonkurrerande förmåga blir skillnaderna avsevärda. I medeltal för de tre försöken ökar skörden med 1788 kg/ha, eller +30%, då sådden senareläggs, sorten är mera konkurrerande och utsädesmängden förhöjd. Merutbytet är stort i alla de tre försöken; +24% i Ormatorp, +12% i Kattarp och hela

+66%, eller 2837 kg/ha, i Mossheddinge. Merkördarna av odlingsåtgärderna är anmärkningsvärda särskilt med tanke på att skörden är medelvärden av delrutor där även herbicider använts som utjämnar effekterna. Omvänt kan sägas att även om herbicider har använts har åtgärder som senarelagd sådd och val av god sort fått genomslag och medfört betydande skördeökningar.

Tabell 4: Inverkan av faktorerna såtidpunkt, sortval och beståndstäthet på **skörd** (kg/ha). Genomsnitt av kemiskt bekämpade och obehandlat kontrollad. 3 försök

		Ormastorp*	Kattarp*	Mossheddinge**	M-tal 3 försök
		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Såtid	T1 14 sep	8104	6596	5027	6576
	T2 1 okt	8740	6783	6368	7297
	<i>merskörd</i>	+636	+187	+1341	+721
	<i>rel</i>	108	103	127	111
Sort	S1 Kranich	7882	6461	5041	6461
	S2 Ellvis/Julius	8962	6918	6354	7411
	<i>merskörd</i>	+1080	+457	+1313	+950
	<i>rel</i>	114	107	126	115
Bestånd	U1 300 k/m ²	8403	6610	5638	6884
	U2 400 k/m ²	8441	6769	5758	6989
	<i>merskörd</i>	+38	+159	+120	+106
	<i>rel</i>	100	102	102	102
”Lägst”	T1 S1 U1	7530	6361	4276	6056
”högst”	T2 S2 U2	9318	7102	7113	7844
ogräskon	<i>merskörd</i>	+1788	+741	+2837	+1788
kurrens	<i>rel</i>	124	112	166	130

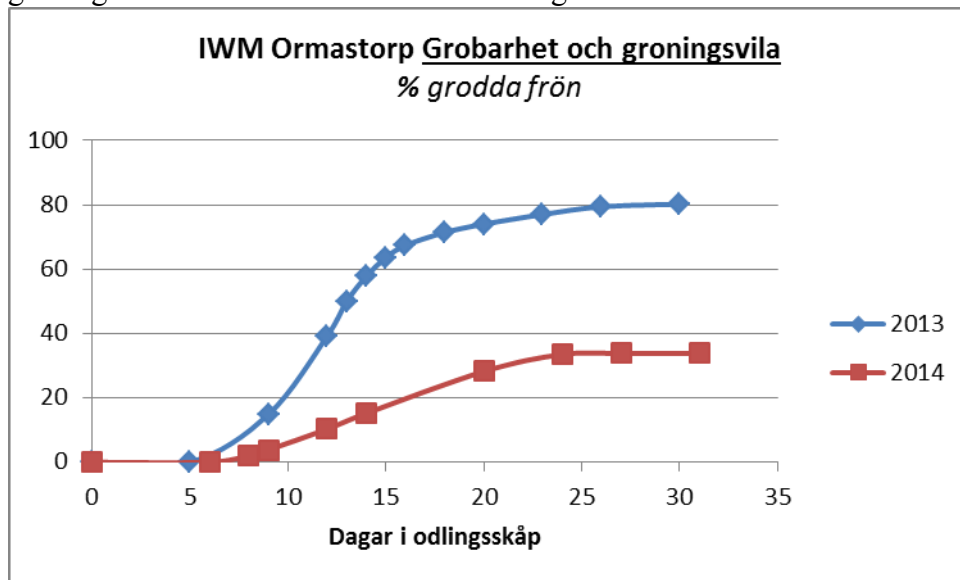
*Skörd medelvärde av höstbekämpade, höst+vårbekämpade och vårbekämpade delrutor.

** Skörd medelvärde av obehandlade, höstbekämpade, höst+vårbekämpade och vårbekämpade delrutor.

De här redovisade resultaten härrör från ett års försök, tre försök under säsongen 2013-2014. Grobarheten var hög och gröningsvilan kort hos de renkavle frön som utvecklades och bildades under sommaren 2013 (Figur 2). Drösade frö har grott relativt tidigt, och till hög grad, på sensommaren inför/vid den följande sådden av höstvetet. Under dessa förhållanden kan en ökad andel renkavlefrön komma att gro och etablera sig om grödan sås tidigt. Senareläggs sådden blir andelen frön som gror före sådden större, särskilt om en ”falsk såbädd” stimulerat groningen, och den efterföljande såbäddberedningen medför en betydande reduktion av antalet renkavleplantor. Detta den troliga anledningen till att en senarelagd såtidpunkt, hösten 2013, fått en stor inverkan på renkavlemängden i de försök som utfördes denna säsong.

Under år med lång gröningsvila uteblir troligen den positiva inverkan av senarelagd sådd och i stället kan det vara motiverat med nedplöjning eller nedvändning av fröna till djupare jordlager och/eller en tidig sådd för uppbyggnad av en konkurrenskraftig gröda mot de sent groende renkavlefröna och/eller en högre insats kemisk bekämpning.

Figur 3. Kurvorna visar grobarhet och groningsvila hos nybildade renkavlefrön sommaren 2013 och 2014. Sommer 2013 är grobarheten hög och groningsvilan kort hos frön bildade i Ormastorp, över 60% efter 14 dagar. Frön under sommaren 2014 uppvisar grobarhet och groningsvila som kan betraktas som måttlig.



Renkavlefrön som utvecklas och bildas under varma och torra väderleksförhållanden får en kort groningsvila medan frön som bildas under kalla och våta betingelser får en längre groningsvila.

Genom att registrera och utvärdera klimatdata kan man uppskatta längden på groningsvila hos de nydrödade renkavlefröna. Denna information kan användas för att ge rekommendationer om såtidpunkt, hur jordbearbetning ska utformas och om ”falsk såbädd” mm kan utnyttjas. Detta för att undanröja eller minimera att renkavlen blir ett problem i den efterföljande höstsådda grödan.

Referenser

- Clarke J H; Moss S R. (1991). The occurrence of herbicide resistant *Alopecurus myosuroides* (Black-grass) in the United Kingdom and strategies for its control. *Proceedings Brighton Crop Protection Conference – Weeds*, 1041-1048.
- Hallqvist H (2003) Renkavle resistent mot bekämpningsmedel. Greppa Näringens nyhetsredaktion. 2003-06-18.
- Hallqvist H (2010a). Undersökning av herbicidresistens hos renkavle 2009. Jordbruksverket. Ogräsbrev Nr 1, 2010.02.08.
- Hallqvist H (2010b). Bekämpning av renkavle är i höst extra viktigt. Jordbruksverket. Ogräsbrev Nr 10, 2010.09.20.
- HEAP I. (2009). The International Survey of Herbicide Resistant Weeds, Herbicide Resistance Action Committee (HRAC), North American Herbicide Resistance Action Committee (NAHRAC), and Weed Science Society of America (WSSA).
<http://www.weedscience.org/In.asp>
- Lutman P J W, Moss S R, Cook S & Welham S J, 2013. A review of the effects of crop agronomy on the management of *Alopecurus myosuroides*. *Weed Research* 2013.
- Melander B (1995) Impact of drilling date on *Apera spica venti* L and *Alopecurus myosuroides* Huds in winter cereals. *Weed research* 35, 157 – 166.
- Moss S.R. (1980) Some effects of burning cereal straw on seed viability, seedling establishment and control of *Alopecurus myosuroides* Huds : *Weed research* 20, 271-276.
- Moss S.R. (1985). The effect of drilling date, pre-drilling cultivations and herbicides on *Alopecurus myosuroides* (Black-grass) populations in winter cereals. *Aspects of Applied Biology* 9, The biology and control of weeds in cereals, Cambridge, UK, 31-39.
- Moss S.R. (2006). Farmers Weekly Academy – Farmers Weekly, 1st September 2006, 58-59.
- Moss S.R. (2008) Cultural options for black-grass control, including herbicide resistance issues. Rothamsted Research.
<http://www.controlledtrafficfarming.com/downloadssecure/Black-grass%20control%20Stephen%20Moss.pdf>
- Moss S R; Perryman S A M; Tatnell L V. (2007). Managing herbicide-resistant Blackgrass (*Alopecurus myosuroides*): Theory and practice. *Weed Technology* 21 (2); 300-309.
- WRAG (2005). Ten facts everyone should know about herbicide resistance. Dec. 2005.
<http://www.pesticides.gov.uk/rags.asp?id=714>
- Åkerblom L (2003) Renkavle som är resistent mot ogräsmedlen Event Super och Puma Super (Studie år 2002), Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU.

APPENDIX

Tabell 5: **Höstvete, antal** (pl/m²) resp. **täckningsgrad** (TG%) i början av april före vårbekämpningen. Medeltal av 3 försök.

Led	Ogräsbek Faktor	Obehandlat pl/m ²	Höstbekämpat pl/m ²	Obehandlat TG%	Höstbekämpat TG%
A	T1S1U1	194	205	68	82
B	T1S1U2	219	214	73	84
C	T1S2U1	203	198	73	87
D	T1S2U2	251	235	80	89
E	T2S1U1	235	207	53	69
F	T2S1U2	275	268	59	73
G	T2S2U1	237	239	60	78
H	T2S2U2	287	258	72	83

Tabell 6: **Renkavle antal** (pl/m²) resp. **täckningsgrad** (TG%) i början av april före vårbekämpningen. Medeltal av 3 försök.

Led	Ogräsbek Faktor	Obehandlat pl/m ²	Höstbekämpat pl/m ²	Obehandlat TG%	Höstbekämpat TG%
A	T1S1U1	207	89	33	5
B	T1S1U2	206	60	28	3
C	T1S2U1	182	70	34	3
D	T1S2U2	209	77	26	3
E	T2S1U1	178	69	19	1
F	T2S1U2	221	60	15	2
G	T2S2U1	180	49	16	1
H	T2S2U2	169	60	12	1

Tabell 7: **Renkavle, plantantal** (pl/m²) i början av juni. Medeltal 3 försök.

Led	Ogräsbek Faktor	Obehandlat pl/m ²	Höstbekämpat pl/m ²	Höst + vårbek. pl/m ²	Vårbekämpat pl/m ²
A	T1S1U1	81	34	39	35
B	T1S1U2	70	45	38	17
C	T1S2U1	56	26	35	15
D	T1S2U2	46	47	29	8
E	T2S1U1	16	16	9	6
F	T2S1U2	30	17	9	7
G	T2S2U1	28	12	7	6
H	T2S2U2	16	14	4	6

Tabell 8a: **Renkavle vikt** (g/m²) i början av juni. Medeltal 3 försök.

Led	Ogräsbek Faktor	Obehandlat g/m ²	Höstbekämpat g/m ²	Höst + vårbek. g/m ²	Vårbekämpat g/m ²
A	T1S1U1	1074	465	116	193

B	T1S1U2	1018	549	60	109
C	T1S2U1	728	388	171	59
D	T1S2U2	513	566	70	25
E	T2S1U1	215	233	31	53
F	T2S1U2	190	119	8	8
G	T2S2U1	199	111	12	8
H	T2S2U2	144	129	8	8

Tabell 8b: **Renkavle, vikt** (g/m^2) i början av juni. Medeltal 2 försök (Ormastorp och Kattarp).

Led	Ogräsbek Faktor	Obehandlat g/m^2	Höstbekämpat g/m^2	Höst + vårbek. g/m^2	Vårbekämpat g/m^2
A	T1S1U1	1507	382	50	172
B	T1S1U2	1302	514	34	55
C	T1S2U1	957	429	27	62
D	T1S2U2	680	463	18	12
E	T2S1U1	279	299	23	16
F	T2S1U2	279	162	12	9
G	T2S2U1	271	121	11	7
H	T2S2U2	198	164	2	5

Tabell 9: **Renkavle antal** (ax/m^2) i början av juni. Medeltal 3 försök.

Led	Ogräsbek Faktor	Obehandlat ax/m^2	Höstbekämpat ax/m^2	Höst + vårbek. ax/m^2	Vårbekämpat ax/m^2
A	T1S1U1	449	268	120	145
B	T1S1U2	459	340	67	77
C	T1S2U1	345	238	83	52
D	T1S2U2	249	308	91	33
E	T2S1U1	87	122	28	13
F	T2S1U2	93	63	9	7
G	T2S2U1	94	49	14	1
H	T2S2U2	74	74	8	7

FUNGICIDFÖRSÖK I STRÅSÄD 2014

Gunilla Berg och Louise Aldén

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp

E-post: gunilla.berg@jordbruksverket.se

Sammanfattning

- Odlingssäsongen präglades av en varm och mild vinter, som följdes av en mycket tidig vår. Höstgrödorna var flera veckor tidigare i sin utveckling än normalt i april. Redan i slutet av mars noterades sporulerande gulrost och i mottagliga sorter som Audi, Cumulus blev angreppen mycket kraftiga. Flera olika försöksserier genomfördes för att belysa bekämpning av gulrost på olika sätt. Försöken som alla låg i mottagliga sorter gav mycket stora merskördar, runt 5 ton/ha för tre bekämpningar. Den allra viktigaste tidpunkten för behandling var DC 37/39, men gjordes en tidigare i behandling DC 30/31 i slutet av april, uppnåddes en ytterligare i merskörd. Försöken visade också att intervallen mellan bekämpningarna under stråskjutningen ej fick överstiga 3 veckor. Fungicidbehandling på hösten mot gulrost gav ingen merskörd. Betning som ett led i bekämpningsstrategin undersöktes, men angreppsutvecklingen på våren var så massiv att betningen inte påverkade detta.
- I höstvetete var angreppen av svartpricksjuka kraftiga efter ovanligt många nederbördsdagar i maj. En period med varmt och torrt väder i juli medförde dock att inlagringstiden blev kort och ledde till snabb avmognad. Serien L9-1050 visade att dubbelbehandling gav bättre effekt och merskörd jämfört med enkelbehandling mot svartpricksjuka. Behandling med Proline som soloprodukt gav god effekt, men något lägre jämfört med tidigare år. Vid behandlingar före axgång har Prolines effekt förstärks vid tillsats av främst Sportak och även till viss del genom tillsats av Tilt 250 EC. Proline följt av Armure har även gett bra resultat. Bäst effekt mot svartpricksjuka av de testade produkterna hade SDHI-fungiciderna, Aviator Xpro och Siltra Xpro (ej registrerade).
- Försöken i höstråg visar att bäst merskörd och effekt på brunrost respektive sköldfläcksjuka erhöles vid den ”normala” tidpunkten DC 45-49. Bekämpning vid tidpunkten DC 55-59 gav bra resultat och kan vara motiverad om det finns sena angrepp av brunrost. Tidig behandling i DC 31/32 gav mindre utslag, men angreppen av stråknäckare var små.
- I vårkornsförsöken förekom främst angrepp av kornets bladfläcksjuka och kornrost. Behandling gav stora merskördar och var oftast lönsamma. Bäst effekt mot kornets bladfläcksjuka hade i fallande ordning de ej registrerade SDHI-fungiciderna (Siltra Xpro, Imtrex), strobilurinerna och sedan Proline. Däremot var effekten sämre för Armure, Stereo och Kayak. För kornrost bekräftades tidigare års resultat som visar att kornrost är ganska lättbekämpad och mycket bra effekt erhålls av strobilurinerna, SDHI-medel (ej registrerade) samt även Proline.

Inledning

Resultat från fältförsök med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2014 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av BASF, Bayer Crop Science, Du Pont, ADAMA, Nordisk Alkali, Syngenta, Animaliebältet, Skåneförsöken och Jordbruksverket.

Svamp- och insektsangrepp 2014

Odlings säsongen kännetecknades av varm höst, ovanligt mild vinter och tidig vår. Redan i mitten av april var höstvetet i DC 31, cirka två veckor tidigare än normalt. Mindre angrepp av gulrost förekom under hösten, men den milda vintern medförde att den fortsatte att utvecklas under vintern och i Skåne förekom sporulerande gulrost redan i slutet av mars. Detta medförde att smittotrycket av gulrost var extremt högt och i mottagliga sorter som Audi, Cumulus och Kranich blev angreppen väldigt stora. Mindre angrepp av gulrost förekom dock i många sorter. Även i rågvete och vårvete blev det ganska kraftiga angrepp av gulrost. I Kalmarområdet utvecklades gulrost senare och angreppen blev därför mindre även i de mottagliga sorterna. Sortskillnaderna var stora och flera av de mycket odlade sorterna som Mariboss, Ellvis och Cubus angreps mycket lite av de gulraser som dominerar för tillfället.

Svartpricksjuka gynnades av nederbörden i maj och angreppen blev starka. Även större angrepp vetets bladfläcksjuka av (DTR) förekom i fält med vete som förfrukt. Angreppen av mjöldagg var ganska små, förutom i rågvete. Av stråbassjukdomarna förekom stråknäckare i ganska liten omfattning medan det var ovanligt stor förekomst av skarp ögonfläck och stråfusarios. Året var även gynnsamt för rottdödare och ovanligt starka angrepp förekom i vissa fält. Angreppen av axfusarios var ganska låga. I Skåne förekom en hel del kornrost både i höstkorn och vårkorn, vilket inte var fallet i Kalmarområdet och på Gotland. . Angreppen av kornets bladfläcksjuka var i år ovanligt starka i hela området, speciellt i vårkorn. Ramularia förekom endast i mindre omfattning. Förekomsten av både havrebladlöss och sädesbladlöss var ganska liten i både höst- och vårsäd.

Lönsamhetsberäkningar 2014 – 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

- -2 kr/dt per % -enhet avvikande proteinhalt i maltkorn (avdrag när obeh är lägre än X och påslag när obeh är högre än X).
- 0,10 kr/dt per g/l avvikande rymdvikt i alla sädesslag oavsett kvalitet.
- 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 2014-08-29 använts, avrundat till hela tiotal kr/kg. Använda inlösenpriser: Kvarnvetete och sprit/stärkelsevete 1,26 kr/kg, fodervete 1,18 kr/kg, råg 1,12 kr/kg, vårvete 1,36 kr/kg, maltkorn 1,36 kr/kg och foderkorn 1,06 kr/kg. Som preparatpriser har använts priser angivna av HS Malmöhus augusti 2014. För ännu ej registrerade preparat beräknas inget netto. I kostnaden för behandling ingår förutom preparatkostnad även körkostnad med 163 kr/ha samt körskada med 0,3-1,0 % beroende på tidpunkter.

Resultat

I höstvete redovisas resultat från försöksserierna L9-1011, L15-1020, L15-1025, L9-1026, L9-1050 och L9-1070 och i vårvete försöksserien L9-3041. I höstvete fanns en mjöldaggsserie L9-1071, men inga resultat finns eftersom båda försöken (M och H-län) kasserades. För höstråg redovisas resultat från försöksserien L9-2015. I vårkorn redovisas resultat från serierna L9-4011 och L9-4040. För övriga försök och enskilda försöksresultat hänvisas till FFEs hemsida, www.slu.se/faltforsk (pdf-filer). Här redovisas främst resultaten från Södra Jordbruksdistriktet.

Tabell 1. Förteckning över de produkter som ingår i försöken, förkortningar och aktiv substans. Inte registrerade produkter är markerade med kursiv stil.

A = Amistar (azoxystrobin)	Ac = Acanto (pikoxystrobin)
Ar = Armure (difenokonazol+propikonazol)	Avi = Aviator Xpro (<i>bixafen+protiokonazol</i>)
B = Bell (<i>boskalid+epoxikonazol</i>)	Bu = Bumper (propikonazol)
C/CP = Comet/Comet Pro (pyraklostrobin)	D = Delaro (<i>protiokonazol + trifloxystrobin</i>)
F = Forbel (fenpropimorf)	Fl = Flexity (metrafenon)
Fol =Folicur (<i>tebukonazol</i>)	Fo = Folpan (<i>folpet</i>)
Imtrex = (<i>fluxapyroxad</i>)	J = Jenton (<i>pyraklostrobin+fenpropimorf</i>)
K = Kayak (cyprodinil)	Mi = Mirador (azoxystrobin)
P = Proline (protiokonazol)	Sp = Sportak (prokloraz)
St = Stereo (propikonazol + cyprodinil)	SX = Siltra Xpro (<i>bixafen+protiokonazol</i>)
T = Tilt 250 EC (propikonazol)	Te = Tern (fenpropidin)
Betningsmedel	
Celest Formula M (<i>fludioxonil</i>)	
Systiva (<i>fluxapyroxad</i>)	

Höstvete

L9-1011 Effektjämförelser hos fungicider

3 försök

Eslöv (Julius); Trelleborg (Mariboss), Borby (Mariboss).

Syftet med försöken var att undersöka olika fungiciders effekt på främst svartpricksjuka och att följa effektförändringen mellan olika år. Den varma våren tillsammans med många regndagar under maj månad medförde att infektionsbetingelserna för svartpricksjuka var gynnsamma och angreppen blev relativt kraftiga. Det varma och torra vädret under juli medförde dock att angreppsutvecklingen stannade av och angreppens betydelse blev något mindre än befarat.

Preparaten tillfördes vid två tidpunkter DC 37/39 och DC 55/59. Mindre angrepp av brunrost förekom i två försök (Mariboss). Bekämpning enbart med Proline (led 4) gav 66 % effekt mot svartpricksjuka, vilket är något lägre jämfört med tidigare år. För leden där Proline i DC 37 följdes av Armure i DC 55 (led 6) och där Proline förstärktes med Tilt i DC 37 följt av Proline i DC 55 (led 9) var effekten något högre (72 %). Förstärktes Proline med Sportak i DC 37 följt av Proline (led 8) ökade effekten till 78%. Den nya (ej registrerad) SDHI-fungiciden, Aviator Xpro led 2, hade bäst effekt (87 %) av de här provade produkterna.

Högst skörd gav led 2 (Aviator Xpro) följt av led 3 (Bell, ej registrerad). Förstärkning av Proline med Sportak (led 8) eller Tilt (led 9), liksom Proline följt av Armure gav också något högre merskörd jämfört med enbart Proline (led 4), dock ej signifikant. Den lägre dosen Proline 0,2 l/ha (led 7) i kombination med Sportak vid behandling i DC 37 gav något lägre merskörd, jämfört den högre Proline dosen 0,4 l/ha (led 8). Behandling med Tilt (led 4) hade otillräcklig effekt, vilket också visade sig i lägre merskörd

Tabell 2. Höstvetete L9-1011, skörd och merskörd, kg/ha, Skåne, tre försök 2014.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid DC		Skörd och merskörd (kg/ha)			
		37-39	55-59	Estlöv Julius	Trelleborg Mariboss	Borby Mariboss	Medel 3 försök
1	Obehandlat			9950 e	11870 d	11440 c	11090 c
2	Aviator Xpro & Aviator Xpro	0,625	0,625	1430 a	1250 a	740 a	1140 a
3	Bell & Bell	0,75	0,75	790 bcd	1240 a	850 a	960 a
4	Proline & Armure	0,4	0,4	600 cd	800 b	820 a	740 ab
5	Proline & Proline	0,4	0,4	980 bcd	570 bc	580 ab	710 ab
6	Tilt & Tilt	0,25	0,25	460 d	300 cd	200 bc	320 b
7	Proline + Sportak & Proline	0,2 + 0,5	0,4	840 bcd	530 bc	590 ab	650 ab
8	Proline + Sportak & Proline	0,4 + 0,5	0,4	990 bcd	660 b	650 a	760 ab
9	Proline + Tilt & Proline	0,4 + 0,25	0,4	970 bcd	810 b	550 ab	780 ab
LSD				saknas	340	400	310

Tabell 3. Höstvetete, L9-1011, angrepp (%) av svartpricksjuka, Skåne, tre försök 2014.

Led	Behandling	Dos (kg,l/ha) vid DC		3 försök - svartpricksjuka	
		37-39	55-59	Angripen yta (%) DC 77-81	
				Blad 1	Blad 2
1	Obehandlat			11,7 a	36,0 a
2	Aviator Xpro & Aviator Xpro	0,625	0,625	0,5 c	4,7 d
3	Bell & Bell	0,75	0,75	1,3 c	8,2 cd
4	Proline & Armure	0,4	0,4	1,7 c	10,0 cd
5	Proline & Proline	0,4	0,4	3,1 c	12,3 c
6	Tilt & Tilt	0,25	0,25	6,1 b	19,2 b
7	Proline + Sportak & Proline	0,2 + 0,5	0,4	2,5 c	10,5 cd
8	Proline + Sportak & Proline	0,4 + 0,5	0,4	1,3 c	7,9 cd
9	Proline + Tilt & Proline	0,4 + 0,25	0,4	2,0 c	10,0 cd
LSD				2,6	3,9

L9-1050 Behandlingsstrategier i höstvetete mot svartpricksjuka**4 försök**

M1=Kattarp (Julius), ingår ej i sammanställning ; M2= Anderslöv (Ellvis);
M3= Tomelilla (Ellvis) H= Läckeby, Kalmar (Opus)

Syftet med försöken var att studera olika behandlingsstrategier mot svartpricksjuka och därför behandlades alla försöken med Flexity 0,25 l/ha+ Forbel 0,4 l/ha i DC 31 för att sanera för mjöldagg och gulrost. Alla behandlingar utom led 2 är dubbelbehandlingar i DC 37/39 samt DC 55/59. Angreppen av svartpricksjuka var mycket små i de tre skånska försöken, endast 6 % angripen yta på bladnivå tre. I försöket i Tomelilla fanns även mindre angrepp av vetets bladfläcksjuka. Inga skillnader i effekt mellan leden kan därför utläsas. Merskördarna för behandling var små till måttliga i alla tre skånska försöken. Inget led var lönsamt. Högst merskörd gav led 8 (Proline 0,4+Comet 0,3 i DC 37 & Proline 0,6 i DC 55). Detta led var signifikant bättre än engångsbehandling i led 2 (Proline 0,4 +Comet Pro 0,3 i DC 49) och led 11 (Acanto 0,25+ Tilt 0,4 i DC 37 & Acanto 0,25 + Proline 0,4 i DC 55.)

I försöket i Kalmar var angreppet av svartpricksjuka kraftigt och merskördarna blev ganska stora, därför särredovisas det i tabell 5. Smittotrycket av svartpricksjuka var stort och engångsbehandling i DC 49 gav därför otillräcklig effekt och lägre merskörd. Flertalet dubbelbehandlingar hade god effekt, men det går inte att utläsa någon skillnad mellan de olika leden. Tendens till störst skördeökning erhöles från leden med de , ej registrerade SDHI-medlen, Aviator Xpro och Siltra Xpro, samt blandningen av Proline+Sportak+Comet Pro i DC 37.

Tabell 4. Höstvet, L9-1050, skörd och merskörd, kg/ha, 3 f Skåne 2014.

Led	Behandling	Dos kg, l/ha vid DC			Skörd och merskörd kg/ha			
		37-39	47-51	55-59	Kattarp Julius	Anderslöv Ellvis	Tomelilla Ellvis	Medel 2 f Skåne
1	Obehandlat				10330	11780	7940	9860 c
2	Proline + Comet Pro		0,4+0,3		-50	70	410	240 bc
3	Aviator Xpro & Proline	0,6		0,4	110	210	710	460 abc
4	Siltra Xpro & Proline	0,5		0,4	290	770	580	670 ab
5	Proline + Sportak & Proline	0,4 + 0,5		0,4	-150	360	560	460 abc
6	Proline + Comet Pro & Armure	0,4 + 0,3		0,4	280	470	510	490 abc
7	Proline + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,3		0,4	-60	500	470	490 abc
8	Proline + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,3		0,6	640	750	900	830 a
9	Proline + Bumper & Proline + Bumper	0,2 + 0,2		0,2 + 0,25	100	250	350	300 bc
10	Proline + Folpan & Proline + Bumper	0,25 + 1,0		0,4 + 0,25	20	180	520	360 abc
11	Acanto + Tilt & Acanto + Proline	0,25 + 0,4		0,25 + 0,4	-20	150	460	310 bc
12	Proline & Acanto + Armure	0,4		0,25 + 0,4	-40	390	450	420 abc
13	Proline + Sportak + Comet Pro & Proline	0,2 + 0,5 + 0,3		0,4	0	300	460	390 abc
14	Proline + Sportak + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,5 + 0,3		0,4	-210	660	620	640 ab
15	Proline + Tilt + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,5 + 0,3		0,4	30	280	450	370 abc
16	Proline+Sportak+Comet P & Proline + Comet P	0,3 + 0,5 + 0,3		0,4 + 0,3	480	240	630	440 abc
LSD					450	180	330	280

Tabell 5. Höstvet, L9-1050, ett försök H-län 2014. Skörd, merskörd kg/ha, angrepp av svartpricksjuka samt nettomerintäkt kr/ha.

Behandling	Dos kg, l/ha vid DC			Försök Kalmar sort Opus		
	37-39	47-51	55-59	svartpricksjuka (%) blad 2	Skörd, mer- skörd, kg/ha	Nettomer- intäkt, kr/ha
1	Obehandlat			23,75 a	9390 f	
2	Proline + Comet Pro		0,4+0,3	12,00 b	330 ef	-95
3	Aviator Xpro & Proline	0,6		3,50 de	1340 a	
4	Siltra Xpro & Proline	0,5		3,25 e	1110 ab	
5	Proline + Sportak & Proline	0,4 + 0,5		5,50 cde	610 cde	-200
6	Proline + Comet Pro & Armure	0,4 + 0,3		6,75 cde	890 abcd	220
7	Proline + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,3		5,75 cde	890 abcd	260
8	Proline + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,3		6,00 cde	750 bcde	-35
9	Proline + Bumper & Proline + Bumper	0,2 + 0,2		8,25 bc	430 def	-245
10	Proline + Folpan & Proline + Bumper	0,25 + 1,0		7,50 cde	380 ef	
11	Acanto + Tilt & Acanto + Proline	0,25 + 0,4		5,00 cde	750 dcde	130
12	Proline & Acanto + Armure	0,4		5,75 cde	920 adcd	290
13	Proline + Sportak + Comet Pro & Proline	0,2 + 0,5 + 0,3		5,50 cde	1020 abcd	420
14	Proline + Sportak + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,5 + 0,3		6,75 cde	1130 ab	275
15	Proline + Tilt + Comet Pro & Proline	0,4 + 0,5 + 0,3		3,75 de	910 abgd	120
16	Proline+Sportak+Comet P & Proline + Comet P	0,3 + 0,5 + 0,3		5,25 cde	640 bcde	-255
LSD				450	500	ns

Gulroststrategier

De senaste årens mycket starka angrepp av gulrost har medfört att olika bekämpningsstrategier för gulrost har testats. I ett fält i Klagstorp i sorten Audi anlades flera olika försök för att belysa detta.

L15-1020 Gulrostbekämpning i höstvet – höstbehandling

M1= Klagstorp (Audi) och M2= Staffanstorp (Kranich)

2 försök

För att undersöka gulrostens betydelse på hösten påbörjades en försöksserie hösten 2011 med höstbehandling med olika fungicider. Inget av de provade preparaten finns registrerat för höst-behandling. Eftersom Tilt Top har försvunnit från marknaden har Forbel 0,125 +Tilt 250 EC 0,125 använts i stället för Tilt Top 0,25 l/ha i led 3-7 samt i led 8 Forbel 0,25+Tilt 250 EC

0,25, vilket motsvarar Tilt Top 0,5 l/ha. Årets försök lades ut i sorterna Audi och Kranich och i båda försöken förekom mindre angrepp av gulrost i mitten av november.

Beståndsutvecklingen graderades i april och inga skillnader förekom mellan höstbehandlade och obehandlade led.

Angreppen av gulrost utvecklades mycket kraftigare i sorten Audi jämfört med försöket i sorten Kranich, vilket framgår av graderingarna i tabell 6. Angreppet i Klagstorp försöket var mycket stort redan i början av maj och alla bladen vissnade sedan helt ner i det obehandlade ledet. Båda försöken visar att det i år var viktigt att starta bekämpningen tidigt i DC 30-31 (senare delen av april) jämfört med led 2 då första behandlingen gjordes i DC 37/39 (13 maj). Behandling i DC 37/39 var i år för sent och gav klart lägre merskörd i båda försöken. Höstbehandling gav ingen ytterligare skördeökning.

Tabell 6. Höstvete L15-1020, skörd och merskörd, (kg/ha) och angrepp av gulrost (%), två försök 2014.

Led	Behandlingar, tidpunkt och dos (kg,l/ha)				Skörd och merskörd (kg/ha)		Gulrost (%)	
					Klagstorp	Staffanstorp	bl 2, 22 maj resp 3 juni	
	Höst	DC 30-31	DC 37-39	DC 55-59	Audi	Kranich	Klagstorp	Staffanstorp
1	Obehandlat	-	-	-	5550	8090	42,5	14,3
2	-	-	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	3050	1610	36,3	7,8
3	Comet 0,5	F 0,125+ T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4910	2490	2,5	2,0
4	F 0,25 +T 0,25	F 0,125+ T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4480	2560	5,0	2,5
5	Folicur 0,5	F 0,125+ T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4560	1890	3,3	3,3
6	Bumper 0,25	F 0,125+ T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4660	2630	4,0	2,3
7	-	F 0,125+ T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4860	2450	3,3	2,3
8	-	F 0,25+ T 0,25	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4640	2250	3,8	2,0
9	-	J 0,5	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4250	2410	6,0	2,5
Probv					0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV					4,0	3,7	21,8	36,0
LSD					560	550	3,80	4,50

Beståndsgradering i mars 2014 – bra bestånd i alla led, inga skillnader.

L15-1025 Strategier med betning mot gulrost i höstvete

1 försök

M1=Klagstorp (Audi)

Vid mycket starka smittotryck av gulrost kan betning vara en del i bekämpningsstrategin, exempelvis i England. För att prova betning som en del i bekämpningsstrategin mot gulrost anlades hösten 2012 denna försöks serie. Ett betningsmedel med effekt mot gulrost, Systiva (SDHI-fungicid ej registrerad) provades och jämfördes med Celest Formula M, som inte har effekt mot gulrost. Försöket anlades i Klagstorp i sorten Audi. Angreppet under hösten var litet och inga skillnader mellan betning och betat kunde noteras denna höst, till skillnad från förra hösten då tydliga effekter av Systiva noterades. Gulrosten utvecklades dock sedan under vintern och vid gradering i början av april noterades etablerade angrepp och det fanns då en tendens till mindre angrepp i leden betade med Systiva. Angreppen utvecklades därefter mycket kraftigt och det krävdes tre bekämpningar för att få bra effekt, där behandling i DC 37/39 var den som gav den allra största merskörd. Men även behandlingen i DC 31-32 som utfördes i slutet av april hade stor betydelse för slutliga bekämpningseffekten. Behandling enbart i DC 55 var alldeles för sent och gav en låg merskörd. Vid detta mycket starka smittotryck under vår och försommar är bekämpning avgörande och effekten från betningen har spelat mindre roll.

Tabell 7. Höstvete, L15-1025, skörd och merskörd (kg/ha), angrepp (%), 1 försök 2014.

Led	Behandlingar, tidpunkt och dos (kg,l/ha)	Skörd och merskörd (kg/ha)			Gulrost angr pl/m ²		Gulrost % yta bl 2	
		DC 31-32	DC 37-39	DC 55-59	Audi	11-nov	01-apr	22-maj
1	Celest Formula M 2,0	-	-	-	3830	0,0	3,0	35,0
2	Systiva 1,5	-	-	-	80	0,0	2,2	17,5
3	Systiva 1,5	-	-	Ar 0,4	840	0,0	2,0	16,3
4	Systiva 1,5	-	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	4170	0,0	1,4	14,5
5	Systiva 1,5	F 0,125+T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	5910	0,2	1,4	13,8
6	Celest Formula M 2,0	F 0,125+T 0,125	J 0,5+P 0,4	Ar 0,4	5760	0,0	4,4	23,8
Probv					0,0001	0,4509	0,2208	0,0001
CV					2,2	490,0	75,4	36,5
LSD					430	ns	ns	3,40

L9-1026 Behandlingstidpunkter mot gulrost i höstvete**1 försök**

M1=Klagstorp (Audi)

Denna försökserie startades 2013 och avser att belysa hur ofta bekämpning bör ske (intervall på 2, 3 eller 4 veckor) vid starka infektionstryck av gulrost. Till motsats från förra året utvecklades det i år mycket starka angrepp under säsongen och redan i början april var angrepp etablerade. Under detta mycket starka smittetryck hade det förmodligen krävts fyra behandlingar för att kontrollera gulrosten fullständigt. Den första behandlingen som gjordes i alla led (2-7) utfördes i slutet av april. Det finns inga säkra skillnader mellan de olika intervall en till nästa behandling, men en tendens att kortare intervall 2-3 veckor var bättre än att vänta 4 veckor. Nackdelen var att det till nästa behandling sedan blev 4 veckor vilket var av allt att döma för mycket under detta starka smittetryck. Skördeökningen var mycket stor i alla leden.. Jämförelsen mellan Acanto + Forbel (led 5-7) med Bumper +Forbel (led 2-4) visar en tendens till högre merskörd för Bumper+Forbel.

Tabell 8. Höstvete, L9-1026, skörd och merskörd (kg/ha), angrepp (%). Ett försök 2014.

Led	Behandlingar, tidpunkt och dos (l/ha)					Skörd, merskörd, kg/ha	Gulrost (%)	
	DC 30-31 (28/4)	2v (13/5)	3v (20/5)	4v (26/5)	DC 61 (12/6)		Audi	blad 3 DC 39 27 maj
1	Obehandlat	-	-	-		4890 d	45,0 a	15,8 a
2	Bu 0,125+F 0,125	P 0,4+CP 0,3			Ar 0,4	4680 a	3,0 d	4,5 bc
3	Bu 0,125+F 0,125		P 0,4+CP 0,3		Ar 0,4	4540 ab	17,5 c	4,5 bc
4	Bu 0,125+F 0,125			P 0,4+CP 0,3	Ar 0,4	4380 ab	22,5 bc	0,1 c
5	Ac 0,2+F 0,25	P 0,4+CP 0,3			Ar 0,4	4200 bc	7,5 d	7,8 b
6	Ac 0,2+F 0,25		P 0,4+CP 0,3		Ar 0,4	4280 abc	20,0 bc	3,5 bc
7	Ac 0,2+F 0,25			P 0,4+CP 0,3	Ar 0,4	3820 c	27,5 b	0,1 c
LSD						470	7,70	5,03

L9-1070 Strategi mot rost i höstvete i Sydsverige**3+1 försök**

M1= Svedberga (Kranich); M2= Skivarp (Cumulus); M3= Borrby (Cumulus);

E-län =Vikbolandet (Kranich)

Syftet med försöken var att studera olika behandlingsstrategier mot gulrost och försöken lades därför ut i de sorterna Cumulus och Kranich. Redan vid första behandlingen i slutet av april fanns etablerade angrepp av gulrost i de skånska försöken. Angreppen utvecklades mycket kraftigt i sorten Cumulus, speciellt i försöket i Skivarp, medan i försöket i Borrby ökade angreppen långsammare och blev mindre. I de två försöken (Svedberga och E-län) som låg i sorten Kranich utvecklades angreppen ganska långsamt och slutangreppen blev där endast måttliga. Alla strategierna har gett bra effekt och eftersom det i alla leden är utfört tre behandlingar.

Tabell 9. Höstvete, L9-1070, skörd och merskörd (kg/ha), 4 försök 2014.

Led Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Skörd och merskörd, (kg/ha)					3 f Skåne Nettomerintäkt kr/ha
				Svedberga	Skivarp	Borrby	E-län	Medel	
	30-31	37-39	55-59	Kranich	Cumulus	Cumulus	Kranich	3 f Skåne	
1 Obehandlat				8610 b	5800 b	6000 b	7910 b	6800 b	
2 Fl + Tilt + F & P + P + Sp & P	0,25+0,125+0,125	0,4 + 0,3 + 0,5	0,4	890 a	5550 a	2480 a	850 a	2980 a	2240
3 St + Fl + F & P + CP & P + CP	0,5+0,25+0,5	0,3+0,3	0,4+0,3	1190 a	5730 a	2590 a	900 a	3170 a	2350
4 St+ Fl+ F & P + CP & P+ CP	0,5+0,25+0,5	0,3+0,6	0,4+0,6	1200 a	5710 a	2550 a	790 a	3150 a	2190
5 Tern + Bu & Folpan + P & P + CP	0,25+0,25	1,0+0,2	0,4+0,3	920 a	5750 a	2330 a	740 a	3000 a	
6 T + F & P + CP & A	0,125+0,125	0,4+0,3	0,4	1120 a	5620 a	2530 a	670 a	3090 a	2720
7 T & P + CP & A	0,25	0,4+0,3	0,4	1080 a	5430 a	2440 a	860 a	2990 a	2570
LSD				550		770	290	1580	

Tabell 10. Höstvete, L9-1070, angrepp gulrost (%) 4 försök 2014.

Led Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Gulrost, % yta DC 67-73	
				3 f (M1+M2+E) blad 2	Skivarp blad 1
	30-31	37-39	55-59		
1 Obehandlat				14,7 a	87,3 a
2 Fl + Tilt + F & P + P + Sp & P	0,25+0,125+0,125	0,4 + 0,3 + 0,5	0,4	0,9 b	8,2 b
3 St + Fl + F & P + CP & P + CP	0,5+0,25+0,5	0,3+0,3	0,4+0,3	0,9 b	8,7 b
4 St+ Fl+ F & P + CP & P+ CP	0,5+0,25+0,5	0,3+0,6	0,4+0,6	0,9 b	8,3 b
5 Tern + Bu & Folpan + P & P + CP	0,25+0,25	1,0+0,2	0,4+0,3	1,7 b	7,7 b
6 T + F & P + CP & A	0,125+0,125	0,4+0,3	0,4	1,5 b	11,2 b
7 T & P + CP & A	0,25	0,4+0,3	0,4	0,9 b	9,2 b
LSD				5,5	

Höstråg

L9-2015 Strategi i höstråg

3 försök

M1= Klagstorp (Evolvo); M2= Sjöbo (Brasetto); M3= Löderup: kasserat försök, (Evolvo)

För att förklara höga grundskördar och höga merskördar efter behandling i sortförsöken i höstråg under senare år startades i fjol en ny försöksserie. Syftet med serien är att försöka klargöra betydelsen av olika svampsjukdomar i höstråg och att hitta strategier för optimal svampbehandling. Under 2014 lades totalt tre försök ut i Skåne. Grundskörden i Klagstorp var hög. Merskördar för behandling erhöles både i Klagstorp och Sjöbo, i motsats till i fjol då svampangreppen var små och merskördarna låga. Brunrost som kan vara rejält skördenedsättande i råg fanns i alla försöken, liksom mindre angrepp av sköldfläcksjuka.

Behandling med strobilurin eller SDHI-produkt (Siltra Xpro, ej registrerad) gav goda effekter mot brunrosten. Den bästa behandlingstidpunkten var DC 45/49, följt av den senare tidpunkten DC 55/59. Tidig behandling (DC 31/32) med Flexity+Tilt+Forbel gav signifikant lägre merskörd och hade sämre effekt än övriga tidpunkter. Det kan förklaras av låga angrepp av stråknäckare som inte var signifikant skilda från obehandlat led och att det inte fanns någon mjöldagg i försöken. Bäst nettomerintäkt för de två försöken i Skåne gav Proline+Comet Pro (0,4+0,3 l/ha) i DC 45/49.

Tabell 11. Höstråg, L9-2015. Skörd och merskörd (kg/ha) samt angripen bladyta (%) av brunrost, nettomerintäkt (kr/ha) och stråknäckarindex, 2 försök Skåne 2014.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)			Brunrost (%), bl 2 2f Skåne DC 69	Stråknäck- index 2f Skåne Juli	Nettomer- intäkt (kr/ha) 2f Skåne
		DC			Klagstorp	Sjöbo	Medel			
		31-32	45-49	55-59	Evolvo	Brasetto	2 f Skåne			
1	Obehandlat				9250 c	6410 d	7830 d	7,9 a	9,1 a	
2	Flexity + Tilt + Forbel	0,25+0,125+0,125			320 bc	290 cd	310 c	6,3 ab	7,9 a	-40
3	Proline + Comet Pro		0,4+0,3		900 a	930 ab	920 a	0,6 b		530
4	Acanto + Forbel			0,2 + 0,25	660 ab	590 bc	620 b	0,9 b		330
5	Flexity + Comet Pro & P + CP	0,5+0,3	0,4+0,3		860 a	920 ab	890 a	0,4 b	7,5 a	-100
6	Flexity + Stereo & Siltra Xpro	0,25+0,4	0,5		920 a	1000 ab	970 a	0,7 b		
7	Flexity + Tilt + F & P+CP & Ac + F	0,25+0,125+0,125	0,4+0,3	0,2+0,25	1070 a	810 ab	940 a	0,2 b	9,4 a	-210
LSD					430		200	4,0	2,0	

Vårvete

L9-3041 Strategier för svampbekämpning i vårvete

2 försök

M=Staffanstorps (Diskett); M2= Löderup (Zircon)

Syftet med försöken har varit att hitta både bästa tidpunkt och bästa preparatkombination för bekämpning av de sjukdomar som förekommer i vårvete.

I försöket i Staffanstorps förekom angrepp av gulrost redan i mitten av maj, men angreppet utvecklades därefter endast ganska måttligt. Bäst effekt på gulrost har de led där tidiga behandlingar i DC 30-31 ingått. Angreppen av svartpricksjuka var små. En behandling sent i DC 55-59 har fungerat dåligt och gav signifikant lägre merskörd. I samma fält låg ett sortförsök i vårvete och även i sortförsöket var angreppen av gulrost i sorten Diskett måttliga. Försöket i Löderup hade hög grundskörd i obehandlat. Angreppen av svampsjukdomar var mycket små, ingen gulrost förekom och angreppen av svartpricksjuka var också små. Lönsamheten för alla behandlingarna i båda försöken var svag.

Tabell 12. Vårvete L9-3041. Skörd och merskörd (kg/ha) samt gulrostangrepp i ett försök, två försök Skåne 2014.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha) vid DC			Skörd och merskörd, (kg/ha)		Gulrost % blad 2
					Staffanstorps	Löderup	
		31-32	37-39	55-59	Diskett	Zircon	Staffanstorps
1	Obehandlat				6200 c	9290 d	7,0 a
2	Proline+ Comet Pro			0,4+0,3	60 c	260 c	2,8 b
3	Tilt+Forbel & Proline+Comet Pro	0,125+0,125		0,4+0,3	560 ab	360 c	0,5 c
4	Proline+Comet Pr & Proline+Comet Pro	0,2+0,3		0,6+0,3	750 a	630 ab	0,1 c
5	Folpan+Proline & Bumper+Proline		1,0+0,25	0,25+0,4	250 bc	380 c	1,8 bc
6	Tilt+Forbel+Acanto & Proline+Comet Pro		0,125+0,125+0,25	0,4+0,3	300 bc	400 c	1,0 bc
7	Comet P& Aviator Xpro& Proline+Comet P	0,30	0,60	0,4+0,3	390 abc	700 ab	0,5 c
8	Tilt+Forbel & Proline+Comet P & Proline	0,125+,125	0,2+0,3	0,4	540 ab	440 bc	0,4 c
LSD					430	200	2,14

Vårkorn

L9-4011 Strategi mot svampsjukdomar i vårkorn i Sydsverige

4 försök

N= Falkenberg (Salome); M1= Klagstorp (Quench); M2= Löderup (Propino); I= Romakloster (Rosalina)

Syftet med försöksserien är att undersöka effekten av olika bekämpningsstrategier i vårkorn mot olika svampsjukdomar. Kornrost-angreppen kom sent i de båda försöken i Skåne och

hann inte utvecklas i någon större omfattning. Även Ramularia kom sent i försöket i Klagstorp och angreppen blev små. I Klagstorp fanns även mindre angrepp av sköldfläcksjuka och kornets bladfläcksjuka. I Löderup fanns mjöldaggs-angrepp tidigt och dessa utvecklades långsamt och blev måttliga. Speciellt för året var att det förekom mindre angrepp av brunfläcksjuka i alla försöken. Försöket på Gotland (Romakloster) låg på mulljord och här förekom ganska starka angrepp av kornets bladfläcksjuka. I försöket i Falkenberg fanns endast diverse mindre svampangrepp, men merskördarna blev trots det ganska höga. Även försöket i Löderup hade höga merskördar trots små angrepp, vilket noterats tidigare år på samma försöksplats. I alla försöken var merskördarna högre i behandlade led jämfört med obehandlade led, skillnaderna var dock inte signifikanta i försöket i Falkenberg. I försöket på Gotland var grundskörden låg.

I försöket på Gotland, där det fanns något större angrepp av kornets bladfläcksjuka, gav alla behandlingar signifikant högre skörd jämfört med obehandlat. Bäst effekt hade Siltra Xpro (ej registrerad) i kombination med en tidig behandling med Stereo (led 9). Vid behandling i DC 37/39 gav en högre dos Proline+Comet Pro (0,4+0,3 l/ha, led 4) en något bättre effekt än en lägre dos (0,2+0,15 l/ha, led 3), vilket också avspeglas i en något större merskörd, dock inte statistiskt säker. Det fanns en tendens att sen behandling (DC 49/55) med den lägre dosen Proline+Comet Pro hade något sämre effekt än tidig behandling (DC 37/39).

I de två skånska försöken förekom kornrost i låga angrepp och alla behandlingar hade god effekt på svampen. Den lägre dosen Proline+Comet Pro hade lika bra effekt som den högre dosen i DC 37/39 vid de låga angrepp som fanns. Sen behandling (DC 49/55) med den lägre dosen av Proline+Comet Pro gick lika bra som tidig behandling (DC 37/39).

I Löderup var stråstyrkan signifikant högre i de behandlade leden, liksom i fjol på samma plats. Även i försöket på Gotland var stråstyrkan högre i behandlade led. Högsta nettomerintäkt erhöles i led med Proline+Comet Pro i DC 37/39 i de tre försöken i Skåne samt på Gotland. I Skåne tenderade den lägre dosen (0,2+0,15 l/ha) Proline+Comet Pro ge en högre nettomerintäkt, medan den högre dosen (0,4+0,3 l/ha) tenderade att gå bättre på Gotland pga det höga smittotrycket. I Gotlandsförsöket var alla behandlingar med registrerade preparat lönsamma, även led 12, där behandlingarna var desamma som i sortförsöken och utfördes vid tre tidpunkter.

Tabell 13. Vårkorn L9-4011. Skörd och merskörd (kg/ha) och nettomerintäkt (kr/ha), 2 försök i Skåne 2014.

Led	Behandling	Dos, (kg, l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)			Nettomerintäkt (kr/ha)	
		DC			Klagstorp	Löderup	Medel		
		31-32	37-39	47-49	49-55	Quench	Propino	2 f Skåne	2f Skåne
1	Obehandlat					8710 d	8480 e	8600 b	
2	Siltra Xpro	-	0,5	-	-	480 a	980 a	730 a	
3	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,15	-	-	350 abc	690 cd	520 a	395
4	Proline + Comet Pro	-	0,4+0,3	-	-	310 bc	850 abc	580 a	305
5	Proline + Folpan	-	0,4+1,0	-	-	370 abc	620 cd	490 a	
6	Acanto + Armure + Kayak	-	0,25+0,2+0,4	-	-	310 bc	740 bcd	520 a	235
7	Amistar +Armure + Kayak	-	0,25+0,2+0,4	-	-	420 abc	690 cd	550 a	255
8	Proline + Comet Pro	-	-	-	0,2+0,15	440 abc	570 d	510 a	310
9	Stereo & Siltra Xpro	0,4	-	0,5	-	420 abc	840 abc	630 a	
10	Stereo & Delaro	0,4	-	0,4	-	450 abc	820 abc	630 a	
11	Stereo + Mirador + Comet Pro + Proline	0,4+0,25	-	-	0,25+0,3	320 abc	970 abc	650 a	105
12	Flexity & Proline +Comet Pro & Proline	0,125	0,3+0,3	-	0,3	280 c	980 a	630 a	-280
LSD						160	240	320	

Tabell 14. Vårkorn L9-4011. Skörd och merskörd (kg/ha) i N och I län. Angripen bladyta (%) av kornets bladfläcksjuka och nettomerintäkt (kr/ha) för 1 försök I-län 2014.

Led	Behandling	Dos, (kg, l/ha)				Skörd och merskörd, kg/ha		Angr. bladyta (%), bl 2		Nettomerintäkt (kr/ha)
		DC				Falkenberg	Romakloster	Kornets bladfläcksjuka		
		31-32	37-39	47-49	49-55	Salome	Rosalina	Romakloster	Romakloster	
1	Obehandlat					7500	3460 f		14,50 a	
2	Siltra Xpro	-	0,5	-	-	900	2010 ab		2,75 cd	
3	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,15	-	-	350	1320 cde		3,75 bc	1480
4	Proline + Comet Pro	-	0,4+0,3	-	-	570	1830 abc		2,25 cd	2130
5	Proline + Folpan	-	0,4+1,0	-	-	470	1150 de		6,00 bc	
6	Acanto + Armure + Kayak	-	0,25+0,2+0,4	-	-	320	1400 bcde		3,25 cd	1510
7	Amistar + Armure + Kayak	-	0,25+0,2+0,4	-	-	630	1280 cde		2,75 cd	1335
8	Proline + Comet Pro	-	-	-	0,2+0,15	570	1030 e		4,25 bc	1165
9	Stereo & Siltra Xpro	0,4	-	0,5	-	770	2410 a		0,28 d	
10	Stereo & Delaro	0,4	-	0,4	-	620	1910 abc		3,00 cd	
11	Stereo + Mirador & Comet Pro + Proline	0,4+0,25	-	-	0,25+0,3	890	1740 bcde		2,25 cd	1790
12	Flexity & Proline + Comet Pro & Proline	0,125	0,3+0,3	-	0,3	580	1970 ab		2,00 cd	1820
LSD						n.s.	630		2,53	

L9-4040 Effekt och förändring hos fungicider i vårkorn 3 försök

M1= Trelleborg: kasserad skörd, endast gradering (Quench); M2= Kävlinge (Quench); I= Romakloster (Rosalina)

Denna försöksserie är tillkommen för att studera olika fungiciders effekt och effektförändringar mot olika svampsjukdomar mellan olika år i vårkorn. I alla tre försöken fanns angrepp av kornets bladfläcksjuka. Kornrost fanns i de två skånska försöken, med något större angrepp i Trelleborg. I alla försöken noterades mindre angrepp av brunfläcksjuka.

Bäst effekt mot kornets bladfläcksjuka i försöket på Gotland hade SDHI-produkten (Siltra Xpro, ej registrerad) följt av Comet Pro. Därefter följer i fallande ordning Proline, Amistar, Stereo och Kayak. Sämst effekt hade Armure där effekten var signifikant sämre jämfört med övriga preparat. Merskördarna för behandling återspeglas även i dessa effektsiffror. I försöken i Kävlinge och Trelleborg där angreppen av kornets bladfläcksjuka vara mindre gick flertalet produkter bra, men Armure skiljde sig åt med signifikant sämre effekt.

Större angrepp av kornrost förekom i försöket i Trelleborg. Resultaten från graderingarna visar samma mönster som från tidigare år där mycket god effekt erhöles av Amistar, Comet Pro, Siltra Xpro och Proline.

Tabell 15. Vårkorn L9-4040. Skörd och merskörd (kg/ha) i ett försök i M respektive I län, samt angripen bladyta (%) av kornets bladfläcksjuka ett försök I län och kornrost ett försök M-län, 2014.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)	Skörd och merskörd (kg/ha)		Angr. bladyta (%), bl 2	
			Kornets bladfläcksjuka		Kornrost	
			Kävlinge	Romakloster	Romakloster	Trelleborg
		DC	Quench	Rosalina	DC 75	DC 83
37-39						
1	Obehandlat		7490	4240 d	14,5	16,5 a
2	Amistar	0,5	210	240 cd	5,0 cd	0,5 d
3	Armure	0,4	210	-90 d	10,0 b	13,0 b
4	Comet Pro	0,625	460	690 ab	3,1 ef	0,8 d
5	Kayak	0,75	10	-110 d	6,0 cd	9,8 c
6	Proline	0,4	220	550 bc	3,9 de	1,6 d
7	Siltra Xpro	0,5	210	1070 ab	2,0 f	0,5 d
8	Stereo	0,75	300	150 cd	5,3 cd	9,5 c
LSD			n.s.	440	1,21	0,65

NORBARAG-försök i korn - bekämpning av *Drechslera teres* (kornets bladfläcksjuka)

Syftet med denna försöksserie, som startades 2014, är att belysa effekten av fungicider med olika verkningsmekanismer (mode of action, MoA) för bekämpning av kornets bladfläcksjuka och hur olika bekämpningar påverkar svampens känslighet för fungiciderna. I försöket ingår preparat från grupperna SDHI-medel (Imtrex och Siltra Xpro), strobiluriner (Comet) och azoler (Proline). Försöken är ett nordiskt –baltiskt samarbete inom ramen för NORBARAG (NORdic BAltic Resistance Action Group) och leds av Lise Nistrup Jørgensen, Århus Universitet. Ett omfattande arbete med olika analyser på bladprover från de olika leden sker i samarbete med BASF och Bayer. Dessa undersökningar är inte klara ännu. Försök har under 2014 även legat i Danmark, Finland, Norge och Baltikum. Här redovisas endast resultat från de två svenska fältförsöken.

Tabell 16. Försöksplan vårkorn, bekämpning av *D.teres* NORBARAG-försök .

DC 37-39	Dos /ha	Aktiva substanser g a.i./ ha
1. Obehandlat	-	-
2. Imtrex + Comet	1,0 + 0,5	Fluxapyraxad 62,5 + pyraclostrobin 125
3. Imtrex	1,0	Fluxapyraxad 62,5
4. Proline EC250 + Comet	0,4 + 0,5	Prothioconazole 100 + pyraclostrobin 125
5. Siltra Xpro	0,5	Prothioconazole 100 + bixafen 30
6. Siltra Xpro + Comet	0,5 + 0,5	Prothioconazole 100 + bixafen 30 + pyraclostrobin 125
7. Proline EC250	0,4	Prothioconazole 100

Resultat

I försöken ingår flera produkter som inte är registrerade i Sverige, SDHI-produkterna Imtrex och Siltra Xpro. Två försök lades ut, ett på Gotland (Romakloster) och ett i södra Skåne (Trelleborg). Angreppen av kornets bladfläcksjuka var i båda försöken kraftiga. I försöket i Trelleborg blev merskördarna för bekämpning trots allt ganska små, vilket kan bero på det varma vädret under början av juli som fick till följd att avmognaden gick snabbt och därmed blev inlagringsperioden kort. I försöket på Gotland var merskördarna stora för alla behandlingarna, men störst för SDHI-medlen. Bekämpning med enbart Proline gav signifikant lägre merskörd och effekten mot kornets bladfläcksjuka var även signifikant sämre jämfört med övriga led. Tillsats av Comet till Proline förbättrade både effekt och merskörd. De båda SDHI-medlen, Imtrex och Siltra Xpro, hade mycket bra effekt mot kornets bladfläcksjuka.

Tabell 17. Vårkorn, NORBARAG-försök, bekämpning av kornets bladfläcksjuka. Skörd, merskörd kg/ha samt angrepp. 2 försök 2014.

Led	Behandling	Dos l/ha DC 37-39	Skörd och merskörd (kg/ha)		Kornets bladfläcksjuka	
			Trelleborg Quench	Gotland Rosalina	% yta, blad 2 Trelleborg	% yta, blad 2 Gotland
1	Obehandlat	-	7950 a	4655 c	27,5 a	16,3 a
2	Imtrex + Comet	1,0 + 0,5	300 a	1410 a	1,1 c	0,6 c
3	Imtrex	1,0	305 a	1460 a	1,0 c	0,8 c
4	Proline + Comet	0,4+0,5	370 a	1180 a	2,9 bc	2,0 c
5	Siltra Xpro	0,5	365 a	1460 a	3,3 bc	1,4 c
6	Siltra Xpro + Comet	0,5+0,5	315 a	1420 a	1,4 c	0,9 c
7	Proline	0,4	425 a	795 b	6,0 bc	3,8 b
LSD			450	325	3,0	1,5

Hvedens gulrust – de store udfordringer

Mogens Støvring Hovmøller, Annemarie Fejer Justesen og Jens Grønbech Hansen
Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi, DK-4200 Slagelse

E-mail: mogens.hovmoller@agrsci.dk

Gulrust er formentlig den mest tabsvoldende svampesygdom i hvede på globalt plan. De største udfordringer består i at udvikle resistente sorter i mindst samme takt som nye smitteracer opstår. Da gulrust spredes med vinden over store afstande er kendskab til smitteracer en integreret del af et globalt varslingsystem, som er under udvikling ved Det Globale Rustcenter (GRRC). Forebyggelse af gulrust skal bygge på en effektiv resistensforædling, en grundig værdiafprøvning af de dyrkede sorters resistens overfor de til enhver tid forekommende smitteracer og hurtig formidling af resultaterne i planteværnsrådgivningen. Systemet har gennem de seneste 15 år i Danmark vist sig effektiv og de danske planteavlere har undgået mange af de alvorlige epidemier, og tilhørende omkostninger til ekstra svampebehandlinger, som man har oplevet i bl.a. Sverige og England.

Biologi og forekomst

Hvedegulrust forårsages af den biotrofe svamp *Puccinia striiformis*, der kun kan opformeres på levende, grønne planter. Hvedegulrust har traditionelt været et problem i tempererede, kystnære områder, men i de senere år har sygdommen bredt sig til varme områder i bl.a. Nordamerika, Australien, Afrika og Asien (Hovmøller *et al.*, 2011). Det er kendt, at gulrust kan være voldsomt tabsvoldende såfremt angrebene får lov at udvikle sig, og tab på op til 40-50 % i modtagelige hvedesorter er ikke usædvanlige.

Angreb af gulrust på markniveau er vanskeligt at forudsige mere end nogle få dage eller uger ud i fremtiden. Det skyldes usikkerhed om faktorer som temperatur, nedbør, relativ fugtighed, latent smitte og risiko for fjernsmitte eventuelt med nye racer. Der er således stor årsvariation i smittetryk af gulrust. F.eks. var der i de danske Observationsparceller ingen nævneværdige angreb af gulrust i en ubehandlet, modtagelig sort i 7 ud af 8 år med en gennemsnitlig januar-februar temperatur under frysepunktet. Omvendt er en høj vintertemperatur ingen garanti for højt smittetryk, som tillige afhænger af infektionsbetingelserne om efteråret, fordeling af resistente og modtagelige sorter på det dyrkede areal samt situationen i nabolandene.

Gulrust kan forebygges effektivt ved hjælp af resistente sorter, men en fortsat udvikling af nye smitteracer med nye virulenskombinationer og eventuelt øget aggressivitet vil ofte mindske effekten af sorternes resistens. Undertiden kan man se modsatrettede tendenser, således at resistensen i nogle sorter får øget effekt samtidig med, at resistensen i andre overkommes. Direkte bekæmpelse kan foretages med fungicider, som kan være særdeles effektive, såfremt behandling foretages rettidigt, og det omgivende smittetryk ikke er for højt.

Overvågning af smitteracer nationalt og internationalt - og hvordan opstår de?

Gulrust består af genetiske varianter, smitteracer, der har afgørende betydning for, hvor kraftigt de enkelte hvedesorter angribes i praksis. Antallet af smitteracer varierer meget over tid og sted. Under danske og europæiske forhold har der typisk været 3-6 dominerende smitteracer hvert år i de enkelte lande, se www.wheatrust.org.

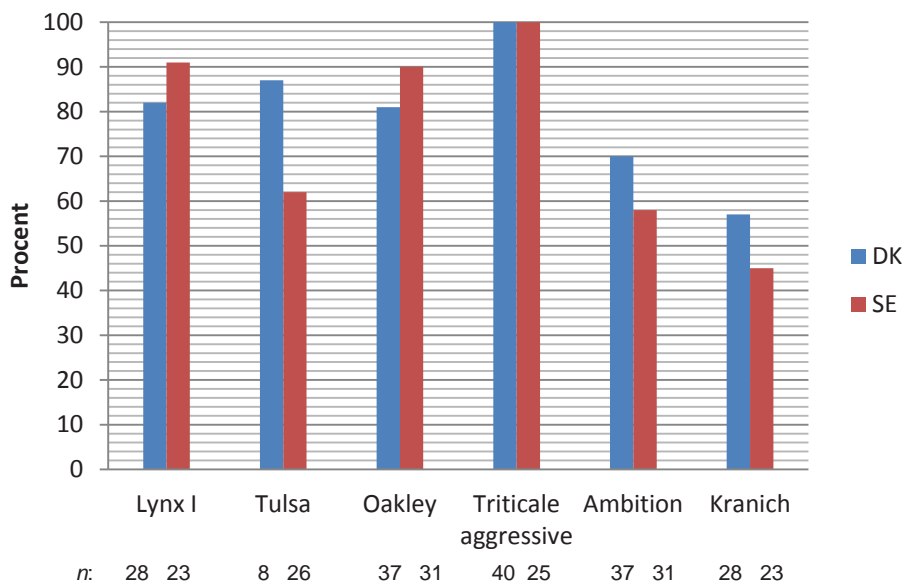
Man kender fire mekanismer, som kan give anledning til nye racer: 1) *Mutation* fra avirulens til virulens er den ultimative årsag til 'ny' virulens og dermed til nye racer. En ny mutantrace har som udgangspunkt kun én ekstra virulens sammenlignet med den oprindelige race. Mutationer er relativt hyppige, men langt de fleste mutanter går til grunde inden de spredes videre. To former for *rekombination* kan resultere i nye racer, 2) kønnet formering på *Berberis vulgaris*, der er mellemvært for både gulrust og sortrust, og 3) udveksling af cellekerner mellem forskellige racer, såfremt de sameksisterer på samme blad af en værtplante. Omfang af kønnet formering kendes ikke, men der er ikke umiddelbart tegn på, at det foregår i Danmark eller i Europa. Ukønnet rekombination kan finde sted under danske forhold, men hyppighed er ukendt. 4) *Sporespredning* med vinden fra et område, hvor racen allerede er etableret, er formentlig den hyppigste årsag til nye racer i et område. Det er veldokumenteret, at levende sporer af hvederust spredes med vinden på europæisk niveau.

Sandsynligheden for, at én eller flere af ovenstående mekanismer kommer i spil, øges af udbredte og kraftige angreb (højt smittetryk). Alle dyrkningsmæssige tiltag, som reducerer smittetrykket, bidrager således generelt til at mindske risikoen for udvikling af nye racer. De tre nye racer, 'Triticale aggressiv', 'Warrior' (syn. 'Ambition') og 'Kranich' adskiller sig med to eller flere virulensegenskaber fra tidligere skandinaviske racer. Triticale-racen blev i Skandinavien først påvist på Bornholm (2006), og gav i 2008 og følgende år kraftige angreb på flere triticalesorter, men ikke vinterhvede. Warrior-racen fik allerede i det 1. år stor udbredelse over hele Vesteuropa, herunder Spanien, Frankrig, Tyskland, England, Danmark og Sverige, mens Kranich-racen i sommeren 2011 var særlig udbredt i Sverige. I efteråret 2011 blev Kranich-racen også fundet mange steder i Danmark og den efterfølgende milde vinter sikrede et højt smittetryk allerede ved indgangen til vækstsæson 2012. Igangværende DNA analyser af isolater fra England, Frankrig, Tyskland, Sverige og Danmark af de tre racer har vist, at de alle er af ikke-europæisk oprindelse.

Hvordan påvirkes hvedesorter af nye racer?

Betydningen af nye smitteracer for hvedesorters modtagelighed kan normalt ikke forudsiges. Det afhænger af racens kombination af forskellige virulensegenskaber, det grundlæggende niveau af aggressivitet samt hvedesorternes indhold af både kendt og ukendt resistens. I praksis bliver det undersøgt i markforsøg, hvor der etableres ensartet og højt smittetryk i adskilte blokke, der hver især smittes med en enkelt race. De målrettede smitteforsøg rummer en række fordele sammenlignet med forsøg med naturlig smitte, bl.a. at smitten kan tilføres målrettet og ensartet for de enkelte racer og på et optimalt tidspunkt for differentiering af de undersøgte sorter. Naturlig smitte er kendetegnet ved forekomst af tilfældige racer i uensartede foci eller 'reder' i marken.

Ved Det Globale Rustcenter er der gennem de seneste 15 år gennemført smitteforsøg med alle betydende nye racer, der er fundet via den danske gulrustovervågning, og siden 2008 er tilsvarende forsøg gennemført for svenske sorter via et samarbejde med Jordbruksverket. Generelt har en stor del af afprøvede sorter haft god resistens overfor racer tilhørende den nordvesteuropæiske gulrustpopulation, mens markant færre sorter var resistente overfor henholdsvis Kranich- og Ambition-racerne. Bemærk, at samtlige undersøgte vinterhvedesorter/linier var resistente overfor den aggressive triticale-race, der ødelagde de mest dyrkede triticalesorter i 2009-2010 (Figur 1).



Figur 1. Procent danske og svenske hvedesorter med mindre end 5 % angrebet bladareal ("resistente") ved smitte med seks forskellige gulrustracer i markforsøg under højt smittetryk, Flakkebjerg 2011-13. *n* = antal undersøgte sorter/linier.

Angrebene af gulrust har siden 2008 typisk har været kraftigere og mere udbredte i Sverige end i Danmark. Det kan i stort omfang tilskrives et forskelligt sortsvalg, idet der ikke har været afgørende forskel i vejret eller fordeling af smitteracer i de to lande. De mest dyrkede sorter i Sverige var således generelt moderat-stærkt modtagelige overfor Tulsa-, Ambition- og Kranich-racerne, mens de mest udbredte sorter i samme periode i Danmark var helt eller delvis resistente overfor de samme racer.

Litteratur

Hovmøller MS, Sørensen CK, Walter S & Justesen AF. 2011. Diversity of *Puccinia striiformis* on Cereals and Grasses. Annual Review of Phytopathology 49(1): 197-217.

Diskussion Gulrost

Gunilla Berg och Mogens Støvring Hovmøller

FRILEVANDE NEMATODER

Maria Viketoft

Institutionen för ekologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala

E-post: maria.viketoft@slu.se

Sammanfattning

Växtskadliga frilevande nematoder är växtätande nematoder som hela sin livscykel är fritt rörliga i marken. I jämförelse med sedentära nematoder, t.ex. cystnematoder, innebär dessa nematoder andra utmaningar vad det gäller deras kontroll, då de har många värdväxter och det inte finns naturliga resistensgener.

Inledning

Frilevande nematoder är fritt rörliga i marken under hela sin livscykel, och majoriteten av alla nematoder som förekommer i marken tillhör denna grupp. De kan delas in i olika grupper beroende på vad de äter; bakterier, svampar, växter eller så kan de vara predatorer. De växtskadliga frilevande nematoderna anses inte vara lika ekonomiskt känbara som de sedentära (fastsittande) nematoderna, t.ex. cystnematoder, men deras påverkan har ofta förbisetts och t.o.m. ansetts bero på något annat.

Här kommer jag att presentera de tre viktigaste växtskadliga frilevande nematoderna i svensk odling idag, samt gå igenom möjliga odlingsåtgärder för att begränsa deras populationer.

Viktiga växtskadliga frilevande nematoder

Stubbrottsnematoder (*Trichodorus/Paratrichodorus*)

Stubbrottsnematoder förekommer hela sitt liv ute i jorden och sticker endast in sin långa muntagg i rötterna; de är s.k. ektoparasiter. De angriper främst rotspetsarna och rötterna blir då klumpformigt uppsvällda, och rotsystemet får ett stubbigt utseende.

Stubbrottsnematoder är mycket polyfaga, men de främsta värdväxterna tillhör stråsådeslagen. Skador är främst kända i matlök och morötter men även sockerbetor angrips. I potatisodlingar kan stubbrottnematoderna förorsaka stora ekonomiska förluster, genom att de överför tobaksrattelvirus (TRV) som ger upphov till rostringar. 30-40 stubbrottsnematoder per 250 g jord kan ses som en skadegräns, men för potatis kan ett betydligt mindre antal vara tillräckligt om de är virusbärande.

Nålnematoder (*Longidorus* spp.)

Även nålnematoderna är ektoparasiter och förekommer hela sitt liv ute i jorden. Nålnematoder är bland de längsta frilevande nematoderna (omkring 10 mm långa) och har även de en mycket lång muntagg. De angriper rotens tillväxtzon, och därmed hämmas tillväxten vilket resulterar i uppsvällda krokformade rotspetsar.

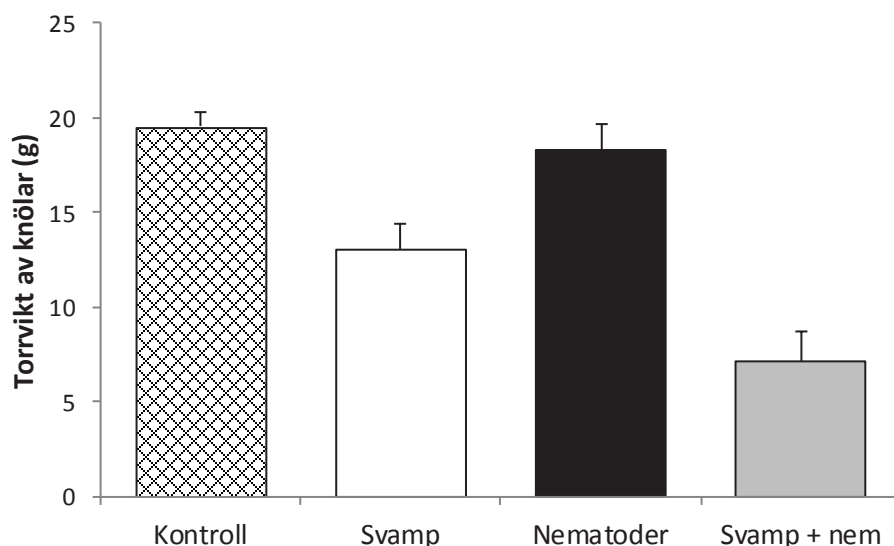
Nålnematoder har även de många värdväxter. Jordgubbar är en mycket bra värdväxt som kan medföra en kraftig uppförökning, men baljväxter, engelskt och italienskt rajgräs, ängsvingel, korn och rödklöver är också bra värdväxter. Som generell skadegräns anges mer än 10 nålnematoder per 250 g jord.

Rotsårsnematoder (*Pratylenchus* spp.)

Rotsårsnematoder rör sig, äter och förökar sig inuti rötterna, d.v.s. de är migrerande endoparasiter. Angrepp av rotsårsnematoder på rötterna åtföljs ofta av svampar eller bakterier vilket leder till att det bildas mörkfärgade rotsår (nekroser). Det finns ett tiotal arter rotsårsnematoder representerade i Skandinavien, och den mest kända och mest aggressiva arten är *P. penetrans*.

Rotsårsnematoder har ett stort antal värdväxter, och de kan bl.a. skada rosor, fruktträd, jordgubbar, hallon, baljväxter och lök. Även stråsäd och gräs kan upprätthålla höga tätheter. För rotsårsnematoder generellt anses skadegränsen ligga vid 250 nematoder per 250 g jord men för *P. penetrans* är den lägre, 50-100 nematoder per 250 g jord.

Ytterligare en viktig aspekt med rotsårsnematoder är att de samspelar med andra växtpatogener. Vi har t.ex. i försök funnit att *Rhizoctonia solani* (som orsakar groddbränna hos potatis) tillsammans med *P. penetrans* ger lägre knölskörd än när *R. solani* förekommer ensam (Figur 1).



Figur 1. Torrsvikt av potatisknölar (King Edward) från växthusförsök med svampen *Rhizoctonia solani* och rotsårsnematoden *Pratylenchus penetrans*.

Odlingsåtgärder

Förebyggande

Det är av största vikt att använda friskt utsäde för att förhindra att man får in växtskadliga frilevande nematoder. Rengöring av maskiner är ytterligare en åtgärd för att förebygga att man får in nematoderna, då de kan följa med jord som fastnat på maskinerna. Detta är speciellt viktigt om man vet att man har nematoderna på vissa fält men inte på andra.

Växtföljd

Växtföljden är fortfarande oerhört viktig även när det gäller växtskadliga frilevande nematoder. Det är dock svårare att hitta icke-värdväxter än för t.ex. cystnematoder.

Mellangrödor

Odling av olika mellangrödor för sanering av växtskadliga frilevande nematoder har provats. Det är främst oljerättika och olika senapsorter som har undersökts (Manduric & Lovang 2007; Albertson-Juhlin 2011). Resultaten är dock blandade och det är svårt att dra några generella slutsatser. Vissa mellangrödor/förfrukter kan dessutom vara raka motsatsen, d.v.s. uppförökande. T.ex. verkar stubbrotsnematoder att gynnas av förekomst av vall och rotsårsnematoder av odling av maträttika (Tabell 1).

Tabell 1. Antal stubbrots- och rotsårsnematoder (antal/250 g jord) före och efter olika förfrukter/mellangrödor i fältförsök på Helgegården, Kristianstad, inom ramen för SLF-projektet BoT-A.

Förfrukt, mellangröda	Stubbrotsnematoder		Rotsårsnematoder	
	Före	Efter	Före	Efter
Vårkorn	189	194	506	490
Vårkorn, maträttika	177	210	401	638
Vårkorn, oljerättika	191	209	397	428
Oljerättika (skördad)	194	205	555	258
Oljerättika (nedbrukad)	152	166	509	277
Blålupin	182	115	451	148
Rödklövervall (skördad 2 ggr)	158	292	547	178
Rödklövervall, (skördad), maträttika	128	266	524	408
Lupin och fodervicker	410	353	241	313
Lupin och fodervicker, maträttika	512	455	339	618

Resistenta sorter

På grund av att de växtskadliga frilevande nematoderna inte är lika intimt förknippade med värdväxterna som t.ex. cystnematoder, har det inte utvecklats naturliga resistensgener (Roberts 1982). Undantaget är rotsårsnematoder där man har funnit viss resistens.

Ogräsbekämpning

Då de växtskadliga frilevande nematoderna har många värdväxter, innebär att de även kan använda och föröka sig på ogräs. Därför är det extra viktigt att hålla efter förekomsten av ogräs om grödan man odlar är en dålig värdväxt.

Svarträda

I och med att marken hålls bar är tanken att man ska svälta ut nematoderna. Förutom att svarträda är mindre lämpligt ur energi och miljösynpunkt, verkar effekten av en svarträda ha varierande effekt på olika nematodsläkten. Detta antyder att det kan vara nödvändigt att en svarträda måste kvarstå över en relativ lång tid för att ha önskad effekt (Stirling et al. 2001).

Organiskt material

Tillförsel av olika slags organiskt material, som t.ex. kompost och grüngödsling, har visats både kunna minska och öka antalet växtskadliga nematoder. En minskning av antalet växtskadliga nematoder kan bero på att det tillförda organiska materialet vid nedbrytning bildar för nematoderna giftiga substanser eller syrefria förhållanden, eller att bakterie- och svampantagonister till nematoderna gynnas (Thodén et al. 2011).

Diskussion

Växtskadliga frilevande nematoder är på många sätt svårare att hantera än sedentära nematoder, p.g.a. det faktum att de har många värdväxter och att det inte finns resistens. Rekommendationen är att ta jordprover så att man vet vilka nematoder man har, och utifrån sina egna förutsättningar prova sig fram till vilken eller vilka metoder som fungerar bäst på den egna gården.

Referenser

Albertson Juhlin, M-L. 2011. Olika gröders inverkan på förekomst av rotgallnematod, *Meloidogyne hapla*, och andra frilevande nematoder i ekologisk växtföljd med morötter. http://fou.sjv.se/fou/sok_detalj.lasso?id=3049

Manduric, S. & Lovang, T. 2007. Mellangrödor innan potatis och din skörd ”rostar inte bort”. Viola12, 10-12.

Roberts, P.A. 1982. Plant resistance in nematode pest management. *Journal of Nematology* 14, 24-33.

Stirling, G.R., Blair, B. L., Pattermore, J. A., Garside, A.L. & Bell, M.J. 2001. Changes in nematode populations on sugarcane following fallow, fumigation and crop rotation, and implications for the role of nematodes in yield decline. *Australasian Plant Pathology* 30, 323-335.

Thoden, T.C., Korthals, G.W. & Termorshuizen, A.J. 2011. Organic amendments and their influences on plant-parasitic and free-living nematode: a promising method for nematode management? *Nematology* 13, 133-153.

PCR-analys i praktiken

Anders Dahlqvist, ScanBi Diagnostics.

Från laboratoriet i Alnarp i Skåne erbjuder ScanBi Diagnostics högteknologiska ISO17025-ackrediterade analys- och kvalitetstjänster genom hela livsmedelskedjan – från utsäde till färdigt livsmedel. Företaget grundades 2002 med inriktning mot bioteknik och växtförädling. Idag levererar företaget bland annat analyser för GMO, allergener, artidentifiering och patogener till företag inom utsädesindustri och agrobioteknik, foder och livsmedel över hela världen. Från och med den 19 november 2014 ingår ScanBi Diagnostics i Intertek koncernen som är en global leverantör av kvalitets och säkerhetslösningar.

Med hjälp av PCR-teknik har en mängd nya möjligheter för tester etablerat sig på marknaden under de senaste åren. Denna teknik möjliggör att man kan spåra och identifiera olika delar i arvsmassan genom att urskilja unika sekvenser i DNA. Metodiken är generell, vilket innebär att man kan spåra och identifiera olika typer av organismer från virus till växter och djur. Genom att välja upplösningsskall kan tekniken användas för att särskilja familjer, släkten, arter, varieteter och ända ner till individnivå. Eftersom våra livsmedel har ett organiskt ursprung kommer spår av DNA finnas i födan som avslöjar dess ursprung. Tekniken har därför en stor potential när det gäller kvalitetssäkring och spårbarhet inom livsmedelsproduktion. Behovet av spårbarhet och kvalitetssäkring har markant ökat med fler aktörer och växande produktionskomplexitet i en globaliserad produktionskedja. Mer eller mindre dagligen kan man i nyhetsflödet hitta exempel på brister på detta, alltifrån hästköttsskandaler, salmonella smitta, mögeltoxiner, allergener etc.

ScanBi Diagnostics jobbar idag med PCR baserade tester inom en rad olika områden. Inom förädling och utsädesindustrin utgör dessa tester ett viktigt verktyg för att säkerställa renhet i förädlingslinjer och utsädesproduktion. Att testa ett hybridutsädes renhet eller eventuell förekomst av GMO är exempel på detta. I utvecklingsarbetet för att ta fram nya utsädessorter är det viktigt att kunna selektera individer utifrån olika kvalitetsegenskaper exempelvis sjukdomsresistens, fettkvalitet etc. Detta är ett annat område där PCR baserad metodik är ett viktigt hjälpmedel. Att kvalitetssäkra att utsädet är friskt är ytterligare ett område som lämpar sig väl för denna typ av metodik. Potatis är ett exempel på gröda där behovet av detta är stort. Olika typer av virussjukdomar och stjälbakterios är exempel på tester som rutinmässigt utförs.

När det gäller växtodling har vi också sett ett ökat intresse kring patogendiagnostik. Genom att testa jordprover med PCR-baserad metodik kan man identifiera och kvantifiera en rad olika typer av sjukdomsframkallade mikroorganismer. Med denna metodik öppnas nya möjligheter att i förlängningen kunna karatera patogentryck i jordar. Sjukdomar orsakade av jordburna patogener såsom ärtrotröta, vissnesjuka och klumprotsjuka är några av de patogenframkallande sjukdomar som jordar testas för. Vi har nyligen breddat vår verksamhet inom område jorddiagnostik. I samarbete med SLU har ScanBi Diagnostics för avsikt att efter en övergångsperiod integrera nematoddiagnostik i den egna verksamheten. PCR baserad metodik kommer där att utgöra ett viktigt redskap i vidareutveckling av tjänster inom nematodområdet.

Inom livsmedelsproduktion används idag DNA baserad teknik mer och mer istället för konventionell a mikrobiologiska tester. Att tillförsäkra råvarans ursprung är ett annat område där artidentifiering

med hjälp av PCR metodik har fått ett ökat intresse. Får vi det vi tror vi köper? Är filén verkligen nötkött? Är biffen gjord på lammkött? Kommer den vita fina fiskryggen verkligen från torsk? Är pastan gjord på durumvete? Marknaden för olika typer av specialkost växer starkt. För allergiker finns ökat behov av specialprodukter som är fria från olika typer av allergiframkallande ämnen såsom ägg, gluten, mjölk etc. Detta är ytterligare ett exempel där DNA baserade tester blivit ett etablerat verktyg för att kvalitetssäkring.

Vetemästaren i korta drag

Öppen tävling, initierad och arrangerad av tidningen Lantmannen.

Finansierad med deltagaravgifter, med sponsring från SPMO och med medel från Lantmannen.

Max. 40 deltagare + 9 referensled, 4 upprepningar, sammanlagt 196 rutor.

Genomfördes på Fröslövs Boställe, Löderup, Österlen

Matjorden: cirka 20 % ler, 4 % mull, pH över 7

Alven: Lera ner till fullt rotdjup

Torr period innan sådd den 15 september.

FF: korn, fältet plöjdes och reddes till för sådd med kombimaskin.

Lägligt regn på sådden, följt av en relativt blöt höst och en kort period med temperaturer runt 0 och tunt snötäcke.

De flesta gjorde en kombinerad ogräsbekämpning mot vitgröe och örtogräs på hösten.

Ett antal gjorde en kompletterande vårbekämpning, främst mot snärjmåra

Vid vårtillväxtens start ansågs fältet vara mättat med växttillgängligt vatten.

Inledningsvis relativt svag vårmineralisering av kväve.

Drechlera tritici har bedömts vara den mest betydande skadegöraren i tävlingen.

Sammanlagt genomfördes mer än 1 000 åtgärder.

De sista veckorna fram till skörd en vecka in i augusti var torra. Kombinerat med hetta i slutet av juli ledde detta till snabb avmognad på slutet.

Tävlingen tröskades en lördag, innan regn.

Vattenhalterna vid skörd varierade mellan 16 och 21 %.

Oväntat stort spann mellan högsta och lägsta totala N-giva.

Vinnaren tog drygt 15 ton skörd.

Oväntat stor skillnad mellan högsta och lägsta skörd.

Sist, men inte minst: Hela perioden från sådd till skörd kännetecknades av en god stämning, en bra beställardisciplin från deltagarna och en berömvärd insats av försöksutföraren, patrullen på Sandby Gård.

Reglerna i Vetemästaren-i stora drag

Mest kilo vete vinner. Kvaliteten beaktas ej.

Ingen hänsyn tas till kostnader

Man får välja sort och utsädesmängd. Alla sorter på EU-s sortlista får väljas

Max 15 behandlingstillfällen, exkl betning av utsädet och gödsling i samband med sådd.

Beställning senast fredag för åtgärd som önskas följande vecka.

Gödslingen är helt fri, med 2 undantag. Max 40 kilo kväve på hösten och ingen stallgödsel eller liknande tillåts.

Alla preparat och stråförkortningsmedel på EU-s Annex 1 lista får användas, med undantag för medel som finns listade på KEMIs Bilaga 4.

Man får inte välja bearbetning, såmetod, såtidpunkt och skördetidpunkt.

1 år med



Fröslövs Boställe, Löderup



■ Ola Ohlsson på Fröslövs Boställe utanför Löderup i sydöstra Skåne tillhandshåller tävlingsarenan. Ola är van försöksvärd; han har också jobbat med försök innan han blev lantbrukare på föräldragården.

Ola brukar 180 hektar bördig åker. Vete-skördar runt 10 ton per hektar är normalt och bra år, som 2012, blev det närmare 13 ton.

På tävlingsfältet, som är en mellanlärja med fyra procent mul, kör han en treårig vaktföljd med sockerbetor, vårkorn och hostvete.

2013
Lördag
14
September

■ Normal sätid för vete på Fröslövs Boställe är runt 20 september. Hösten 2013 var gymnsam och redan lördagen den 14 september kunde fältet sås. Strax efter sådd föll ett vackert regn och tävlingen fick en smäckart.

Deltagarna använde ett tiotal olika sorter och utsädesmängden varierade mellan 120 och 200 kilo per hektar. Den högre nivån motsvarar ungerår-sortför-söven där det sås 400 grobara kärnor per kvadratmeter.

Utöver tävlingsleden innehåller försök-fält också nöretenssed. De flesta leden skulle också ha gödning i samband med sådd.

Ett stort och komplicerat försök med många påsar att hålla reda på för försökspatrullen från Hushållningssällskapet i Kristianstad. Men de är proffs och fixar det.

Från

FOTO ARNE FORSELL
TEXT MARCUS FRENNEMARK

V arför stagnerar skördarna? Den frågan är det många som söker svar på; i Sverige såväl som i andra länder. Lantmannens bidrag i debatten blev Vetemästaren, en odlingstävling som gick ut på att ta högsta möjliga skörd. Riktlinjer för tävlingen var vete-skörden hos Mike Solari på Nya Zeeland. År 2010 skördade han 15,6 ton per hektar i en fältodling. Det är gällande världarecord enligt Guinness Rekordbok.

Att sträva efter maximal skörd ger fokus på intäkterna i stället för på kostnaderna. Det behövs när spannmalspriserna pendlar på en helt annan nivå än för tio år sedan.

90-öresjordbruket med sitt fokus på kostnader-na har viligt bakom oss.

Men kunska-perna är bristfälliga om hur en odling skapas upp till maximal skörd.

I veteodling handlar en hög skörd bland annat om att bygga beståndet och den kunska-pern verkar ha gått förlorad i Sverige.

Vi ville söka ny kunska-per genom att fokusera på möjliga-terna i veteodlingen.

Därför Vetemästaren. Tävligen introducerades på Borgsby Fältodling 2013 och mottagandet blev bra. Snart var tävlings-fältet fulltäcknat och startskottet kunde gå.

sådd...

Domare Karlzén spårde rekordskörd

■ Johan Karlzén inspektör i drifts-bolaget Are HB med gårdar-na Agerup, Rydsgård och Elsägar-den, besar till vardags över 1 400 hektar skånsk vaktodling inte långt från tävlingsfältet. Johan är också aktiv inom SPIMO, Föreningen Sveriges Spannmalsodlare, och utsags-till domare i tävlingen. Han trodde redan från början på en hög skörd i Vetemästaren och såg inte 14 ton som en omöj-ligt.



■ Deltagarna möts i fält sedan vetet kommit upp. Spannet i utsädes-mängden syns i försöksrutorna och diskussionen är livlig.

Ute Kropp, fysik vetee-ter och en av de utländska deltagarna i tävlingen, får kartan över tävlingsfältet av Lantmannens Anders Fällman, som är tävlingsledare.

Ute Kropp är den som sått tunnast, bara 230 grobara kär-nor per kvadratmeter. Hen-nes rutor väcker uppmärk-samhet, men själv är hon nöjd. Ute tycker att star-ten varit idealisk när hon ser att många av hennes plantor redan fått ett extra skott.

Hon siktar på att få tre skott per planta redan under hösten och gå in i vintervilan med cir-ka 600 skott per kvadrat-meter. Skotten som utveck-lats under hösten kommer utveckla egna rötter och det gör plantan bättre rustad.



■ Fredrik Modin och Erik Per-iken, till vänster, i Team Finland är eftertänksamma när de inspekterar smårutor.

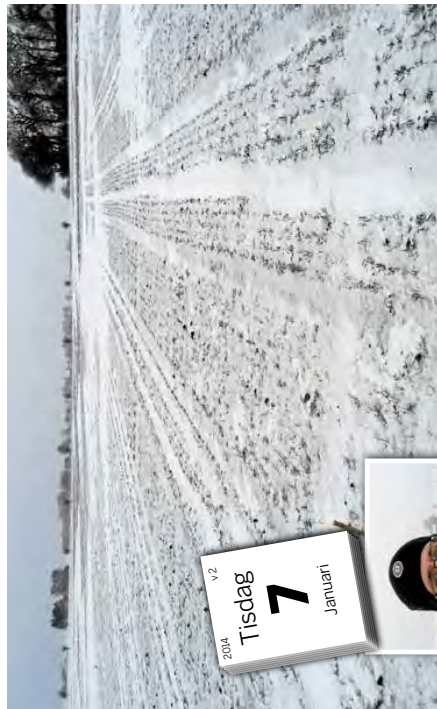
Visst är etableringen jämn och ogräsbekämpningen har gett effekt, men det är väst vad deras sort, Hereford, har vuxit. De har tillväxtreglerat med 0,3 liter Moddus efter upp-komst för att hämma skott-utvecklingen och gynna rot-utvecklingen. Men kanske korn-behandlingen för sent, bestän-det hann bli väldigt frodigt.

Den höga utsädesmängden med 400 grobara kärnor per kvadratmeter ångrar de inte. Deras mål är att skapa ett bestånd med ett stort antal huvudske-ter och då måste de förstås också ha fler plantor än den som satsar på skottkotten.

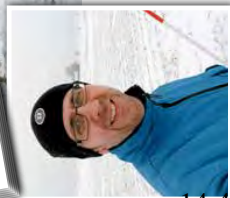


■ Mycket sprutning blev det. Tävlingsreglerna tillät användning av preparat godkända utomlands som inte får användas i praktisk odling i Sverige. Försökspatrullen vägde upp så att en flaska preparat skulle räcka till alla fyra rutorna i försöksledet. Totalt blev det 989 flaskor.

Svampbekämpning på hösten tillämpas bara på fem procent av vetearealen och oftast i Mellansve-rige, men i Vetemästaren var det få som vägade passa. 32 av 40 delta-gare gjorde en broddbehandling inför vintern.



2014
v2
Tisdag
7
Januari



14:4

■ Hösten övergick i grön vinter som höll i sig in januari. Mycket regn föll under hösten och lerjorden var mättad med vatten. I slutet på januari kom först kyla och kalla vindar, det är ingen bra kombination med gröda på barmark. När det väl kom några centimeter snö var det vita täcket välkommet, tyckte Ola Ohlsson.

Ola Ohlsson.

...till skörd



2014
v2
Tisdag
2
Augusti

■ **Axtråkning** Värmen i slutet på juli drev på och fältet mogna snabbt på slutet. Axertråknades i alla försöksled.

FOTO: ANDERS FÄLLMAN



■ Det blev täta besök i tävningsfältet för domaren Johan Karlzén för att kontrollera mognaden. På axnivån är kanske inte skillnaden mellan rutorna så stor, men tittar man näre i beståndet finns det skillnader beroende på sort och angrepp av skadedjur.



2014
v2
Fredag
23
Maj

■ Troels Toft, den danske deltagaren i Vetemästaren, kontrollerar sina odlingsrutor. Troels är meriterad tävlingsdeltagare och har bland annat vunnit veteodlingstävlingen på tyska Felttage. Men när handlade det om ekonomiskt utfall av odlingen och här handlar det om maximal skörd. Det är inte riktigt samma sak. Två saker var viktiga för Troels på hösten: att hitta rätt utsädesmängd (det blev 270 kärnor per kvadratmeter) i förhållande till säddpunkt och förbruk samt att stimulera rotsystemet.



■ Startfältet samlas inför slutsputten i tävlingen. Det är spänning och optimism i luften. Ännu finns det en månad kvar då det kan löna sig att gödsla eller spruta sin odling.



■ Mira, 5 år, fick följa med pappa Mattias Hammarstedt på Vetemästar-möte.



■ Beståndet hade ett synligt flaggblad (utvecklingsstadiet DC 37) och det var friskt och frodigt. I gropen visade Lars Torner att tillgången på vatten var god och att rötterna hade nått ner på 120 centimeters djup. Därmed var grunden lagd för en bra skörd.

...och sen kom regnet!

■ Så blev det tröskning och ännu en lång arbetsdag för den duktiga försöksgruppen på Hushållningssällskapet i Kristianstad.

Det var trötta tid. Dagen efter föll ett kraftigt regn över Froslovs Boställe med omnejd. Sedan skörden vägts och analyserats hade vi ett resultat i Vetemästaren: 15 218 kilo per hektar. Och Team Finland blev Vetemästare!

FOTO: MATTEAS BOLIN




 Fordjupning i Ingemar Gruvæus
 analys på nästa sida ▶

Placering	Lag nr	Tävlande	Sort	Utsädes- mängd Grobara/m ²	Axantal, st/m ²	Kärnor per ax, stycken	Kärnor per m ² , Stycken	Skörd kg/ha vid 15%	Total N-giva inkl höst-Ng/ha	N-skörd, kg/ha	Protein, % i ts	TKV, gram	Rymd- vikt, g/l
1	12	Team Finland	Hereford	400	754	41,0	30 889	15 218	404	268	11,8	49,3	833
2	19	Erik Bengtsson	Hereford	410	667	42,0	28 010	14 427	320	232	10,8	51,5	829
3	4	Lantmännens Styrelse	Hereford	330	629	45,1	28 317	14 334	323	236	11,1	50,6	820
4	15	Henke Claesson	Blandning	340	634	45,5	28 863	14 025	420	266	12,7	48,6	820
5	33	Lag Starke	Brons	325	657	43,6	28 623	13 651	334	251	12,4	47,7	841
6	21	Tre Nätkingar	Mariboss	410	758	36,8	27 881	13 547	421	250	12,4	48,6	790
7	5	Swedish DLA Agro	Topp	425	583	49,1	28 607	13 418	325	230	11,6	46,9	796
8	6	Östgöta Rednecks Hereford	Blandning Mariboss/Hereford	450	734	39,7	29 148	13 367	282	200	10,1	45,9	799
9	3	Henrik Lilje och Per Nilsson	Mariboss	330	723	38,0	27 432	13 314	395	247	12,5	48,5	806
10	9	MarkVäx05 AB	Mariboss	375	686	39,2	26 858	13 298	270	219	11,0	49,5	782
11	34	Sockerpågarna	Hereford	300	642	43,4	27 809	13 291	292	218	11,0	47,8	817
12	40	Forsbecks Etanol	Frontal	410	694	46,2	32 073	13 251	390	258	13,0	41,3	805
13	13	Gullviks	Mariboss	350	763	34,8	26 536	13 229	296	210	10,7	49,9	785
14	16	Mats Jonsson	Mariboss	400	786	37,6	29 561	13 156	235	215	11,0	44,5	776
15	7	Hir Malmöhus	Hereford	250	605	42,5	25 680	13 080	245	195	10,0	50,9	801
16	25	Team Källunge	Mariboss	450	757	38,1	28 830	13 058	335	222	11,5	45,3	778
17	14	Stefan Karlsson	Blandning Mariboss/Nimbus/Cymbal	330	658	42,0	27 616	12 996	434	232	12,0	47,1	818
18	26	SPMO Go West	Mariboss	360	689	39,5	27 225	12 944	403	224	11,6	47,5	781
19	11	Töringeodlarna	Brons	300	643	44,1	28 384	12 931	360	233	12,0	45,6	836
20	22	Lag Per och André	Mariboss	350	772	36,4	28 084	12 850	396	231	12,1	45,8	772
21	1	Gert Persson	Mariboss	430	705	38,4	27 045	12 843	275	206	10,8	47,5	770
22	27	Spannällsodlarna Syd	Brons	450	695	37,7	26 204	12 718	397	243	12,8	48,5	836
23	8	HS Kalmar/Kronoberg/Blekinge	Mariboss	350	620	40,6	25 128	12 710	280	203	10,7	50,6	793
24	10	Anders Månsson	Mariboss	360	616	42,1	25 905	12 574	238	201	10,8	48,5	784
25	2	Kimmerstaskolan	Mariboss	430	724	40,3	29 211	12 455	420	227	12,3	42,6	756
26	18	Framtidsodling	Brons	350	643	44,3	28 479	12 408	321	207	11,2	43,6	826
27	32	Ola Ohlsson	Hereford	350	592	45,5	26 950	12 399	230	177	9,6	46,0	808
28	23	Team Peter och Patrik	Mariboss	400	691	38,7	26 722	12 362	290	197	10,7	46,3	787
29	39	Skånefrö Absolut	Mariboss	350	625	38,5	24 037	12 340	232	182	9,9	51,3	768
30	36	Lokalforeningen JHL	Mariboss	420	691	37,4	25 794	12 336	257	188	10,2	47,8	780
31	17	Agro Etanol	Mariboss	375	686	38,5	26 387	12 251	258	194	10,6	46,4	778
32	28	Bill Clark, England	Nimbus	300	501	53,6	26 843	12 167	386	215	11,8	45,3	775
33	37	Bollerupymnasiet	Mariboss	450	773	34,0	26 249	12 153	281	194	10,8	46,3	771
34	30	Ute Kropp, Tyskland	Tobak	220	538	46,4	24 957	12 056	249	186	10,3	48,3	821
35	31	Hir Österlen	Mariboss	410	741	33,7	24 985	11 996	256	188	10,4	48,0	778
36	29	Troels Toft, Danmark	Nalskov	270	593	42,9	25 428	11 648	270	181	10,4	45,8	813
37	24	Crop Tailor AB	Mariboss	450	733	36,3	26 619	11 618	293	196	11,3	43,6	750
38	38	Svenska Foder Sisus	Ellvis	350	647	37,0	23 937	11 558	295	210	12,2	48,3	849

ARION 500/600.
 Med CEBIS och CMOTION.
 ARION 500 4-cyl 145-163 hk, ARION 600 6-cyl 158-184 hk.

LANTMÄNNEN
 Maskin

Reservdelar, dygnet runt
 Besöksadress: Lantmännen Maskin
 www.lantmannenmaskin.se
 www.lantmannenmaskin.se
 www.lantmannenmaskin.se

ARION 500/600 har fyra i fokus. Den lättkörda dragaren har rymligt hytt och suverän skit, CEBIS, varmt uppskattad på CI AAS tröskor, ger dig bekväm körning med smart prestanda. Alla inställningar förs automatiskt över till CMOTION multifunktionspaket där du styr transmission, front- och trepunktslyft, hydraulik och mycket mer utan att flytta handen. Dags att byta traktor!

VAD KRÄVS FÖR ATT FÅ 15 TON HÖSTVETE PER HEKTAR?

Göran Bergkvist

Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala

E-post: goran.bergkvist@slu.se

Sammanfattning

Alla höstvetets avkastningskomponenter har betydelse för kärnavkastningen och bestäms av förhållandena under olika delar av höstvetets livscykel. Mycket fotosyntes ger inte automatiskt stor avkastning. Höstvetets utveckling bestäms av vernaliseringsbehovet, temperatur och dagslängd, medan tillväxten bestäms av tillgången på resurser och har en optimal temperatur. Kort utvecklingsperiod medför ofta lika många utvecklade organ som lång utvecklingstid, men större reduktion. En bra rotmiljö under hösten är grunden för en stor avkastning.

Inledning

För att uppnå 15 ton kärna per hektar krävs naturligtvis bra förhållanden, men det är fullt möjligt att uppnå med nuvarande sortmaterial. För determinenta arter, som höstvete och andra stråsädesslag, är det svårt att beräkna hur stor avkastningen teoretiskt kan bli (t.ex. 18 ton/ha med 15 % vatten (Gilland, 1985)), eftersom miljöns effekter på tillväxt och utveckling är olika och många faktorer som påverkar är dåligt kända. Avkastningens storlek beror på mängden upptaget ljus, effektiviteten i ljusomvandlingen och hur stor andel av den producerade biomassan som blir till kärna, dvs avkastningsindex. Avkastningsindex beräknas vid skörd, men det produceras biomassa som inte finns kvar vid skörd och därför blir begreppet inte helt lätt att tolka.

För sockerbetor som växer indeterminant under första året är avkastningen i mycket hög grad kopplat till mängden upptaget solljus. Jaggard och Ober (2009) beräknade att 68% av skördeökningen mellan 1976 och 2006 i England berodde på tidigare sådd och varmare somrar som ledde till snabbare marktäckning och upptag av solljus. I höstvete kan motsvarande temperaturförändring vara både positiv och negativ beroende på t.ex. vattentillgång. I både England (Knight et al., 2011) och Frankrike (Brisson et al., 2010) rapporterades ökande temperaturer under senare årtionden ha haft negativ effekt på höstvetets avkastning beroende på vattenbrist under kritiska perioder och påskyndad utveckling. I situationer där vatten eller kväve är tydligt begränsande kan avkastningens storlek beskrivas med vatten eller kväve som utgångspunkt istället för solljuset. Eftersom tillväxten begränsas av temperatur, ljus, näring och vatten under olika delar av livscykeln och dessutom påverkas av skadegörare är avkastningen svår att förutsäga (Palosuo et al., 2011)

I Sverige faller nästan all solstrålningen mellan mars och september. Den andel av solinstrålningen som höstvete fångar upp beror på hur väl bladytan täcker marken och det i sin tur beror på, odlingsteknik, snötäcke, närings- och vattentillgång, temperatur, skadegörare, och beståndets struktur (t.ex. bladvinklar). Det är andelen uppfångat ljus som i huvudsak gör att avkastningen skiljer mellan olika miljöer och som är det som enklast kan påverkas med odlingsteknik och sortval. Ljusomvandlingen är svårare att påverka, eftersom skillnaden är liten mellan arter och sorter. Dessutom är själva fotosyntesapparaten inblandad och den har än så länge inte förbättrats trots stor insats av forskningsresurser. Ska avkastningspotentialen öka markant i framtiden behöver dock ljusomvandlingen effektiviseras och det finns stora förhoppningar om att det ska vara möjligt (Reynolds et al., 2012). Historiskt sett har den

potentiella avkastningen ökas genom förädling mot kortare sorter, t.ex. med hjälp införandet av alleler, som minskar strållängden, i gener, t.ex. Rht1 och Rht2 (Reynolds et al., 2012). Det är inte självklart att den verkliga avkastningen ökar bara för att den potentiella avkastningen ökar. För att den potentiella avkastningen ska uppnås behöver grödorna hållas friska och vara väl försedda med vatten och näring, vilket blir svårare ju högre avkastningspotential en sort har.

Avkastningens komponenter

Höstvetets avkastning kan delas upp i komponenterna plantor per ytenhet, ax per planta, småax per ax, kärnor per småax och medelkärnvikt. Alla har betydelse för kärnavkastningen och bestäms av förhållandena under olika delar av höstvetets livscykel. Förhållandena under en period i höstvetets utveckling påverkar dessutom höstvetets respons på miljön under efterföljande perioder (Kirby et al., 1999), vilket försvårar förståelsen av vetets reaktion på miljö.

Kärnantalet per ytenhet har normalt större betydelse för avkastningen än medelkärnvikten (t.ex. Shearman et al., 2005; Peltonen-Sainio, 2007). Kärnornas maximala storlek begränsas av antalet celler som bestäms i samband med och strax efter blomningen. Det gör att höstvetets förmåga att kompensera ett lågt kärnantal med stora kärnor är begränsad. Det finns stor enighet kring att axets biomassa vid blomning och axens tillväxt strax före blomning är väl korrelerat med avkastningen (t.ex. Foulkes et al., 2011). Det råder oenighet kring om det stora antalet kärnor ökar sinkstyrkan och på så sätt effektiviserar ljusomvandlingen under kärnfyllnaden (t.ex. Miralles och Slafer, 2007; Fischer, 2008) eller om det bara är den stora fotosyntetiserande biomassan (source) som kännetecknar bestånd med stor axvikt vid blomning som orsakar sambandet med avkastningen (Sinclair och Jamieson, 2008). Sinclair och Jamieson (2008) menar att även om kärnstorleken bestäms strax före blomning så utnyttjas sällan hela den potential kärnstorleken och att mekanismen för hur växten skulle känna av en stor sinkstyrka är oklar. Enligt Foulkes et al. (2011) som har sammanfattat litteraturen är dock sinkstyrkan under kärnfyllnadsperioden en viktig faktor för att bestämma avkastningen. Det förefaller vara ett rimligt antagande att fler kärnor sammanlagt hinner växa mer under en begränsad period än få kärnor. För denna rapport nöjer jag mig med att konstatera att axens biomassa vid blomning och deras tillväxt under perioden närmast före höstvetets blomning är väl korrelerat med avkastningen (Fischer, 1985). För att uppnå hög avkastning måste alltså detta vara det primära målet att sikta på och vara det som bestämmer växtodlingsplaneringen.

Tillväxt och utveckling

För att förstå varför höstvetet avkastar bra vissa år, men sämre andra är det viktigt att förstå skillnaden mellan tillväxt och utveckling. Höstvetets utveckling bestäms av vernaliseringsbehovet, temperatur och dagslängd. Tillväxten beror av tillgången på resurser och har en optimal temperatur vid ca 20°C (Porter & Gawith, 1999), men tillväxthastigheten ändrar sig mindre vid temperaturer ovan och under optimum än vad utvecklingshastigheten gör. Utvecklingshastigheten ändrar sig nästan linjärt med temperaturen upp till optimum temperaturen. Sedan är utvecklingshastigheten ungefär konstant för att vid höga temperaturer snabbt sjunka. Optimala utvecklingshastigheten skiljer en del mellan olika processer, men är också ungefär 20°C (Porter & Gawith, 1999). Detta innebär att om temperaturen är hög och därmed utvecklingen snabb kommer tillväxten inte räkna till för att hålla lika många bildade strukturer vid liv och reduktion blir därför stor. Detta är förklaringen till att fler sidokott

överlever under stråskjutningens början, då plantans resursbehov är stort, vid låga temperaturer än vid höga. I de flesta fallen finns det tillräckligt med skott vid stråskjutningens början. Det är reduktionen som bestämmer det slutgiltiga axantalet. Differentieringen av blomanlagen pågår under hela stråskjutningen, men ungefär i samband med axgång sker en snabb reduktion av blomanlag. De anlag som vid denna tidpunkt inte har blivit tillräckligt stora reduceras. De blomanlag som blir fertila blommor blir för det mesta till en kärna. Ugarte et al (2007) fann att en ökning av temperaturen med 5,5°C under stråskjutningen fram till flaggbladets slida börja växa ut minskade avkastningen med 46%. Minskningen blev mindre när temperaturhöjningen gjordes senare.

Vernalisering

Höstvete behöver ca 50 dagar med effektiv vernalisering för att vernaliseringsbehovet ska bli uppfyllt. Det är inte förrän det behovet blir uppfyllt som plantan känner av dagslängd och kan övergå till att initiera småax. Enligt en beräkningsmodell av Weir et al. (1984) uppfylls vernaliseringsbehovet med full effektivitet när temperaturen är mellan ca 3 °C och ca 10 °C. Vid temperaturer ovan och under sker vernaliseringen långsammare och vid temperaturer över ca 17 °C går processen baklänges. Vid riktigt tidig sådd under varma förhållanden kan vernaliseringsbehovet minska (Wang et al., 1985). Känsligheten för fotoperioden minskar med plantans ålder och är alltså som starkast när vernaliseringsbehovet uppfyllts. Är dagarna långa när detta sker går den fortsatt utvecklingen fortare än om dagarna är korta, vilket gör att sent vernaliserade höstvetegrödor utvecklas snabbare än tidigt vernaliserade och därför inte blommar mycket senare. Sent sådda fält eller under år med ogynnsamma vernaliseringstemperaturer sker vernaliseringen senare med snabbare utveckling som följd. Nackdelen med tidig vernalisering kan vara att plantan övergår i reproduktivt stadium tidigare och därmed blir mer känslig för låga temperaturer under vintern. Eftersom olika sorter har olika vernaliseringsbehov kan sortvalet både direkt och indirekt påverka avkastningen. Dagslängdsberoendet är inte lika i alla miljöer, vilket tyder på att dagslängdens effekt på utvecklingshastigheten också beror på ett minne från tidigare utvecklingsfaser (Kirrby et al., 1999)

Höstvetets tidiga tillväxt och utveckling

Höstvetets tidiga utveckling och tillväxt har ingen direkt påverkan på avkastningen, men är ändå viktig genom att det är då den etableras. Viktigt är naturligtvis att tekniken för sådd fungerar och att ett tillräckligt antal plantor etableras. Sätiden är också viktig genom att det påverkar möjligheten för plantan att hinna etablera ett tillräckligt djupt rotsystem att använda påföljande år för att förse vetet med vatten och näring och genom att det avgör när vernaliseringen kommer att vara klar.

Det har i många undersökningar visat sig att höstvete efter en bra förfrukt i genomsnitt ger ungefär ett ton mer kärna per hektar än höstvete efter höstvete (Nkurunziza och Bergkvist, 2014). Detta beror förmodligen på en vänligare rotmiljö som gör att rötterna snabbare tränger ner på djupet och att mindre energi går åt till skadegörare (Watt et al., 2006). När en rot växer på djupet väljer den lättaste vägen och det är ofta samma väg som roten hos den föregående växten har valt. Är den föregående roten höstvete verkar rhizosfärfloran hämmande på rottillväxten och patogener finns redan på plats (Simpfendorfer et al., 2001; Watt et al., 2006). Plöjning minskar denna effekt. I viss mån uppstår samma effekt när roten stöter på ett hinder och måste leta ny väg. De rotexudat som avges från rotspetsen föder bakterier som in sin tur

verkar hämmande på svampar, men när roten stoppar upp pga av dålig markstruktur kan roten själv bli hämmad (Watt et al., 2006).

Vetetävling

Odlingssäsongen 2013-2014 genomfördes tävlingen Vetemästaren på Österlen i Skåne (Fällman, på annan plats i denna rapport). Vinnaren fick mer än 15 ton per hektar och har därmed svaret på den fråga jag ställer i rubriken. Med en bättre förfrukt än korn skulle förmodligen avkastningen ha varit ännu större. En effekt av att ha bra förfrukt är att kvävehalterna i marken vid sådd normalt är högre än med stråsåd som förfrukt. Jag har länge varit intresserad av att studera hur mycket av förfruktseffekten det går att ta bort genom att simulera bra förfrukt genom att likställa kvävenivåerna. I ett försök där det går ut på att skörda så mycket som möjligt skulle jag nog valt att gödsla med kväve på hösten. En snabb blick över resultaten ger dock inga tydliga signaler om att höstgödslingen har varit speciellt viktig. För att höstgödslingen ska vara viktig tror jag den måste gynna rotsystemet och jag ser inte tydligt hur det skulle kunna bli så. Möjligen om kvävet tillfördes i rötternas väg och inte i ytskiktet, som en bra förfrukt skulle ha gjort. Vinnarna har försök åstadkomma en förbättrad rottillväxt genom att tillföra tillväxtreglerare. Fungerar den som vinnarna tror, dvs minskar den ovanjordiska tillväxten och förbättrar rottillväxten, kan det vara en metod som åtminstone ibland fungerar. Jag känner inte till några studier.

Många diskuterar sortvalet och det tycker jag är bra. Jag tycker att förädlare är för inriktade på att hitta den generellt bästa sorten. Sortbeskrivningarna är torftiga och svåra att dra några tydliga slutsatser från. Jag skulle vilja att det i sortutbudet fanns en stor variation av sorter som passade för olika förhållanden. En sort som ska generera 15 ton per hektar behöver ha lång tid på sig för stråskjutning och småaxdifferentiering för att säkrare kunna leverera stor avkastning. Förmodligen behöver den också komma in i denna period tidigt för att den inte ska inträffa när det är för varmt. Detta gör förmodligen att den inte passar överallt, men det är ju det som är poängen. I miljöer där vattnet ändå tar slut är det bara en fördel om sorten kommer fort fram till blomning och att vattnet räcker för att fylla de kärnor som faktiskt bildas. Är vattentillgången god och det inte är aktuellt att så höstgröda kanske en sort med en lång kärnfyllnadsperiod passar. Förädlarna satsar på sorter som ska passa överallt för att marknaden inte är tillräckligt stor för nischsorter, men det finns många sorter som förädlas fram utan att ens vara bäst i någonting. Det finns variation i sortmaterialet för de egenskaper som är av betydelse för att reglera t.ex. tidighet, vilket gör att jag tror det finns utvecklingspotential på sortsidan.

Vinnaren, Team Finland, utmärker sig genom att ha många ax per m², men kanske framförallt genom att fullfölja detta med ett acceptabelt antal kärnor per ax och hög tusenkornvikt. Tvåan - fyran som har lägre axantal, tar igen en del på fler kärnor per ax och har likvärdig tusenkornvikt som vinnaren. En sak som kännetecknar alla dessa topplag är att de gett mycket kväve sent och på så sätt verkar ha lyckats upprätthålla kvävekoncentrationen i axet under axgång och blomning och på så sätt fått många kärnor per ax. Jag tror att det är vanligt att det blir kvävebrist under denna perioden i grödor som inte är avsedda till brödsåd. De lag som placerade sig i slutet på resultatlistan hade i de flesta fall få kärnor per ax, men acceptabelt antal ax per m² och tusenkornvikt. När kärnantalet är litet blir ofta tusenkornvikten bra, dels eftersom konkurrensen inom ax blir mindre, dels eftersom det är de minsta blomanlagen som reduceras. Jag tror att Östgöta Rednecks kunde ha utmanat Team Finland om de lagt en giva kväve till senare. De kom åtta trots att de gav sin sista kvävegiva den 15 maj. Henke Claesson, som blev fyra, visade att det inte är ett måste att vara ute tidigt med kvävet för att få en bra avkastning. Han gav första värgivan den 10 april, medan nästan alla andra gav den

första vårgivan i första halvan av mars och Henke fick ändå ett acceptabelt axantal, som han hade lättare att fullfölja med många kärnor per ax och bra tusenkornvikt än många andra. Med så kraftiga bestånd som det var på våren i försöket tror jag det viktiga är att ge en rejäl giva anpassad till det stora skottantalet än att komma ut tidigt och stimulera sidoskottsbildningen ytterligare.

Nu avslutar jag avdelningen spekulationer med en sista kommentar från en som bara som hastigast har tittat på försöket vid ett tillfälle och som aldrig skulle våga vara med för egen del. Nästa gång vinner en annan strategi.

Slutsatser

Det går att uppnå 15 ton höstvetekärna per hektar med dagens sortmaterial

Många kärnor är viktigare än stora kärnor

Alla avkastningskomponenter samverkar. Det är viktigt att hålla liv i så många blomanlag som möjligt för att uppnå stor avkastning.

Vernaliseringsprocessen har betydelse för utvecklingshastigheten ovh därmed avkastningen, eftersom den processen avgör när höstvetet känner av fotoperioden.

Vetets rotmiljö på hösten är viktig för avkastningen.

Sen kvävegödsling kan ha varit nyckeln i Vetemästaren

Referenser

Brisson, N. et al. 2010. Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data study from France. *Field Crops Research* 119, 201-212.

Fischer, R.A. 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *The Journal of Agricultural Science* 105, 447-461.

Fischer, R.A. 2008. The importance of grain and kernel number in wheat: A reply to Sinclair and Jamieson by R.A Fischer. *Field Crops Research* 105, 15-21.

Foulkes, M.J., Slafer, G.A., Davies, W.J., Berry, P.M., Sylvester-Bradley, R., Martre, P., Calderini, D.F., Griffiths, S., Reynolds, M.P., 2011. Raising yield potential of wheat. III. Optimizing partitioning to grain while maintaining lodging resistance. *Journal of Experimental Botany* 62, 469-486.

Gilland, B. 1985. Cereal yields in theory and in practice. *Outlook on Agriculture* 14, 56-60.

Jaggard, K.W., A. Qi, A. & Ober, E.S. 2009. Capture and use of solar radiation, water, and nitrogen by sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Journal of Experimental Botany* 60, 1919-1925.

Kirrby, E.J.M., Spink, J.H., Frost, D.L., Sylvester-Bradley, R., Scott, R.K., Foulkes, M.J., Clare, R.W. & Evans, E.J. 1999. A study on the development in the field: analysis by phases. *European Journal of Agronomy* 11, 63-82.

Knight, S. et al. 2012. Desk study to evaluate contributory causes of the current

'yield plateau' in wheat and oilseed rape. HGCA Project Report No. 502.
<http://www.hgca.com/media/198673/pr502.pdf>

Miralles D.J. & Slafer G.A., 1997. Radiation interception and radiation use efficiency of near-isogenic wheat lines with different height. *Euphytica* 97, 201–208.

Nkurunziza, L. & Bergkvist, G. 2014. Kap. 7. Växtföljds-och förfruktseffekter på höstvet. I Elmquist, H. och Arvidsson, J. (Redaktörer). Höstvet mot högre höjder. Rapporter från jordbearbetningen, nr 128, 103-113, Inst. för mark och miljö, SLU.

Palosuo, T., et al. 2011. Simulation of winter wheat yield and its variability in different climates of Europe: a comparison of eight crop growth models. *European Journal of Agronomy* 35, 103–114.

Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y. & Jauhiainen, L., 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: evidence based on 30 years of multi-location trials. *Field Crops Research* 100, 179–188.

Porter, J.R. & Gawith, M., 1999. Temperatures and the growth and development of wheat: a review. *European journal of agronomy* 10, 23-36.

Reynolds, M. et al., 2012. Achieving yield gains in wheat. *Plant, Cell and Environment* 35, 1799–1823.

Shearman, V.J., Sylvester-Bradley, R., Scott, R.K. & Foulkes, M.J. 2005. Crop physiology and metabolism, physiological processes associated with wheat yield progress in the UK. *Crop science* 45, 175-185.

Sinclair, T.R. & Jamieson, P.D. 2008. Yield and grain number of wheat: a correlation or causal relationship? Authors response to "The importance of grain and kernel number in wheat: A reply to Sinclair and Jamieson by R.A Fischer. *Field Crops Research* 105, 22-26.

Simpfendorfer, S., Kirkegaard, J.A, Heenan, D.P. & Wong, P.T.W. 2001. Involvement of root inhibitory *Pseudomonas* spp. in the poor early growth of direct drilled wheat: studies in intact cores. *Australian Journal of Agricultural Research* 52, 845-853.

Ugarte, C, Calderini, D.F & Slafer, G.A. 2007. Grain weight and grain number responsiveness to pre-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. *Field Crops Research* 100, 240-248.

Wang, S.Y., Ward, R.W., Ritchie, J.T., Fischer, R.A. & Schulthess, U. 1995a. Vernalization in wheat I. A model based on the interchangeability of plant age and vernalization duration. *Field Crops Research* 41, 91–100.

Watt, M., Kirkegaard, J.A. & Passioura, J.B. 2006. Rhizosphere biology and crop productivity – a review. *Australian Journal of Soil Research* 44, 299-317.

Weir, A.H., Bragg, P.L., Porter, J.R. & Rayner, J.H., 1984. A winter wheat crop simulation model without water or nutrient limitations. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 102, 371–382.

STRÅFÖRKORTNING OCH DESS EFFEKTER (L5-1050)

Anders Adholm, HIR Malmöhus AB
Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred
E-post: anders.adholm@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Trots att tre höstveteförsök stråforkortades kraftigt i stadie 31-32 eller 37 med Moddus M eller Trimaxx påverkades inte avkastningen. Höstvetet stod bra upp vid skörd i samtliga försök och det blev aldrig någon liggsäd. Till och med i ett försök där höstvetet avkastade 12,5 ton/ha avkastade inte höstvetet mer, efter en stråforkortning, jämfört med obehandlat höstvete. I två försök vad stråstyrkan bättre vid skörd och i samtliga försök kortades strå längden med ca 10 cm i medeltal för de stråforkortade leden.

Inledning och bakgrund

Liggsäd kostar lantbrukare mycket pengar i form av minskad avkastning, utdragen tröskperiod, spill, risk för sönderkörning, höga vattenhalter, ibland lägre avsalupris och en stor dos irritation. En stråforkortning är en försäkringsåtgärd mot liggsäd och som betalar sig bra om höstvetet annars skulle lagt sig. Syftet med försöksserien var att visa på olika behandlingsalternativ för stråforkortning av i höstvete i utvecklingsstadie 31-32 och 37. Med förhoppning om liggsäd jämfördes de två preparaten Moddus M och Trimaxx vid de två utvecklingsstadierna.

Material och metoder

Fältförsök

Tre stycken enfaktoriella randomiserade blockförsök utfördes med fyra upprepningar i höstvete i södra Sverige (Grästorp, Svalöv och Västerås). Försöksplatserna valdes ut på gårdar med stor användning av stallgödsel i växtföljden, där liggsäd kunde förväntas. I Grästorp och Västerås var höstvetesorten Olivin och i Svalöv Hereford. Växtnäringstillförsel och växtskyddsbehandlingar utfördes av försöksvärdarna efter behov. Stråforkortningsbehandlingarna utfördes enligt tabell 1.

Tabell 1. Behandlingar utförda i L5-1050. Stråforkortning i höstvete

försöksled	Behandling	Utvecklingsstadie
1	Obehandlat	
2	0,4 l/ha Moddus M	DC 31-32
3	0,4 l/ha Moddus M	DC 37
4	0,5 l/ha Trimaxx	DC 31-32
5	0,5 l/ha Trimaxx	DC 37

Liggsädesförekomsten graderades i höstvetets utvecklingsstadie DC 75 samt strax före skörd. Även strå längden graderades strax före skörden av höstvetet. Vid skörden mättes också vattenhalten, rymdviken, stärkelse-, råprotein-, och kväveinnehållet i kärnan.

Resultat och diskussion

Av alla mätningar som utfördes var det endast statistiskt signifikanta skillnader för strå längden och stråstyrkan vid skörden av höstvetet. Alla andra mätningar eller analyser visade inte på några statistiskt signifikanta skillnader, inklusive avkastningen. Avkastningen i de tre försöken varierade från i medeltal ca 7 ton/ha i försöket i Grästorp till drygt 12 ton/ha i

försöket i Svalöv, se tabell 2. Det var bara vid den låga avkastningen i Grästorp som avkastningen blev något större i de stråförkortade leden. I försöken i Grästorp och Svalöv var stråstyrkan något större för de stråförkortade leden, även om skillnaderna mot det obehandlade ledet var liten (se tabell 3).

En stråförkortning i utvecklingsstadiet 37 kortar i allmänhet strået mer jämfört med en behandling i stadiet 31-32, eftersom internoderna högre upp på strået, närmare axet, sträcker på sig mer än internoderna närmare stråbasen. Detta var tydligt i försöket i Grästorp där strå längden var 5 cm kortare vid skörd efter behandlingen i stadiet 37 jämfört med stadiet 32, både för Moddus M och Trimaxx. I försöket i Västerås och Svalöv blev resultatet det omvända, vilket var lite förvånande. Effekten av en behandling med stråförkortningspreparat kan emellertid variera beroende på en rad faktorer såsom solinstrålning, temperatur och tillväxt, vilket kan förklara den stora variationen i resultaten.

Tabell 2. Höstveteavkastning (kg/ha) i tre försök i L5-1050

Behandlingar	Grästorp	Svalöv	Västerås	Medel
A. Obehandlat	6 900	12 550	9 520	9 660
B. 0.4 l Moddus M DC 31-32	7 030	12 530	9 540	9 700
C. 0.4 l Moddus M DC 37	7 130	12 410	9 360	9 630
D. 0.5 l Trimaxx DC 31-32	7 060	12 300	9 270	9 540
E. 0.5 l Trimaxx DC 37	7 210	12 360	9 470	9 680
LSD				220

Tabell 3. Höstvetes stråstyrka (%) vid skörd i tre försök i L5-1050

Behandlingar	Grästorp	Svalöv	Västerås	Medel
A. Obehandlat	94	87	100	92
B. 0.4 l Moddus M DC 31-32	99	90	100	96
C. 0.4 l Moddus M DC 37	100	92	100	97
D. 0.5 l Trimaxx DC 31-32	100	91	100	97
E. 0.5 l Trimaxx DC 37	99	91	100	96

Tabell 4. Höstvetes strå längd (cm) vid skörd i tre försök i L5-1050

Behandlingar	Grästorp	Svalöv	Västerås	Medel
A. Obehandlat	88	81	87	85
B. 0.4 l Moddus M DC 31-32	80	76	76	77
C. 0.4 l Moddus M DC 37	75	77	80	77
D. 0.5 l Trimaxx DC 31-32	79	70	74	74
E. 0.5 l Trimaxx DC 37	74	76	78	76

I årets försöksserie gav inte stråförkortning av höstvete någon meravkastning. Vid liggsäd kan emellertid meravkastningen efter en stråförkortning bli betydande om liggsäd kan förhindras. En stråförkortning är då en billig försäkring, ca 200 kr/ha i preparatkostnad, förutsatt att behandlingen kombineras med en planerad herbicid- eller fungicidbehandling. En förutsättning är då också att höstvetet kan säljas till ett brödvetepris, vilket går bra vid rätt försäljningskanaler. Det går däremot inte att sälja stärkelsevete som stråförkortats, eftersom det bara finns en köpare av stärkelsevete på marknaden.

Om höstvetet däremot måste säljas till ett lägre pris (fodervete), på grund av stråförkortningen blir "försäkringen" av stråförkortningen dyr. Vid en prisskillnad på 10 öre/kg mellan bröd-

och fodervete blir förlusten 1 100 kr/ha (se exempel C i tabell 5 nedan för 9 ton höstvete). För stärkelsevete blir förlusten 650 kr/ha vid en prisskillnad på 5 öre/kg mellan stärkelsevete och fodervete och för vårvete blir förlusten 1 600 kr/ha vid en prisskillnad på 20 öre/kg mellan bröd- och fodervete.

Förlusterna blir dock mindre efter en stråförkortning om liggsäd kan förhindras, även om höstvetet måste säljas till ett lägre pris (fodervete), jämfört med vete med kraftig liggsäd och som avkastar 1,5 ton/ha mindre. T. ex. blir förlusten 1 900 kr/ha mindre (-1 100 jämfört med -3 000 kr/ha) för ett stråförkortat höstvete utan liggsäd, jämfört med höstvete som inte stråförkortats och som drabbats av kraftig liggsäd och avkastar 1,5 ton/ha mindre. Se tabell 5 för motsvarande konsekvenser vid odling av stärkelsevete och vårvete.

Ur ett IPM-perspektiv är det lönsammast att odla en stråstyv höstvetesort som inte behöver stråförkortas, förutsatt att avkastningen inte blir mindre, jämfört med stråsvagare sorter.

Tabell 5. Förlust (kr/ha) vid stråförkortat vete där liggsäd förhindrats (C) och ej stråförkortat vete med liggsäd (B), jämfört med vete utan liggsäd och som ej stråförkortas (A). Jämförelsen är gjord vid en högre och en lägre prisnivå.

	9 ton höstvete		9 ton stärkelsevete		7 ton vårvete	
	bröd	foder	stärkelse	foder	bröd	foder
Pris, kr/kg	1,50	1,40	1,45	1,40	1,60	1,40
A. Ej stråförkortat, ej liggsäd	0*	-900	0*	-450	0*	-1 400
B. Ej stråförkortat, liggsäd, -1,5 ton/ha	-2 250	-3 000	-2 175	-2 550	-2 400	-3 500
C. Stråförkortat, ej liggsäd**	-200	-1 100	ej aktuellt	-650	-200	-1 600

* = Förlusterna jämförs med bröd- och stärkelsevetepriiset då vetet ej stråförkortats och utan liggsäd.

** = 200 kr/ha i preparatkostnad (kombineras med herbicid- eller fungicidbehandling)



Hushållningssällskapet Skåne

-Tvåhundraåringarna som klev fram och blev ett-

Sven Fajersson, VD Hushållningssällskapet Kristianstad

Per-Göran Andersson, VD Hushållningssällskapet Malmöhus

De båda skånska hushållningssällskapen, Kristianstad och Malmöhus; firar båda sitt tvåhundraårsjubileum under år 2014. Det har firats på olika sätt med olika arrangemang och festligheter under året. Historia i all ära, men det viktiga är att se framåt. Av den orsaken är det roligt att ha varit med om att skapa Hushållningssällskapet Skåne under detta jubileumsår.

En sammanslagning har diskuterats vid ett flertal tillfällen genom åren. Redan 1840 bildades Skånska provinsens Hushållsförening för att stärka samarbetet mellan hushållningssällskapen i Skåne. Resan mot Hushållningssällskapet Skåne kan sägas pågått under 175 år, med olika intensivitet.

Hushållningssällskapens ändamål är att *"främja utvecklingen av lantbruk och landsbygd genom att utveckla och förmedla kunskaper till nytta för dess näringar"*. I princip har alla hushållningssällskap haft samma affärsidé under alla de år som vi funnits. Vi tänker fortsatt arbeta efter denna devis, men har också utvidgat detta och har en klar målsättning: *"Vi ska bli det ledande kunskapsföretaget i Sverige"*, inom detta område.

Vår ambition är att Hushållningssällskapet Skåne ska ta en större plats i hela Skåne genom vår verksamhet, men också bli en naturlig partner för alla organisationer och myndigheter som arbetar med utveckling av skånskt jordbruk och landsbygd. Hushållningssällskapet är i grunden en medlemsorganisation och vi kommer att se till att det finns resurser i det nya hushållningssällskapet för att utveckla, aktivera och modernisera medlemsverksamheten. En förnygring av medlemskåren står högt på prioriteringslistan. Vi tror också att hushållningssällskapet kommer att få en stor roll i att kommunicera med samhället angående lantbruks- och landsbygdsfrågor. Idag handlar det faktiskt om att berätta för vår befolkning vad lantbruk är och hur mat kommer till mattallrikarna. Geom att bilda ett riktigt starkt hushållningssällskap tror vi oss kunna avsätta resurser för en sådan kommunikatörstjänst. Hela organisationen av fältförsöksverksamheten är idag ganska otydlig. Alltför ofta dyker frågan upp, "vem äger frågan", när det gäller beslut i de regionala fältförsöken. Det kommer att behövas en översyn och en ny och modern organisation av hela denna verksamhet inklusive specialistkompetens. Vi tror att hushållningssällskapen kommer att en viktig roll i utformning av den framtida fältförsöksverksamheten i Sverige.

HUSEC är numera en del av Hushållningssällskapet Skåne med samarbetsavtal med övriga försöksutförare inom hushållningssällskapen. Med denna lösning hoppas vi på ett än bättre sätt kunna möta kundernas behov av utförande GEP- och GLP-försök av yttesta kvalitet. Alla våra lokalteter inom fältförsöken kommer att behållas, vilket innebär att vi kommer att fortsatt utveckla specialisering inom t.ex. potatis, sockerbeter, majs, fröodling mm på de olika försöksgårdarna.



Organisation för Hushållningssällskapet Skåne är i stort på plats. Rådgivningen kommer att ligga i dotterbolaget HIR Skåne AB, där modern äger 60 % och de anställda rådgivarna 40 %. Rådgivningen i bolagsform har visat sig vara en framgångsfaktor, vilket inte minst utvecklingen av Borgeby Fältdagar är ett bevis på. VD för Hushållningssällskapet Skåne blir Sven Fajersson och för HIR Skåne AB blir Erik Stjernerdahl VD. Ola Sixtensson kommer att bli chef för Försöksavdelningen och Fredrik Hansson för Odlarservice. Med denna organisation tror vi också att vi kommer att bli en attraktiv arbetsgivare för såväl befintliga som framtida medarbetare.

-Kunskap för landets framtid-

VALLFRÖBLANDNINGAR FÖR BREDDAT SKÖRDEFÖNSTER (R6/L6-4562)

Nilla Nilsson-Linde¹, Magnus A. Halling¹, Jan Jansson²

¹SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala

²Hushållningssällskapet Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Länghem

E-post: Nilla.Nilsson-Linde@slu.se

Sammanfattning

Målet med försöksserie R6/L6-4562 var att undersöka om en vallfröblandning till slåttervall innehållande sena arter och sorter skördad sent kan ge samma avkastning och näringskvalitet som en blandning med tidigare arter och sorter skördad tidigt. Syftet var att få en breddning av skördeönstret i första skörden. Ett medeltal för tre vallår (2007–2009) på tre platser (Jönköping, Kalmar och Rådde) visade att en breddning av skördeönstret med ca 9 dagar i första skörden var möjlig genom att använda dels en blandning innehållande tidiga sorter av timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs och klöver, dels en med sena sorter av timotej, engelskt rajgräs och klöver. Det blev lika stor avkastning i *första skörd* i den tidiga blandningen skördad tidigt som i den sena skördad sent. Fiberhalten var något lägre i den sena blandningen. Några säkra skillnader i energiinnehåll kunde inte fastställas. Plats och årsmån hade stor inverkan på *totalavkastningen* hos blandningarna. Energiinnehållet blev likvärt, medan den sena blandningen gav lägre fiberhalt. Den sena blandningen med stor andel engelskt rajgräs kan bli känslig för utvintring. Använder man både sena och tidiga fröblandningar kan den sena skördad tidigt användas som ”energifoder” för att kombineras med ett baljväxtrikt foder från återväxten.

Inledning och bakgrund

Det gäller att skörda vallen i rätt tid för att uppnå de höga kvalitetskraven för foder till mjölkkor och växande ungdjur. Olika vallväxtarter har olika tidpunkt för axgång och därmed i regel olika tidpunkter för lämpligt skördetillfälle. Inom en del vallgräsarter finns också stora skillnader i tidighet mellan olika sorter. Inom timotej förekommer det på den svenska sortlistan sena sorter avseende axgång, t.ex. Tundra, Comtal och Motim. Sorten SW Ragnar är enligt Halling (2012a) tre dagar senare än Grindstad, men i enskilda sortförsök kan skillnaden uppgå till 6–7 dagar. Olika arter/sorter har olika förmåga att behålla energivärdet kring axgång. Engelskt rajgräs och hybridrajgräs framstår som bäst i detta avseende (Johansson & Nilsson-Linde, 1995; Halling, 2005). National Institute of Agricultural Botany (NIAB, 2009) anger ett möjligt skördeönster på tre veckor i England genom att välja olika sorter av engelskt rajgräs.

Ett sätt att förlänga skördeönstret är att i en blandning välja arter och sorter som tillsammans ger ett långsammare försämrade energivärde över tiden. Ett annat sätt kan vara att så flera blandningar som har sin optimala skörd vid olika tidpunkter. Syftet med projektet var att undersöka om en vallfröblandning till slåttervall innehållande sena arter och sorter skördad sent kan ge likvärdig avkastning och näringskvalitet som en blandning med tidigare arter och sorter skördad tidigt. På så sätt skulle perioden för förstaskörden kunna förlängas så att inte alla vallar på gården eller i en maskinring måste skördas samtidigt för önskad näringskvalitet och mängd.

Material och metoder

Tre försök anlades under 2006 i Jönköping (nmh mo LL), Kalmar (nmh Mo) respektive Rådde (mmh l moränmo) (tabell 1). Utsädesmängden var 20 kg/ha och vallarna såddes in med korn till tröskning, utom i Jönköping där insädd utan skyddsgröda tillämpades. Liggtiden var

tre vallår 2007–2009. Som jämförelse till de sena och tidiga blandningarna användes en standardblandning (SW 944) innehållande 15 % timotej Grindstad, 30 % timotej Ragnar, 20 % ängssvingel (Sigmund och Tyko), 20 % engelskt rajgräs Helmer, 10 % rödklöver Sara och 5 % vitklöver Ramona. Denna blandning motsvarar i stort SW Mira 21 idag. I den tidiga blandningen med klöver ingick 25 % timotej Grindstad, 40 % ängssvingel (Sigmund och Tyko), 20 % engelskt rajgräs (Gunne och Baristra), 10 % rödklöver Titus och 5 % vitklöver Ramona. Detta blandningsalternativ förekom också utan klöver och då ingick 30 % timotej, 45 % ängssvingel och 25 % engelskt rajgräs. I de sena blandningarna ingick 40 % timotej (Ragnar och Comtal), 45 % engelskt rajgräs (Herbie och Tivoli), 10 % rödklöver Vivi och 5 % vitklöver Ramona. Utan klöver blev blandningsförhållandena 50 % timotej och 50 % engelskt rajgräs.

Tabell 1. Jämförda vallfröblandningar. Försöket genomfördes i fyra block enligt split-plot-design med blandningar på småruta

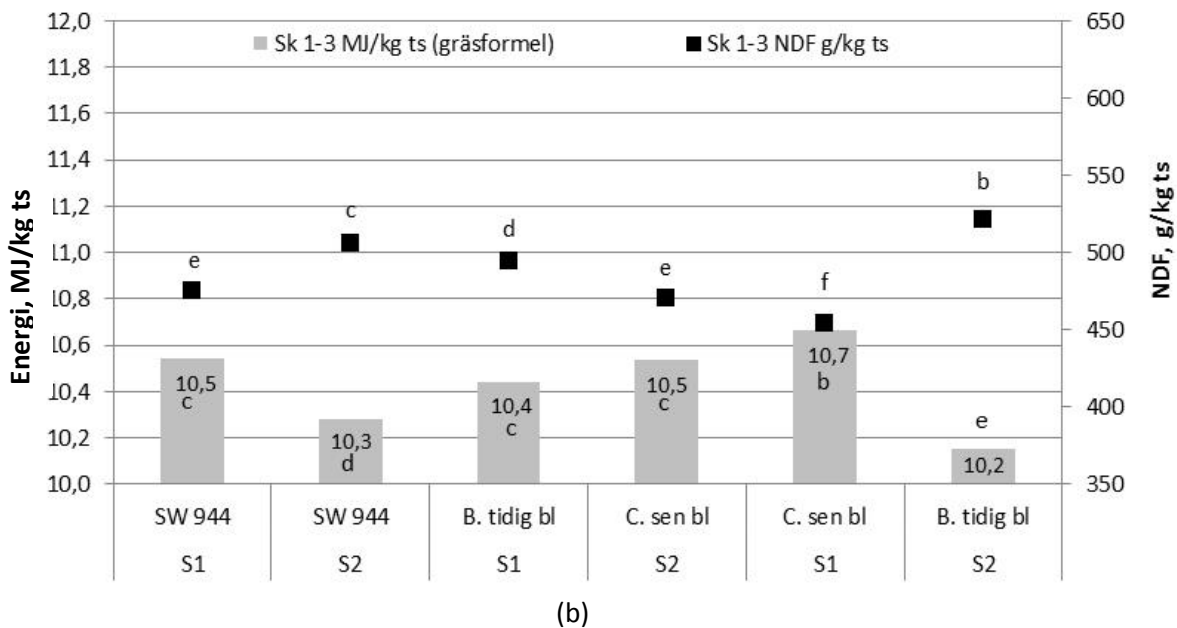
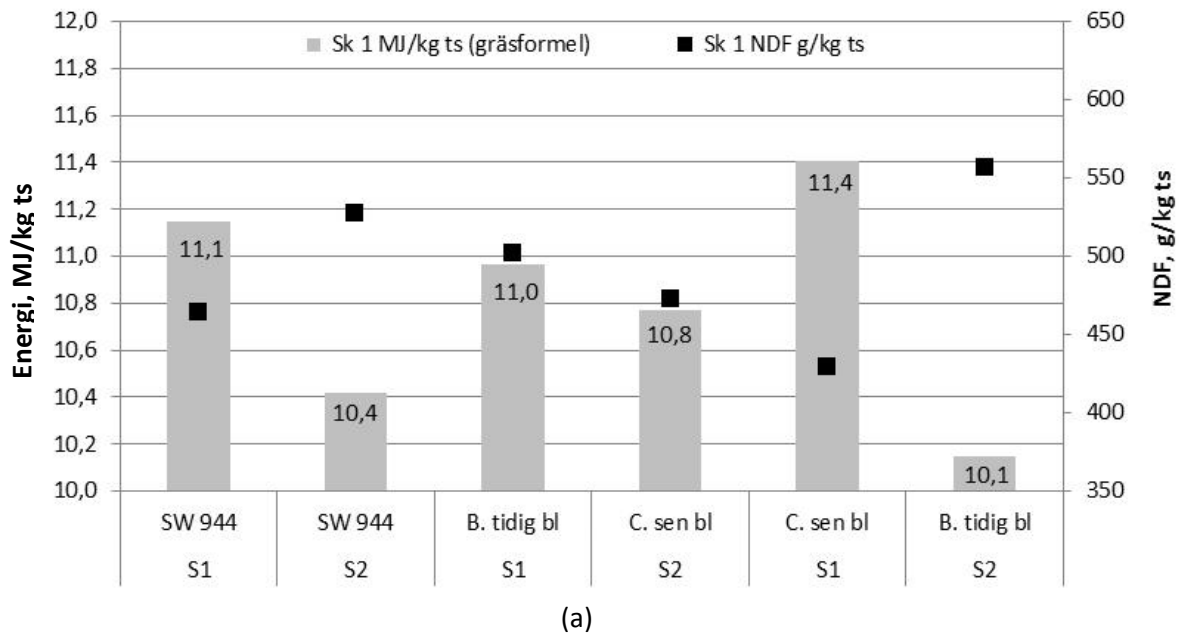
Fröblandningar	Skördetidpunkt under vallåren
A. Standardblandning SW 944 (sorter enligt 2006)	S1. Skörd vid ca 11 MJ för blandning D
B. Tidig blandning med baljväxter	S2. Skörd vid ca 11 MJ för blandning E alt. 10–12 dagar efter S1
C. Sen blandning med baljväxter	
D. Tidig blandning utan baljväxter	
E. Sen blandning utan baljväxter	

Kvävegödslingen under vallåren var totalt 140 kg N/ha år till blandningarna med klöver (55 + 45 + 40 kg N/ha). De rena gräsblandningarna gödslades med 100 + 80 + 60 kg N/ha. Halva försöket skördades när den tidiga gräsblandningen beräknades innehålla ca 11 MJ/kg ts och andra delen när den sena gräsblandningen innehöll ca 11 MJ, alternativt maximalt 10 dagars skillnad i skördetider. Avsikten var att ta återväxtskördarna vid 10,5–11 MJ/kg ts. Andra skörden togs i medeltal 44 dagar efter förstaskörd och tredjeskörden 47 dagar efter andra-skörd. Detta innebar att tidpunkten för sista skörd på hösten blev olika för de båda skördetiderna. Botanisk analys utfördes. Näringsinnehållet i de olika blandningarna bestämdes vid varje skördetillfälle med prov från torrsubstansproverna. Råprotein bestämdes enligt Kjeldahl, omsättbar energi enligt VOS-metoden (<50 % baljväxter = gräsformel, ≥50 % baljväxter = baljväxtformel), aska och NDF enligt våtkemisk metod samt iNDF med NIR-analys. Statistisk analys gjordes med SAS-proceduren Mixed. I modellen ingick, förutom de två behandlingsfaktorerna, vallår och plats som fixa variabler.

Resultat

Hypotesen gällde möjligheten att bredda skördefönstret i *första skörd* genom att skörda en tidig blandning med klöver tidigt (led BS1) jämfört med en sen blandning sent (led CS2). Jämförelse kan också göras mellan led DS1 och ES1 utan klöver. En statistisk analys (år x fröblandning x skördetidpunkt) ger $p < 0,058$, vilket vi bedömer vara ett relativt säkert samspel då probvärdet är strax över 0,05. De båda jämförelseleden BS1–CS2 respektive DS1–ES2 skiljde sig inte signifikant åt i avkastning i vall I och BS1–CS2 inte heller i vall III. I andraårsvallen fanns det däremot statistiskt säkra skillnader. Här låg de sent skördade sena blandningarna ca 600–700 kg/ha signifikant högre i avkastning än de tidiga blandningarna skördade tidigt. Rajgräset drabbades endast av en måttlig utvintring till vall III, där slutenheten på våren i de sena blandningarna låg ca tio procentenheter lägre än de tidigare blandningarna. Vid skördetidpunkt S1 i första skörden tycks den sena blandningen C ha gett större energiinnehåll än den tidiga B och SW 944 (figur 1a), men skillnaderna är inte signifikanta. Detta gällde även vid senare skörd, S2. Den tidiga blandningen med klöver skördad tidigt hade 0,2 MJ större energiinnehåll och 28 g mindre fiberinnehåll per kg ts än den sena blandningen skördad nio dagar senare. I blandningen SW 944 minskade energiinnehållet med 0,7

MJ mellan skördetidpunkterna medan innehållet av NDF ökade med 63 g/kg ts, men dessa skillnader var inte statistiskt säkra. Den tidiga blandningen hade vid S2-skördetidpunkten 10,1 MJ och 556 g NDF/kg ts.



Figur 1. Energiinnehåll (MJ/kg ts) enligt gräsformeln* och fiberhalt (g NDF/kg ts), medeltal av Jönköping, Kalmar och Råde 2007–2009 i (a) första skörd: energiinnehåll $p < 0,236$, fiberhalt, $p < 0,134$, respektive (b) totalskörd: energiinnehåll $p < 0,001$, fiberhalt $p < 0,011$. *Eftersom baljväxtandelen oftast var $< 50\%$ beräknades energiinnehållet enligt gräsformeln (se Material och metoder).

Gällande den *totala torrsbstansavkastningen* som medeltal över alla tre vallåren så finns samspel mellan skördetidpunkt, fröblandning och såväl år ($p < 0,050$) som plats ($p < 0,041$), varför det är vanskligt att presentera medelvärden. Av tabell 2 framgår att det inte fanns några skillnader mellan den tidiga blandningen skördad tidigt och den sena blandningen skördad

sent utom i Kalmarförsöket där den tidiga blandningen skördad tidigt avkastade ca 1 150 kg ts/ha mer (torka mellan S1 och S2). Ser man på den sammanvägda näringskvaliteten över tre år så skilde sig CS2 inte från BS1 gällande energiinnehåll trots att samspelet (skördetidpunkt x fröblandning) var signifikant ($p < 0,001$) (figur 1b). Däremot blev fiberandelen 25 g NDF/kg ts högre i BS1 ($p < 0,011$). För motsvarande avkastning och råproteinvärden var samspelet inte signifikanta. Avkastningen blev ca 600 kg ts/ha mindre för den sena blandningen medan råproteinhalten blev densamma, ca 150 g/kg ts. Blandningarna C och E som innehöll sen timotej tillsammans med engelskt rajgräs hade mycket låga timotejandelar och höga rajgräsandelar från skörd 2 i vall I till och med vall II. Timotejen ökade till vall III i samtliga led (data visas ej här).

Tabell 2. Total torrsbstansavkastning (kg ts/ha) och relativtal med olika skördetidpunkter (Sk-tp) och fröblandningar i Jönköping, Kalmar och Rådde som medeltal av åren 2007–2009

Fröblandning	Sk-tp	Jönköping			Kalmar			Rådde		
		Avkastn kg ts/ha	Rel		Avkastn kg ts/ha	Rel		Avkastn kg ts/ha	Rel	
			Fröbl	Sk-tp		Fröbl	Sk-tp		Fröbl	Sk-tp
A. SW 944	S1	13 290 ^{cde}	100	100	12 390 ^{hij}	100	100	11 270 ^{no}	100	100
B. Tid bl med bv	S1	14 120 ^{ab}	106	100	12 500 ^{ghi}	101	100	11 560 ^{lmn}	103	100
C. Sen bl med bv	S1	12 240 ^{hijkl}	92	100	11 860 ^{klmn}	96	100	10 700 ^p	95	100
D. Tid bl utan bv	S1	u.s.		100	11 980 ^{ijklm}	97	100	11 870 ^{ijklm}	105	100
E. Sen bl utan bv	S1	u.s.		100	11 570 ^{lmn}	93	100	10 800 ^{op}	96	100
A. SW 944	S2	13 950 ^{abc}	100	105	11 730 ^{ilmn}	100	95	12 710 ^{efgh}	100	113
B. Tid bl med bv	S2	14 230 ^a	102	101	12 130 ^{hijkl}	103	97	13 090 ^{deg}	103	113
C. Sen bl med bv	S2	13 470 ^{bcd}	97	110	11 350 ^{mno}	97	96	11 570 ^{lmn}	91	108
D. Tid bl utan bv	S2	13 260 ^{df}	95		12 390 ^{hik}	106	103	13 460 ^{bcd}	106	113
E. Sen bl utan bv	S2	12 720 ^{egh}	91		11 430 ^{mno}	97	99	12 010 ^{ijklm}	94	111
Prob-värde		0,041			0,041			0,041		

Resultat med samma bokstav är inte signifikant skilda åt ($p < 0,05$). u.s. = uppgift saknas.

Diskussion

Såväl fröblandningar som sorter varierar över tid, men projektet kan ändå ge generella slutsatser. Leden C och E innehåller en mycket hög andel engelskt rajgräs, 45 respektive 50 %. Enligt tidigare studier i försöksserierna L6-4025–4029 är detta riskabelt (Halling, 2009; 2012b). Man måste ha med i beräkningen att dessa vallar kan bli kortvarigare än planerat. Timotejen Ragnar är känslig för konkurrens från andra arter just p.g.a. att den är sen i utvecklingen (Jansson, 2011). Timotejandelen var låg i de sena blandningarna i vall I–II. I vall II uppgick den endast till några få procent för att öka till skörd 1 i vall III, p.g.a. viss utvintring av det engelska rajgräset. När rajgräset uttunnades till vall III gav detta också vitklövern ökat utrymme.

Man skulle kunna åstadkomma en breddning genom att endast använda sen timotej och sen rödklöver. Det är dock betydligt lättare att komponera en tidig blandning där tidiga timotejsorter och ängssvinglar/rörsvinglar/rörsvingelhybrider ingår. Blandningen SW 944 intog en mellanställning mellan tidigt och sent. Ett alternativ till breddat skördefönster är att använda något senare sorter i denna typ av blandning och fokusera på ännu tidigare sorter i en tidig blandning. Kan man få till stånd ett skördefönster på tre–fyra dagar mellan två blandningar med vintersäkra arter kan man i praktiken tänka sig att samverkande mjölkföretagare sår var sin blandning. Använder man både sena och tidiga fröblandningar kan en sen blandning skördad tidigt användas som ”energifoder” för att kombineras med ett baljväxtrikt foder från återväxten.

Tack

Ett stort tack riktas till Stiftelsen Lantbruksforskning för finansieringen av projekt H0541248, www.lantbruksforskning.se.

Referenser

Halling, M.A. 2005. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter – Sortval för södra och mellersta Sverige 2005/2006. 50 s. <http://www.ffe.slu.se>

Halling, M.A. 2009. Utformning av vallfröblandningar. Stiftelsen Lantbruksforskning. Slutrapport från projekt H0541303. <http://www.lantbruksforskning.se/?id=8746&cid=8941&pid=H0541303&tid=projekt>

Halling, M.A. 2012a. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013. SLU. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Uppsala. 71 s. http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortval_2012-2013.pdf

Halling, M.A. 2012b. Yield stability of *Festulolium* and perennial ryegrass in southern and central Sweden. Grassland Science in Europe 17, 118–120.

Jansson, J. 2011. Timotejsorters konkurrensförmåga. Försöksrapport 2010 för mellansvenska försökssamarbetet. Hushållningssällskapets multimedia. s. 82–87 <http://www.forsoken.se/>

Johansson, L. & Nilsson-Linde, N. 1995. Näringsvärde hos vallgräs vid olika utvecklingsstadier. NJF:s XX:e kongress i Reykjavik 26–29 juni 1995 Nordiskt lantbruk i det nya Europa. NJF 77:3, 92.

NIAB. 2009. Pocket guide to livestock crops 2010. Cambridge Marketing Limited. Cambridge.

KVÄVEGÖDSLINGSSTRATEGIER TILL BLANDVALL, L6-5071

Ola Hallin

Hushållningssällskapet Sjuhärad/Rådgivarna i Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Långhem

E-post: Ola.Hallin@radgivarna.nu

Sammanfattning

Kvävegödslingsstrategi med 40 kg kväve på våren och ingen kväve till återväxterna i blandvallen gav ett vägt medeltal för råprotein på 153 g/kg ts för Färjestaden och 167 g/kg ts för Långhem. Samma eller nästan samma nivå på råproteinvärde uppnåddes med de högst kvävegödslade leden för respektive försöksplats Färjestaden 120+65+65 och Långhem 120+65+35. Klöverandelen ligger på 38 % i Färjestaden och 50 % i Långhem i ledet 40+0+0, jämfört med högsta kvävegödsningsleden på 17 % respektive 23 %.

Försöksleden med högst kvävegödsling gav högst vallavkastning och störst mängd råprotein per hektar.

Lägre kvävegödsling till spannmål med vallinsådd gav högre andel klöver i vallen, effekten framkom tydligast på försöksplatsen Långhem. Störst effekt på ökad mängd råprotein och ökad vallavkastning märktes i led 40+0+0 vallår ett och två, vid en jämförelse av vallårens kvävegödsningsled 40+0+0 och 120+65+65 i Färjestad samt 120+65+35 i Långhem.

En strategi med hög klöverandel i blandvallen ställer större krav på möjligheter att blanda grovfoder vid utfodring. Variationerna av klöverandel, råproteinhalt och fiberhalt mellan skördar är större i låg kvävegödsad blandvall än leden med högre kvävegödsling. Fiberhalten är lägre i försöksleden med låg kvävegödsling, vilket innebär att man bör kunna blanda in helsäd eller majs i foderstaten.

Den ekonomiska jämförelsen visar att en kvävestrategi med låg kvävenivå vid vallanläggning, och med kvävegödsling 40+0+0 under vallåren, gav lägst produktionskostnad per kg ts och lägst foderkostnad per dag. Observera dock att vallavkastningen är lägre vilket gör att man får färre foderdagar per hektar vall.

Inledning och bakgrund

Syftet är att belysa effekter av olika kvävegödsningsstrategier i en blandvall på avkastning och klöverandel där målet är att utnyttja klövern för att få ett högt råproteinvärde i grönmassan.

Metodbeskrivning

Två odlingstekniska vallförsök med frågeställning rörande olika kvävegödsningsstrategier till blandvall anlades 2011, ett på Lilla Hult Färjestaden samt ett på Rådde gård Långhem. Försöksleden består av två kvävegödsningsnivåer vid anläggningsåret samt nio kvävegödsningsnivåer under vallåren, totalt 18 led med olika kvävegödsningsstrategier. Under vallåren skiljs två försöksled åt mellan försöksplatserna, se tabell 1. Försöken har legat i tre vallår, 2012-2014. Tredje vallår 2014 i Färjestad har man skördat försöksleden med hög kvävenivå N2. Försöket i Långhem gödslades fel vallår tre med följd att rutfördelningen fick

ändras om 2014. Detta innebar att effekten av klöverandelen sista skörd 2013 låg i genomsnitt med 46-62 % som ingångsvärde för alla försöksleden 2014.

Vallfröblandningen är en modifierad SF Nora med 14 % rödklöver (Nancy 8 % / Rajah 6 %), 38 % timotej Lischka, 34 % rörsvingelhybrid Hykor, 9 % engelskt rajgräs (Kentaur 7 % /Foxtrot 2 %) och 5 % vitklöver Klondike. Vallinsådden skedde med korn som skyddsgröda (Färjestad Anakin, utsädesmängd 130 kg/ha, Långhem Mercada, utsädesmängd 142 kg/ha).

Kvävegödsling vid anläggning

Försöket anlades i tvåfaktoriellt split-plot försök med kvävegödsling vid anläggning på storrutor och olika kvävenivåer i vallåren på smårutor.

Försöksled vid anläggning

Låg kvävenivå N1, Vallinsådd i korn till mogen skörd med anpassad låg kvävenivå, 55 kg N/ha

Hög kvävenivå N2, Vallinsådd i korn till mogen skörd med för hög kvävenivå för optimal klöveretablering, 95 kg N/ha

På försöksplatsen har man tagit hänsyn till den långsiktiga kväveeffekten från tidigare tillförd stallgödsel för att kunna anpassa kvävegödslingen anläggningsåret. Detta har inneburit att för Färjestaden, med en högre djurtäthet på 1,5 de/ha, har man minskat kvävegödslingen med 30 kg kväve/ha och för Långhem, med låg djurtäthet på 0,5 de/ha, har man minskat kvävegödslingen med 10 kg kväve/ha.

Kvävegödsling under vallåren

Kvävestege på 0-250 kg N/ha i Färjestaden, 40-220 kg N/ha i Långhem och fördelningen av kväve mellan delskördarna framgår av tabell 1.

Tabell 1. Försökledens kvävegödslingsstrategier vallår 2012-2014

1:a skörd kg N/ha	2:a skörd kg N/ha	3:e skörd kg N/ha	Totalgiva kg N/ha	
40	0	0	40	
90	0	0	90	
40	35	35	110	
160	0	0	160	
60	65	35	160	
90	35	35	160	
90	65	35	190	
0	0	0	0	Färjestaden
120	65	65	250	Färjestaden
120	35	35	190	Långhem
120	65	35	220	Långhem

Resultat och diskussion

Kvävegödslingsstrategi till spannmålen vid vallanläggningen 2011 påverkade vallens botaniska sammansättning och vallavkastning under främst första och andra vallåret. Tredje vallår framgick endast mindre skillnader i försöket i Långhem, i Färjestaden fick man inte lika tydliga skillnader. Som framgår av tabell 2, är vallavkastningen och mängden råprotein högre i första vallåret i led låg kvävenivå än hög kvävenivå. Detta beror på en högre andel klöver i vallen med låg kvävenivå än vallen med hög kvävenivå, skillnaderna av klöverandel i blandvallen avtar med vallens ålder.

Den minskade kvävegödslingen under anläggningsåret gav större effekt på vallavkastningen och mängden råprotein under första vallåret i led 40+0+0, än i leden 120+65+65 och 120+65+35.

Tabell 2. Resultat av kvävegödsling vid vallanläggning. Korn-, vall- och råproteinavkastning för 2011 och vall I-II 2012-2013. L6-5071

	Korn 2011 kg/ha	Vallavkastning				Råprotein			
		Vall I Rel. tal	Vall II Rel. tal	Vall I-II kg ts/ha		Vall I Rel. tal	Vall II Rel. tal	Vall I-II kg råprot./ha	Rel. tal
Färjestaden									
40+0+0									
Låg 25 N	4 680	100	100	25 060	100	100	100	4 150	100
Hög 65 N	5 320	98	101	24 950	100	96	99	4 050	97
120+65+65									
Låg 25 N	4 680	100	100	28 370	100	100	100	4 630	100
Hög 65 N	5 320	101	100	28 440	100	93	101	4 500	97
	CV 9,5 %, ns	ns	ns						
Långhem									
40+0+0									
Låg 45 N	4 630	100	100	18 080	100	100	100	3 050	100
Hög 85 N	5 680	90	101	17 250	95	82	94	2 700	89
120+65+35									
Låg 45 N	4 630	100	100	21 990	100	100	100	3 540	100
Hög 85 N	5 680	98	105	22 250	101	90	97	3 320	94
	CV 6,1 %, LSD 710	ns	ns						

Av tabell 3 framgår klöverns andel i blandvallen under anläggningsåret samt vallår ett och två. Störst skillnad mellan låg och hög kvävegödsling blev det i första skörd vallår ett därefter har skillnaderna minskat med blandvallens ålder.

Tabell 3. Markttäckning klöver och botanisk analys vall I-II 2012-2013. L6-5071

	Markttäckning klöver %		Botanisk analys klöver %				
	2011 höst		Vall I 2012			Vall II 2013	
Färjestaden		skörd 1	skörd 2	skörd 3	skörd 1	skörd 2	skörd 3
Låg 25 N	42	29	36	54	24	38	44
Hög 65 N	34	25	35	52	24	37	41
Långhem							
Låg 45 N	43	16	27	53	36	40	58
Hög 85 N	16	6	18	46	32	32	56

Vallavkastning för tre vallår 2012-2014

Högst vallavkastning har försöksleden med högst kvävegödslingsnivå för respektive försöksplats. Försöksplatsen i Färjestaden har en högre avkastningsnivå än Långhem, jämförs led 40+0+0 så avkastar Färjestaden drygt 3 000 kg ts/ha och år mer än Långhem. I en jämförelse mellan tre led med totalt 160 kg kväve per ha och år, ger leden 60+65+35 och 90+35+35 lika stor avkastning, medan ledet 160+0+0 ger lägre avkastningsnivå.

Försöket i Färjestaden har tredje vallåret fått en högre kväveeffekt av tillfört kväve än vallår ett och två. Tredje vallåret är klöverandelen i förstaskörden under 11 % i alla led och i andraskörden kommer bara leden 0+0+0 och 40+0+0 över 20 % klöver i blandvallen.

Försöket i Långhem har fått en högre kväveeffekt av kvävegödslingen första vallåret, än vallår två och tre. Klöverandelen i förstaskörden vallår ett ligger i alla led under 16 % klöver och tillförd kvävegödsling har fått stor betydelse för vallavkastningen. Till andraskörden utvecklas klövern starkt i leden med enbart kväve på våren eller måttlig kvävegödsling 40+35+35, medan övriga led hamnar under 17 % klöver i blandvallen.

Tabell 4. Vallavkastning vall I-III 2012-2014, L6-5071

Led	Vall I 2012		Vall II 2013		Vall III 2014		Vall I-III	
Färjestaden	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal
40+0+0	12290	100	12720	100	11900	100	36910	100
90+0+0	12310	100	12950	102	12060	101	37320	101
40+35+35	13020	106	13220	104	12820	108	39060	106
160+0+0	12280	100	13160	103	12600	106	38040	103
60+65+35	13450	109	13610	107	13400	113	40460	110
90+35+35	12780	104	13670	107	13250	111	39700	108
90+65+35	13490	110	13560	107	13980	117	41030	111
0+0+0	10970	89	12150	96	11030	93	34150	93
120+65+65	14060	114	14350	113	14530	122	42940	116
CV%	5,1		3,4		3,4			
LSD F2	650		460		630			

Led	Vall I 2012		Vall II 2013		Vall III 2014		Vall I-III	
Långhem	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal
40+0+0	8840	100	8830	100	10040	100	27710	100
90+0+0	9520	108	9060	103	10480	104	29060	105
40+35+35	10050	114	9320	106	10880	108	30250	109
160+0+0	10010	113	9460	107	10610	106	30080	109
60+65+35	10910	123	9740	110	11340	113	31990	115
90+35+35	11120	126	9730	110	11370	113	32220	116
90+65+35	11340	128	9940	113	11600	116	32880	119
120+35+35	11140	126	9720	110	11450	114	32310	117
120+65+35	11880	134	10240	116	11620	116	33740	122
CV%	3,0		3,0		3,2			
LSD F2	320		290		350			

Klöveravkastningen för tre vallår 2012-2014

Klöveravkastningen för bägge försöken visar på god samstämmighet för total avkastning under tre vallår. I ledet 40+0+0 ligger klöveravkastningen för bägge försöken på 13 600 kg ts/ha och 13 900 kg ts/ha, i ledet 90+65+35 på 7 120 kg ts/ha och 7 800 kg ts/ha.

I Färjestaden är klöveravkastningen högre i första och andra vallåren men minskar kraftigt under sista vallåret. Det som framgår av den botaniska analysen är att rödklövern under vallår tre minskar kraftigt till under 6 % i förstaskörden och i andraskörden till under 10 % för samtliga led. I Länghem ligger klöveravkastning mera jämnt mellan åren, en orsak till detta är att i tredje vallåret har vitklövern ökat när rödklövern minskat.

Jämförande led 60+65+35 och 90+35+35 har fått samma mängd klöveravkastning för samma mängd totalkväve i både Färjestaden och Länghem. I en jämförelse mellan leden 90+65+35 och 120+35+35 i Länghem så har ledet 120+35+35 gett en totalt högre klöveravkastning och större andel klöver i blandvallen.

Tabell 5. Klöveravkastning vall I-III 2012-2014, vägt medeltal för klöverandel i %, L6-5071

Led	Vall I 2012		Vall II 2013		Vall III 2014		Vall I-III		
	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	kg ts/ha	Rel. tal	%
Färjestaden									
40+0+0	6100	100	5930	100	1870	100	13900	100	38
90+0+0	4390	72	4650	78	1800	96	10840	78	29
40+35+35	4720	77	4110	69	1000	54	9830	71	25
160+0+0	3820	63	4690	79	1290	69	9800	71	25
60+65+35	3990	65	3290	55	1130	60	8410	61	21
90+35+35	3830	63	3440	58	1120	60	8390	60	21
90+65+35	3370	55	2600	44	1150	61	7120	51	17
0+0+0	6100	100	5750	97	1910	102	13760	99	40
120+65+65	3120	51	3290	55	700	37	7110	51	17
CV%	18,4		18,4		32,2				
LSD F2	950		910		740				
Länghem									
40+0+0	4050	100	5460	100	4090	100	13600	100	50
90+0+0	3460	85	4780	87	3810	93	12050	89	42
40+35+35	2860	71	4090	75	3430	84	10380	76	35
160+0+0	2400	59	4310	79	3130	76	9840	72	33
60+65+35	2040	50	3450	63	3210	79	8700	64	27
90+35+35	2040	50	3720	68	3030	74	8790	65	28
90+65+35	1770	44	2980	54	3050	75	7800	57	24
120+35+35	2040	50	3420	63	2910	71	8370	62	26
120+65+35	1660	41	3110	57	2720	66	7490	55	23
CV%	15,0		9,7		16,9				
LSD F2	440		450		650				

Näringskvalitet vägda medeltal för tre vallår 2012-2014

Tabell 6 visar vägt medeltal utifrån vallavkastningen för klöverandel, råproteinhalt, energi och fiberhalt från tre skördar per år och tre vallår. Högst vägt medeltal råproteinhalt är det i led 160+0+0 för bägge försöken. Försöken visar att hög råproteinhalt i grönmassan kan nå antingen genom lägre kvävegödning med högre klöverandel eller högre kvävegödning med lägre klöverandel. Det som inte framgår av tabell 6 är att mellan skördarna har klöverandelen och råproteinhalten varierat kraftigt och för att kunna utnyttja vallfodret maximalt behöver man kunna blanda olika skördar vid utfodring. Sambandet mellan halterna av NDF, iNDF och klöverhalten är tydligt; vid högre klöverhalt fås lägre NDF och högre iNDF.

Tabell 6. Klöverandel, energi, råprotein- och fiberhalt vägt medeltal för vall I-III 2012-2014, L6-5071

Led	Klöver	Råprotein	Energi	NDF	iNDF
Färjestaden	%	g/kg ts	MJ/kg ts	g/kg ts	g/kg NDF
40+0+0	38	153	10,6	440	177
90+0+0	29	146	10,6	466	173
40+35+35	25	144	10,6	473	164
160+0+0	25	159	10,7	457	172
60+65+35	21	148	10,6	470	172
90+35+35	21	145	10,6	479	160
90+65+35	17	146	10,7	478	166
0+0+0	40	154	10,6	426	186
120+65+65	17	152	10,7	481	163
Led	Klöver	Råprotein	Energi	NDF	iNDF
Länghem	%	g/kg ts	MJ/kg ts	g/kg ts	g/kg NDF
40+0+0	50	167	10,8	392	157
90+0+0	42	165	10,9	406	151
40+35+35	35	158	10,9	410	150
160+0+0	33	173	10,9	414	139
60+65+35	27	154	10,9	436	144
90+35+35	28	159	10,9	428	140
90+65+35	24	158	10,9	435	141
120+35+35	26	160	10,8	429	141
120+65+35	23	161	10,9	442	137

Råprotein avkastning tre vallår 2012-2014

Mängden skördat råprotein är högst i högsta kvävegödslingsleden för bägge försöksplatserna. Vid jämförelse mellan åren framgår samma mönster som i tabellen för klöveravkastningen; i Länghem ligger vallår ett lägre och för Färjestad ligger vallår tre lägre.

Tabell 7. Råprotein kg/ha och vägt medeltal för råprotein vall I-III 2012-2014, L6-5071

Led	Vall I 2012		Vall II 2013		Vall III 2014		Vall I-III		
	kg rp/ha	Rel. tal	kg rp/ha	Rel. tal	kg rp/ha	Rel. tal	kg rp/ha	Rel. tal	g/kg ts
Färjestaden									
40+0+0	1955	100	2144	100	1566	100	5665	100	153
90+0+0	1836	94	2143	100	1489	95	5468	97	146
40+35+35	1996	102	2011	94	1603	102	5609	99	144
160+0+0	2029	104	2214	103	1801	115	6044	107	159
60+65+35	2119	108	2074	97	1791	114	5984	106	148
90+35+35	2020	103	2129	99	1602	102	5751	102	145
90+65+35	2105	108	2132	99	1774	113	6010	106	146
0+0+0	1861	95	2047	95	1340	86	5248	93	154
120+65+65	2275	116	2290	107	1971	126	6535	115	152
Långhem									
40+0+0	1273	100	1599	100	1745	100	4617	100	167
90+0+0	1368	107	1668	104	1770	101	4806	104	165
40+35+35	1309	103	1642	103	1831	105	4782	104	158
160+0+0	1547	122	1773	111	1886	108	5206	113	173
60+65+35	1370	108	1686	105	1862	107	4918	107	154
90+35+35	1455	114	1715	107	1946	112	5116	111	159
90+65+35	1495	117	1728	108	1984	114	5206	113	158
120+35+35	1535	121	1791	112	1847	106	5173	112	160
120+65+35	1592	125	1840	115	2006	115	5438	118	161

Ekonomisk jämförelse för de tre vallåren

Den ekonomiska jämförelsen visar på lägst produktionskostnad och högst "netto" för kvävegödslingsled 40+0+0 för bägge försöken. En aspekt att ta hänsyn till är att ändrad kvävegödslingsstrategi till blandvallen ger olika behov av vallfoderareal. I tabell 8 framgår behovet av areal för övriga kvävegödslingsstrategier för att producera samma mängd grönmassa och råprotein som 1 ha i led 40+0+0 ger.

Tabell 8. Ekonomisk jämförelse intäkt för grönmassa, produktionskostnad och arealbehov, vall I-III 2012-2014, L6-5071

Led	Vall I-III	Gödsel	Produktions	"Netto"	Rel tal	Arealbehov	
	kg ts/ha 80 %	N kr 10	kostnad kr/kg ts	kr/ha & år		avkast. ha	råprotein ha
Färjestaden							
40+0+0	29530	1200	0,88	4140	100	1,00	1,00
90+0+0	29860	2700	0,92	3730	90	0,99	1,04
40+35+35	31250	3300	0,95	3640	88	0,94	1,01
160+0+0	30430	4800	0,99	3180	77	0,97	0,94
60+65+35	32370	4800	0,98	3440	83	0,91	0,95
90+35+35	31760	4800	0,99	3280	79	0,93	0,99
90+65+35	32820	5700	1,00	3260	79	0,90	0,94
0+0+0	27320	0	0,89	3690	89	1,08	1,08
120+65+65	34340	7500	1,03	3070	74	0,86	0,87

	Vall I-III kg ts/ha	Gödsel N kr	Produktions kostnad kr/kg ts	”Netto” kr/ha & år	Rel tal	Arealbehov avkast. ha	råprotein ha
Länghem	80 %	10					
40+0+0	22150	1200	1,01	2180	100	1,00	1,00
90+0+0	23240	2700	1,05	1970	90	0,95	0,96
40+35+35	24190	3300	1,08	1760	81	0,92	0,97
160+0+0	24060	4800	1,11	1480	68	0,92	0,89
60+65+35	25620	4800	1,11	1640	75	0,86	0,94
90+35+35	25780	4800	1,10	1690	77	0,86	0,90
90+65+35	26310	5700	1,13	1530	70	0,84	0,89
120+35+35	25860	5700	1,14	1400	65	0,86	0,89
120+65+35	26990	6600	1,14	1410	65	0,82	0,85

Vallavkastning *80 % a 1,30 kr/kg ts, fast kostnad 3 200 kr/ha (anläggning 500 kr/ha & år, K & P 1500 kr/ha & år, slätter och strängl. 400 kr/ha* 3 skörd/år), rörlig kost 0,50kr/kg ts, gödnings-spridning 130 kr/ha & tillfälle)

Foderstatsberäkning kvävegödslingsstrategi Länghem

En jämförelse med tre andra försöksled på försöksplatsen i Länghem gav lägst foderkostnad i ledet Låg N 40+0+0, med hänsyn tagen till att man har en lägre produktionskostnad (0,13 kr/kg ts). En aspekt som framkom är att man bör kunna blanda olika vallskördar på gården, eftersom variationerna är stora i klöverandel, råproteinhalt och fiberhalt mellan olika skördar. För att få tillräckligt med fiber i foderstaterna behöver det ingå två kg ts helsädesensilage. I tabell 9 framgår antal foderdagar som ett hektar vall räcker till.

Tabell 9. Foderstatsberäkning individram, vall I-III 2012-2014, Länghem, L6-5071

	Ensilage kr/kg ts	Ensilage kg ts/dag	Ens. råprot. g/kg ts	Opt. kostnad kr/dag	Foder dagar
Låg N 40+0+0	1,5	12,08	172	40,05	616
Låg 190 N 90+65+35	1,5	11,88	163	39,28	737
Hög 190 N 90+65+35	1,5	11,72	155	39,27	747
Hög 220 N 120+65+35	1,5	11,59	157	39,18	779
Låg N 40+0+0 -0,13 kr/kg ts	1,37	12,08	172	38,48	616

Utförd av Emelie Wickström, Rådgivarna i Sjuhärad, 2014-11-04. Foderstat på 30 kg ECM.

Ingår även två kg ts helsädesensilage korn, spannmål korn, Lantmännen Koncentrat som optimeras utifrån tagna grönmassaprover.

L6-5071 Kvävegödslingsstrategier till blandvall är finansierat av Sverigeförsöken

Referenser

Frankow-Lindberg, B.E., af Geijerstam, L. Nitrogen application strategies to mixed grass/legume leys. EGF Konferens 2014

Hallin, O. Kvävegödslingsstrategi till blandvall. Försöksrapport, Sverigeförsöken 2013 Mellansverige, 76-79.

GROVFODERVERKTYGET

Linda af Geijersstam¹, Hans Hedström²

^{1,2}Hushållningssällskapet Kalmar-Kronoberg-Blekinge, Flottiljv. 18, 3892 41 Kalmar.

E-post: Linda.af.Geijersstam@hush.se

Sammanfattning

Grovfoderverktyget.se öppnade i februari i år. På siden kan man leta fakta, fördjupning och räkna. Grovfoderkalkylen där produktionskostnad beräknas och egna uppgifter kan sparas är avgiftsbelagd, men fri att testa i en månad. Ett stort antal schablonkalkyler för olika grovfodergrödor, maskin- och lagringssystem kan användas som grund för egen uppföljning eller jämförelser. Exempel ur Grovfoderkalkylen visar att produktionskostnaden för vall, majs och helsädesensilage kan variera med 30 öre per kg ts för några normala gårdsexempel. Variationen beror på avkastning, köravstånd och lagringskostnader.

Inledning och bakgrund

Den som vet vad grovfodret kostar att producera hittar lättare bästa lönsamheten i lantbruksproduktionen. Spannet är stort och det är viktigt att räkna på den egna produktionskostnaden. Grovfoderverktyget.se är en webbtjänst för detta. Med korrektare bedömning av grovfoderkostnaden kan man göra bättre val: välja rätt fodermedel i foderstatsoptimeringen, sälja och köpa foder till rätt pris, välja bästa grödan och rätt odlings- och maskinåtgärder.

Grovfoderverktyget.se öppnade i februari i år. På siden kan man leta fakta, fördjupning och räkna. Informationen täcker brett men kortfattat in olika frågor kring grovfoderproduktion. Det finns också en samling artiklar och rapporter från olika utgivare, t.ex. SLU. Med excelmallar kan man räkna på olika delfrågor och i grovfoderkalkylen kan produktionskostnad beräknas och egna uppgifter sparas. Grovfoderkalkylen är avgiftsbelagd, men fri för test i en månad. Faktamaterial, artiklar och rapporter samt räknehjälpmedel i excelformat är fritt tillgängliga.

Projektet har finansierats av Jordbruksverket men förvaltas och utvecklas nu av Hushållningssällskapet i samarbete med övriga näringen.

Material och metoder

Schablonkalkyler

Grovfoderverktyget ger en grundkalkyl genom fem val. Gröda, ekologisk eller konventionell odling, lagringssystem, maskinkedja, och en skattning av nivån på maskinkostnaderna leder fram till en av verktygets drygt 300 schablonkalkyler (tabell 1). Ur Grovfoderverktyget är det möjligt att sammanställa och ta fram medelvärden och se spridningen i produktionskostnad. Detta kan då också användas som nyckeltal.

Tabell 1. Valen i verktyget.

<input type="checkbox"/> Exakthack självgående	<input type="checkbox"/> Limpa	<input type="checkbox"/> Normal maskinkostnad	<input type="checkbox"/> Ekologisk
<input type="checkbox"/> Exakthack bogserad	<input type="checkbox"/> Plansilo	<input type="checkbox"/> Hög maskinkostnad	<input type="checkbox"/> Konventionell
<input type="checkbox"/> Hackvagn	<input type="checkbox"/> Rundbal	<input type="checkbox"/> Låg maskinkostnad	
<input type="checkbox"/> Snittvagn	<input type="checkbox"/> Tornsilo		
<input type="checkbox"/> Rundbal	<input type="checkbox"/> Tub		

Maskinkostnader

I Grovfoderverktyget finns maskiner för grovfoderodling, med kostnader ur ”Maskinkostnader” utgiven av maskinkalkylgruppen. Man kan välja maskiner av olika storlekar och typer och även välja mellan 450, 650 och 850 timmar årlig användning för att få en korrigering för låga eller höga kostnader. Dessa schablonkostnader är en förenkling. Det är möjligt att beräkna en korrektare kostnad för egna maskiner i något annat program, till exempel i STANK in MIND, och i sin Grovfoderverktygskalkyl sätta in den hektarkostnad per gröda eller timkostnaden för varje maskin man då får fram.

Effektivitetsanpassning

Grödkalkylerna kan anpassas efter olika effektivitetsförluster i produktionen. Köravstånd inverkar i hög grad på maskinkostnaderna. Genom att ange maskiner som går mycket på väg som transportarbete kan man se hur kostnaderna ändras då man ändrar transportavståndet i kalkylen. Transportkostnader kan även granskas och beräknas för ett enskilt maskinekipage med en excelräknemall som också finns på Grovfoderverktyget.se. Fältform och fältstorlek ger via ett effektivitetsindex en omräkning av maskinkostnader. Den baseras på ett arbete som Hushållningssällskapet i Jönköping tagit fram och som även finns även den också i excelform.

Avkastningen

I en efterkalkyl som ska kunna jämföras med andra måste man utgå från avkastningen efter lagringsförluster. Bland Grovfoderverktygets räknehjälpmedel i excelform finns flera mallar för avkastningsberäkning. Grovfoderkalkylen innehåller även en separat förlustberäkning som summerar och visar det foderbortfall man angett för olika maskiner och lagringssystem i skördekedjan. Underlag finns i excelform.

Produktionskostnad och fodervärdesnyckeltal

Produktionskostnaden visas för varje delpost i kalkylen, summerat för delarna odling, lagring och skörd och som den totala kostnaden med eller utan EU-stöd och markkostnader.

Varje kalkyl kan kopplas till en foderanalys. Kronor per kg råprotein, per MJ och per kg stärkelse när det gäller majs och helsäd finns då med i kalkylen som ett ytterligare mått.

Resultat och diskussion

Avkastning

Avkastning och maskinkostnader har avgjort störst inverkan på kostnaden. Exemplet visar att ett ganska normalt spann i avkastning gör en skillnad på drygt 20 öre per kg ts i produktionskostnad (tabell 2).

Tabell 2. Avkastning. Majs med hack och plansilo, vall och helsäd med rundbal.

Majs	Kr/kg ts	Vall	Kr/kg ts	Helsäd	Kr/kg ts
10	1,36	6	1,43	5	1,36
12	1,18	8	1,17	6,5	1,13
		9,5	1,05		

Transportavstånd

Exemplet visar upp till tio öre dyrare foder när avståndet ökar med 3 kilometer enkel väg (tabell 3). Mest kostar det i vall och majs eftersom mer gödsel och även mer grönmassa transporteras här. Att helsäden är torrare ger en lägre transportkostnad.

Tabell 3. Transportkostnad. Majs (12 ton ts/ha) med självgående hack och plansilo, vall (8 ton ts/ha) och helsäd (6,5 ton ts/ha) med rundbal.

Majs	Kr/kg ts	Vall	Kr/kg ts	Helsäd	Kr/kg ts
5 km	1,28	5 km	1,27	5 km	1,18
2 km	1,18	2 km	1,17	2 km	1,13

Kostnaderna kan även granskas i en av excelräknehjälpfilerna. Kostnaden per ton flytgödsel transporterat och spridit med traktor ökar från 28 kr till 75 kr när transportavståndet ökar från 3 km till 13 km (tabell 4).

Tabell 4. Transport/spridningskostnad traktor. Giva 25 ton/ha, 15 m³ tunna, medelhastighet 25 km/h, lasttid 7 min, flöde 3 m³ per minut, spridning 7 min, kostnad traktor + tunna 880 kr/h.

Transportavstånd till fält, enkel resa	3 km	8 km	13 km
Tidsåtgång per lass, minuter för spridning	28	52	76
Kostnad per lass	417 kr	769 kr	1 121 kr
Summa kostnad per ton	28 kr	51 kr	75 kr
Transport- och spridningskostnad per hektar	694 kr	1 281 kr	1 868 kr

Om man använder lastbil för transport från lagringsbassäng till fältkant kan man reducera transport/spridningskostnad på det kortare avståndet till 35 kr per ton (tabell 5).

Tabell 5. Separat flytt med lastbil till fältkant och spridning i fält med traktorekipage. *Lastbil*: körhastighet, 55 km/h, tank 38 m³, kostnad lastbil 1200 kr/h, lastning/lossning 12 min, *Traktor*: 15 m³ tunna, traktor + tunna 880 kr/h, lasttid 7 min, flöde 3 m³ per minut, spridning 7 min, tid per lass 14 min, kostnad per lass 212 kr, giva 25 ton/ha.

<i>Lastbil</i>			
Transportavstånd, km, enkel resa	3	8	13
Kostnad per resa, kr	371 kr	589 kr	807 kr
Tidsåtgång per lass, minuter för lastbilstransport	19	29	40
Kostnad för transport kr/ton	10	16	21
Summa kostnad per ton	24 kr	30 kr	35 kr
Transport och Spridningskostnad per hektar, kr	598 kr	742 kr	885 kr

Beräkningarna visar att på större avstånd än ca fem kilometer lönar det sig att använda lastbil för transport till fältet.

Lagringskostnad

Kostnader för silo och ensileringsmedel är stora. Lagring och ensileringsmedel kan stå för 25 % av produktionskostnaden (tabell 6). I Grovfoderverktyget finns även en räknemall för att beräkna den egna silokostnaden utifrån anskaffningsvärde och eventuell egen uppfattning om avskrivningstid. Eftersom kostnaden för att bygga en plansilo kan variera relativt mycket kan det vara meningsfullt att räkna på egen kostnad.

Tabell 6. Lagringskostnad

	Produktionskostnad kr/kg ts	Produktionskostnad kr/kg ts
	Ensileringsmedel	Utan ensileringsmedel
Majs plansilo	1,18	1,06
Majs tub	1,14	1,02
Majs limpa	1,01	0,89

Fodervärdesnyckeltal

Sent skördad vall med dåligt fodervärde vinner alltid i en ren produktionskostnadsjämförelse. Men nyckeltal för både avkastning och fodervärde ger en rättvisare jämförelse. Exemplet visar en kalkyl med samma kostnad per kg ts men olika kostnader för att producera protein (tabell 7).

Tabell 7. Samma kostnad men olika värde. En standardvallkalkyl ihopkopplad med tre verkliga foderanalyser.

Råprotein g/kg ts	Kr/kg råprotein
197	6,78
168	7,95
150	8,91

Produktionskostnadsspann

De olika scenarierna i exemplen ovan kan sammanställas för att symbolisera fyra gårdsexempel (tabell 8). Normala variationer i produktionen ger i exemplet 30 öres skillnad per kg ts.

Tabell 8. Fyra helt vanliga gårdar men med helt olika produktionskostnader.

Gård	1	2	3	4
Avkastning	Hög	Hög	Hög	Låg
Maskinkostnad	Normal	Normal	Hög	Normal
Avstånd km	2	5	2	2
Majs	1,18	1,28	1,37	1,36
Vall	1,17	1,27	1,27	1,43
Helsäd	1,13	1,18	1,34	1,36

Referenser

www.grovfoderverktyget.se

af Geijersstam, L. 2014. Grovfoder med kostnad i fokus. Arvensis 6, 32-33.

STALLGÖDSEL PÅ HÖSTEN I VALL

Sofia Delin¹, Gunnar Torstensson², Helena Aronsson²

¹Institutionen för mark och miljö, Box 134, 532 23 Skara

²Institutionen för mark och miljö, Box 7014, 750 07 Uppsala

E-post: sofia.delin@slu.se

Sammanfattning

I tre tvååriga försök, varav två i Västergötland och ett i Halland, undersöktes effekterna på framför allt kväveutlakning efter gödsling med nötflytgödsel vid olika tidpunkter på hösten. Resultaten visar att vallen kan ta upp åtminstone 10-20 kg N per ha under hösten. Resultaten från Västergötland visar att kväveutlakningen kan öka efter höstspredning, åtminstone vid högre givor (ca 45 ton per ha) och speciellt till blandvall med litet kvävegödslingsbehov. I försöken i Halland hade höstgödsling däremot ingen signifikant effekt på utlakning av vare sig kväve eller fosfor. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan tidig och sen höstgödsling vare sig i Västergötland eller i Halland, även om resultaten från Västergötland antyder något högre utlakning vid senare höstgödsling. Tidpunkten för spridning på hösten har därmed inte någon avgörande betydelse. Om höstspredning ska regleras för att begränsa utlakningen verkar det vara viktigare att begränsa mängden som sprids ut.

Inledning och bakgrund

På gårdar med nötflytgödsel finns ofta begränsat utrymme att vårsprida stallgödseln i öppen odling, vilket är det mest kväveeffektiva användningssättet. Ur såväl areal-, lagrings- och läglighetssynpunkt är det mer eller mindre nödvändigt att åtminstone en del av gödseln kan spridas på växande vall på hösten. När gödsel som innehåller en stor andel ammoniumkväve sprids på hösten är det ofta förknippat med ökad risk för kväveutlakning. Nitratdirektivet har inneburit skärpta regler för stallgödselspredning inom nitratkänsliga områden i EU. I Sverige innebär detta bland annat att flytgödsel inte får spridas på vall efter den 31 oktober i de områden som definierats som nitratkänsliga. Denna regel grundar sig på antagandet att vid en tidigare gödsling på hösten kan kvävet utnyttjas av vallen under hösten, medan en senare gödsling innebär en ökad risk för nitratutlakning. Det finns dock fler faktorer som kan påverka utlakningen. Syftet med denna studie var därför att undersöka riskerna för ökad kväveutlakning efter höstspredning av flytgödsel jämfört med vårspridning, samt om tidpunkten på hösten har någon betydelse för hur stor risken för kväveutlakning är.

Material och metoder

Utlakning efter spridning av flytgödsel till vall tidig respektive sen höst uppmättes i ett fältförsök på Mellby i södra Halland och i två fältförsök på Götala utanför Skara i Västergötland. På Mellby genomfördes ett tvåårigt försök i blandvall på 9 individuellt dränerade försöksrutor (30x30 m). Försöksplatsen är belägen på mojord i ett område med mycket stallgödsel. Försöksrutorna användes tidigare för ett odlingssystemsförsök och förfrukterna före vallanläggningen var därför varierande. Våren 2009 såddes vårkorn med insådd som resulterade i en vall med gräs och ca 10 % klöver. Försöket omfattade tre led med tre upprepningar varav två led med olika gödslingstidpunkter och ett kontrollled utan stallgödsel (tabell 1). Två år med stallgödselspredning på hösten till vall I resp. II genomfördes. Första stallgödselspredningen gjordes på vallinsådden hösten 2009 med efterföljande skördemätning i vall I sommaren 2010, och den andra gavs hösten 2010 inför vall II under 2011.

Tabell 2. Försöksled för försöket på Mellby som anlades 2009.

Led	År 1	År 2	Gödslingstidpunkter
A	Ingen flytgödsel	Ingen flytgödsel	
B	Flytgödsel ca 15 sep	Flytgödsel ca 15 sep	2009-09-22; 2010-10-06
C	Flytgödsel ca 15 nov	Flytgödsel ca 15 nov	2009-11-19; 2010-11-09

På Götala genomfördes två tvååriga försök på en måttligt mullhaltig grovmo. Försöken låg på ytor med sugceller installerade på 80 cm djup, vilket möjliggör provtagning av dräneringsvattnet för bestämning av nitrathalt. Utlakning beräknas från uppmätta nitrathalter och avrinning som uppmäts på en närbelägen försöksstation. Det ena startade hösten 2009 och det andra 2010. Båda försöken startade hösten efter insådd (inför första vallåret). Fyra led med tre olika gödslingstidpunkter och en kontroll (tabell 2) slumpades inom sju block, där och tre block låg i gräsvall (timotej, ängsvingel och rajgräs) och fyra block i blandvall (gräsvall kompletterad med 20 % röd- och vitklöver).

Tabell 2. Försöksled för de två försöken på Götala anlagda 2009 respektive 2010.

Led	År 1	År 2	Gödslingstidpunkter
A	Ingen flytgödsel	Ingen flytgödsel	
B	Flytgödsel ca 15 sep	Flytgödsel ca 15 sep	2009-09-16; 2010-09-24; 2011-10-03
C	Flytgödsel ca 1 nov	Flytgödsel ca 1 nov	2009-11-03; 2010-10-26; 2011-11-01
D	Flytgödsel vår	Flytgödsel vår	2010-04-13; 2011-04-19; 2012-03-30

På båda försöksplatserna tillfördes gödseln med släpplangsteknik på fastliggande rutor. På Mellby tillfördes 40 ton per ha, vilket uppskattades motsvara en kvävegödslingseffekt på 40 kg N per ha. På Götala tillfördes 30 ton per ha (ca 50 kg NH₄-N per ha) inför 2010 och 45 ton per ha (ca 60 kg NH₄-N per ha) inför 2011 och 2012.

Vallen skördades tre gånger per säsong och skörd mättes med vallskördemaskin och analyserades på kväveinnehåll, kvalitet och klöverhalt. Mineralkväveprofiler togs vid ett flertal tillfällen under året på Mellby och under senhösten på Götala. Grödprover togs under sen höst på båda platserna för att uppskatta vallen kapacitet att ta upp tidigt höstspridd gödselkväve under hösten. Nitratkoncentrationer i markvattnet mättes på Götala. På Mellby mättes även dräneringsvattnets innehåll av totalkväve och totalfosfor.

Resultat

Mineralkväveprofiler

På Götala var mineralkvävenivån i marken på senhösten (eller i ett fall i april strax före vårspridningen) i medeltal 14 kg N per ha högre i de led som fått stallgödsel på hösten än övriga led. I det led som gödslats tidigt på hösten fanns det i medeltal 2,3 kg N per ha mer i nivå 60-90 cm än i ledet utan stallgödsel. Då provtagningen gjordes på våren (2011) var kvävenivån på detta djup förhöjt även i ledet med sen höstgödsling. På Mellby ser man en uppgång på ca 25 kg N/ha i ledet som fick flytgödsel i september, som motsvarar ungefär 30 % av den tillförda mängden ammoniumkväve. Omedelbart efter vallbrottet syns ingen påtaglig skillnad mellan olika gödslingsbehandlingar, men på våren 2012 finns en (ej signifikant) tendens till ökad kvävetillgång i de tidigare stallgödslade leden. På Mellby vittnade höga mineralkvävenivåer 2009, om stora förfruktseffekter av tidigare försök, i synnerhet där ledet med sen höstspridning (led C) placerats.

Kväveupptag på hösten

Både på Mellby och Götala var det ovanjordiska kväveupptaget i blandvall under hösten ca 10 kg kväve mer per hektar i ledet med till stallgödelspridning, jämfört med det led som inte fick någon stallgödsel. På Götala var upptaget i kontrolledet med gräsvall lägre, så där blev skillnaden i kväveupptag mellan stallgödslat och inte stallgödslat led ca 20 kg N per ha.

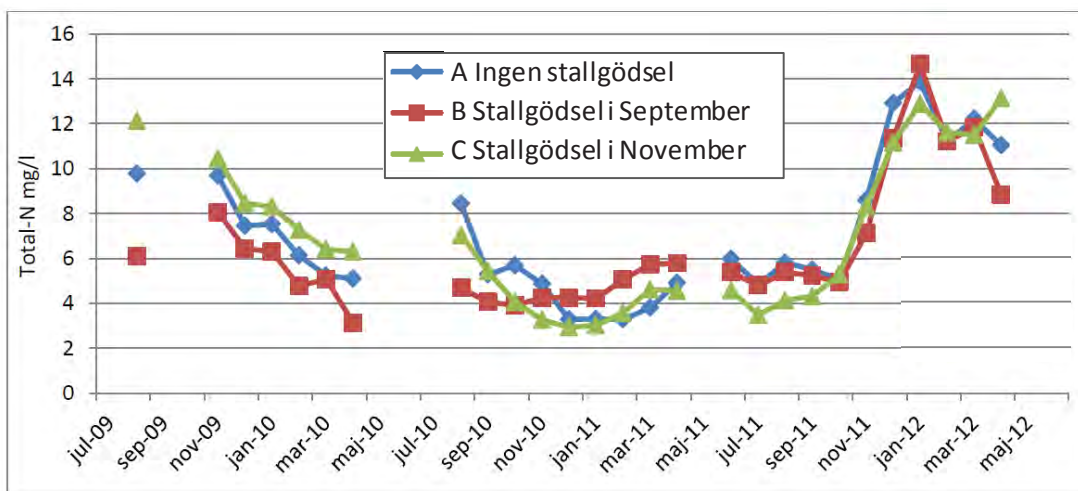
Skörd

På Mellby låg vallskördarna omkring 10 ton ts/ha i alla tre led i både vall I och vall II. Skillnaderna mellan leden var små och utan statistisk signifikans. Det fanns en liten tendens att ledet A, med enbart handelsgödsel, i medeltal gav något högre skörd och att spridningen i september (led B) gav något lägre och kvävefattigare skörd än i led C. Det senare kan dock i förstaårsvallen även vara påverkat av de högre efterverkans effekterna av tidigare grödor. Det fanns heller inga signifikanta skillnader i råproteinhalt eller energivärde i analyserade prov. Klöverandelen i vallarna förfaller inte ha påverkats på något avgörande sätt av höstspridningen av stallgödsel. Sett över båda vallåren varierade klöverandelen mellan 10 och 13 %.

Inte heller på Götala var det några nämnvärda skillnader i skörd eller kvalitet mellan led. Blandvallen avkastade totalt ca 11-13 ton ts (eller 250-300 kg N) per ha per ha och år och gräsvallen ca 9-11 ton ts (eller ca 150 kg N) per ha och år. Det var bara vårspridda led 2011 som fick signifikant högre avkastning och kväveskörd än övriga gödslingsled, vilket kan förklaras med högre kvävegiva med flytgödseln vid det tillfället (90 kg NH₄-N per ha jämfört med 60 kg NH₄-N per ha på hösten). Klöverhalten i blandvallen var i snitt 30 %, utan några tydliga skillnader mellan gödslingsled. Den låg på ca 40 % vid första skörd och runt 25 % i andra och tredje skörd.

Kväveutlakning

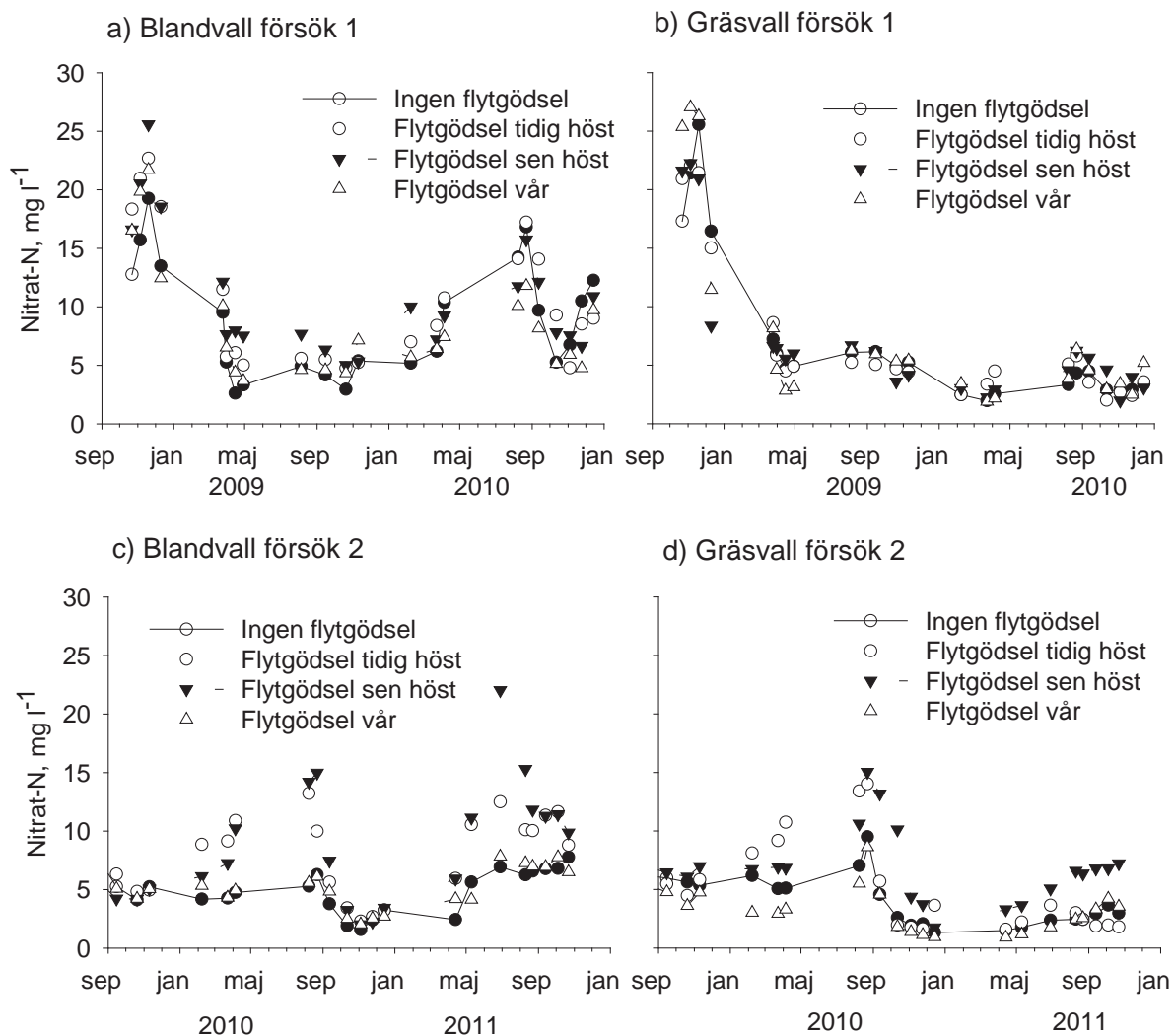
I figur 1 presenteras integrerade månadsmedelkoncentrationer av totalkväve på Mellby. Avrinningen kom igång i egentlig mening först i början av november månad och därefter sker en stabil nedgång av koncentrationerna. De jämförelsevis höga kvävekoncentrationerna i inledningen av avrinningsperioden 2009 är en effekt av tidigare grödors förfruktseffekt. Skillnaderna i kvävekoncentration var generellt små mellan leden, trots de tidvisa skillnaderna i mineralkvävetillgång i marken. På såväl årsbasis som över båda vinterperioderna sammantaget fanns inga statistiskt säkerställda skillnader mellan leden.



Figur 1. Integrerade månadsmedelkoncentrationer av totalkväve i dräneringsvattnet under perioden juli 2009 till juni 2012 i försöket på Mellby.

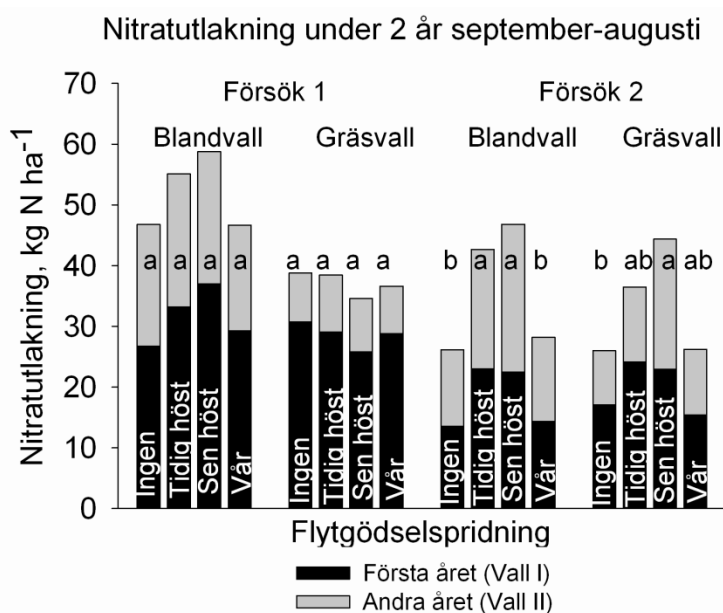
Inte heller för fosforkoncentrationen i vattnet kan man se några skillnader mellan leden som med någon säkerhet kan kopplas till de olika behandlingarna på Mellby. Sammantaget uppmättes en något högre medelkoncentration av totalfosfor i ledet med handelsgödsel men skillnaderna var inte signifikanta.

På Götala däremot fanns det signifikanta skillnader i nitratkoncentration mellan led. I det ena försöket var det endast i blandvallen som nitralthalterna var tidvis signifikant högre i de höstgödslade leden, medan de var högre i både bland- och gräsvall i det andra försöket (figur 2).

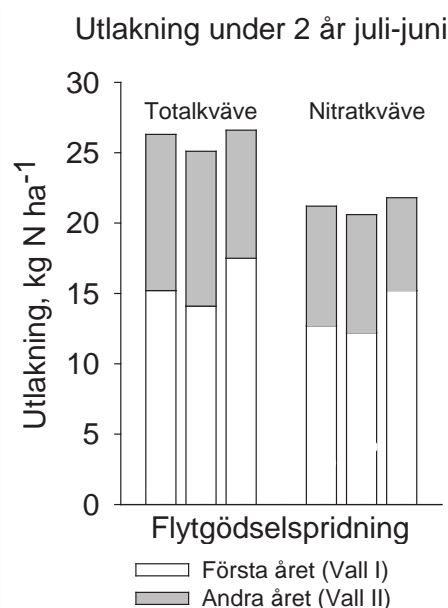


Figur 2. Nitratkvävekoncentrationer i markvattnet vid dräneringsdjup i olika led i de olika försöken på Götala under försöksperioderna.

Vid beräkning av sammanlagd utlakning under hela försöksperioden fanns det signifikanta skillnader endast i ett av försöken på Götala. Utlakningen var då upp till 10 kg N per ha högre per år i led med höstspridning (figur 3a). På Mellby var utlakningsnivåerna generellt lägre än de som uppskattats på Götala (figur 3a och b).



Figur 3a. Nitratkväveutlakning i de olika leden i två olika vallyper i de två försöken på Götala. Samma bokstav anger när det inte finns statistiskt signifikanta skillnader inom ett försök och vallyp.



Figur 3b. Kväveutlakning i de olika leden på Mellby. Inga signifikanta skillnader mellan led.

Diskussion

Resultaten från de båda försöksplatserna var samstämmiga på flera punkter. Inte på någon av platserna påverkades skördenivå, grovfoderkvalitet eller botanisk sammansättning nämnvärt av spridningstidpunkt. På båda platserna ökade det ovanjordiska kvävet efter tidig höstspridning med ca 10 kg i blandvall och på Götala ytterligare 10 kg i gräsvall. Inte på någon av platserna fanns någon signifikant skillnad i utlakning mellan att sprida stallgödsel tidigt eller sent på hösten. Det som däremot skilde försöken åt var att utlakningen inte verkade påverkas alls av stallgödselspridning på hösten på Mellby, medan man i åtminstone i ett av försöken på Götala kunde se signifikant ökning av utlakningen efter höstspridning. Detta skulle kunna hänga samman med att flytgödselgivorna var större på Götala än på Mellby, i synnerhet i det försk där skillnaderna blev signifikanta. Under första året spreds ca 30 ton per ha på Götala, men andra och tredje året blev givan 45 ton per ha. Orsaken till den höga givan på Götala var missvisande låga värden i den preliminära ammoniumanalysen, som ledde till beslut att höja givan. På Mellby däremot höll man sig på 30 ton per ha under hela försöksperioden, vilket kan vara en förklaring till varför man inte fick motsvarande effekt på utlakningen här.

Den uppskattade utlakningen på Götala är generellt högre än på Mellby i samtliga led (figur 3), vilket kan bero på en kombination av tidvis högre koncentrationer (figur 1 och 2) och att vi räknat med en något högre avrinning än på Mellby. Den som använts på Götala är från en annan försöksplats med annan jord, vilket är en potentiell felkälla. Detta påverkar den generella storleken på utlakningen, men bör inte påverka den statistiska jämförelsen mellan led.

Utlakningen från olika led det första året på Mellby kan vara lite svårtolkade, eftersom det uppenbarligen fanns skillnader i kväveföretverkan från olika förfrukter i rutorna. Det som ser ut som en högre utlakning från sent höstgödsel led och lägre från tidigare gödsel led är troligen orsakat av förfrukteffekter. Här är det alltså framför allt utlakningen det andra året som bör studeras, då förfrukteffekterna borde vara uttraderade. Försöksmaterialet från Mellby är därmed inte så stort.

SORTPROVNING I OLIKA VALLARTER

Magnus Halling, Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala
Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, telefon 081-671429. E-post: magnus.halling@slu.se

Sammanfattning

Utvecklingen av vallprovningen i södra och mellersta Sverige beskrivs de senaste fem åren. Antal basplatser är tre, vilka kompletteras av ett antal genom regionala försök finansierade av Sverigeförsöken. Två tider för första skörd testades i tre ängsvingelförsök och resultaten visar att nuvarande system att skörda vid ängssvingelns vippgång ger en bra jämförelse när det gäller ts-skörd även för sorter av den tidigare rörsvingeln och rörsvingelhybriden.

Inledning och bakgrund

Vallprovningen – nytt upplägg 2010

Från anläggningen 2010 har all provning av vallväxter i södra och mellersta Sverige koncentrerats till tre basplatser för att få en pålitlig och effektiv provning. De tre basplatserna har valts dels för att väl representera odlingsområdet och dels för att de innehar en god kompetens att utföra fältförsök i vall. Platserna är Lilla Böslid i södra Halland, Rådde vid Långhem och Uppsala. På Lilla Böslid och Rådde är Hushållningssällskapet utförare och i Uppsala är det SLU.

Innan det nya systemet infördes blev det allt färre sorter, men som framgår av tabell 1, har det varit en betydande ökning av anmälningar i det nya upplägget från 2010 och framåt. Antalet anmälda sorter i alla arter, har i genomsnitt sedan år 2010, varit 92 st. (tabell 1). Vilket är mer än dubbelt så mycket som åren innan det nya systemet infördes. Basplatserna kompletterats med antal regionala försök i Tenhult utanför Jönköping, i Kalmar eller Torslunda på Öland, i Hallfreda på Gotland och i Hedemora (tabell 2), vilka alla finansierades av Sverigeförsöken. Detta innebär, tillsammans med lika planer för de tre basplatserna respektive de kompletterade platserna, ett stabilt och säkert underlag för jämförelser av vallsorter. Försöken i det nya systemet har betydligt fler sorter än i det gamla, vilket också innebär lägre provningsavgift per sort.

Tabell 1. Antal sorter som anmälts till vallprovningen 2009-2014

År	Antal sorter*
2009	41
2010	97
2011	75
2012	81
2013	109
2014	96

*inklusive mätare i försöken

Försöksmetodikerna vid sortprovning är viktiga att hela tiden förbättra och beståndsgraderingarna som görs varje vår och höst har setts över (se nedan). På våren speglar de en sorts tillväxtpotential inför växtsäsongen. Det har varit en del tuffa vintrar sedan 2010, vilket har gett stora sortskillnader, men också möjlighet att se vilka sorter som är lämpliga i vårt klimat.

Tabell 2. Antal kompletterande försök finansierat av Sverigeförsöken

Plan	Plats*				Total- summa
	F	H	I	W	
Rödklöver (101)		2			2
Timotej (201)	3	1	3	4	11
Ängssvingel (202)	3	3		4	10
Engelskt rajgräs (204)	4	3			7
Totalsumma	10	9	3	8	30

*F=Tenhult, H=Kalmar/Torslunda, I=Hallfreda,
W=Hedemora

Sammanställningar

De 10-åriga sammanställningarna presenteras varje år i kompakta pdf-tabeller på Fältforsk hemsida (Fältforsk, 2014) och ca vart tredje år har publikationen Sortval (Halling, 2012) publicerats med överskådliga tabeller med kommentarer och korta beskrivningar och kommentarer för varje sort. Sammanställning av data från enskilda försök i södra och mellersta Sverige görs i 10-årsperioder i två regioner; Götaland och Svealand. Plats och år betraktas som slumpmässiga variabler eftersom man vill ha generella siffror för varje region. Genom minskningen från fem till tre huvudplatser är det inte möjligt att dela in i regioner, men i arter med de kompletterande försöken är två områden fortfarande möjligt. Det uppstår obalanser i sammanställningar eftersom sorter byts ut hela tiden, dock sker det inte lika fort som i de ettåriga växtslagen. Värden för en sort i sammanställningarna presenteras som "least square means", vilket innebär att hänsyn har tagits till variansen i data när medeltalet beräknas. Det skulle också behövas ett mått på variansen för varje sort eftersom det anger stabiliteten för avkastningen. Variansen anges nu i NFTS för enskilda försök.

Utveckling metodik

De protokoll (PM) som bestämmer hur sortprovningen genomförs i vallväxter i form av försöksdesign och hur data samlas in har de senaste 20 åren i stort sett varit de samma vid VPE. Metodiken för försöksdesign och genomförande av datainsamling från enskilda fältförsök behöver ständigt utvecklas för att bli säkrare och effektivare. Graderingar som t.ex. används för att beskriva statusen för beståndet vår och höst har på utbildningsdagar på HS försöksstation Rådde med Ämneskommitté vall och grovfoder (ÄVG) visat sig osäkra och beroende på vem som graderar. En arbetsgrupp inom ÄVG jobbade 2012 fram ny metodik för beståndsgradering. Slutsatsen blev att om bara en sådd art finns i ett bestånd med rader används graderingen **planttäthet**. Om blandbestånd med flera sådda arter, eller gradering av ogräs i ren art eller vid ett bredsått bestånd används graderingen **marktäckning** och då graderas procentuell täckning för varje efterfrågad fraktion. Detta har sedan införts i Fältforsk Försökshandbok (Andersson, 2014).

Renbestånd eller inte

All provning av vallväxter i södra och mellersta Sverige sker i renbestånd, men den praktiska odlingen sker i blandbestånd. Därför finns det ett stort behov att ta fram riktlinjer hur en fortsatt provning i blandbestånd kan gå till. Denna fråga prioriterades vid mötet i april 2011 i Ämneskommittén vall och grovfoder. Riktlinjerna bör utgå från litteratursammanställningen "Utformning av vallfröblandningar" (Halling *et al*, 2009).

Skördetidsprojekt

Utvecklingen har varit att nya sorter skiljer sig i utvecklingsrytm alltmer inom en art. Inom försöken med ängssvingel och engelskt rajgräs provas också närbesläktade hybridarter (rörsvingelhybrid respektive rajsvingel). Inom ängssvingen provas också den närbesläktade arten rörsvingel. Allt detta gör det svårare att med gemensamma skördetider få optimala jämförelser. År 2011 initierades ett

projekt att dela upp första skörden i två delskördar för arterna timotej, ängssvingel, rörsvingel, engelskt rajgräs, och rajsvingel i den officiella sortprovningen södra och mellersta Sverige.

Material och metoder

Undersökningen genomfördes i befintliga försök den officiella sortprovningen för vallgräs. I sortförsöken som anläggs 2012 i arterna timotej, ängssvingel, rörsvingel, engelskt rajgräs, och rajsvingel utökas med ett fjärde block. Två block skördas vid ett tidigare tillfälle och två block vid ett senare tillfälle för att kunna jämföra sorterna vid två olika skördetillfällen inom första skörd. Detta har genomförts på tre platser i södra och mellersta Sverige under två vallår. Följande strategi för tider i första skörd bestämdes:

Plan 201 timotej. SW Switch tidig mätare.

1. SW Switch axgång
2. 5 dagar efter SW Switch axgång

Plan 202 ängssvingel-rörsvingel. SW Minto sen mätare.

1. 5 dagar före SW Minto vippgång (när ax börjar synas på de tidiga rörsvingalarna, t.ex. Rahela)
2. SW Minto vippgång

Plan 204 engelskt rajgräs - rajsvingel. SW Birger medelsen mätare

1. SW Birgers vippgång
2. 5 dagar efter SW Birger vippgång (när vippor börjar synas på de sena e. rajgräsen, t.ex. Herbal och Foxtrot)

Här redovisas resultat för insådd art för ängssvingelförsöken (plan 202). Främmande arter har räknats ifrån skörden. År 2013 togs den tidiga skörden 4 juni, 29 maj och 30 maj i Uppsala, Lilla Böslid och Rådde. Den senare första skörden genomfördes 11 juni, 3 juni och 4 juni på respektive plats. I genomsnitt 6 dagar mellan skördetiderna. År 2014 var det i genomsnitt 5 dagar mellan delskördarna och allting var i genomsnitt 6 dagar tidigare. Statistisk bearbetning genomfördes med mixed Model i programpaketet SAS. Fixa variabler var skördetid, sort och plats. Slumpmässiga variabler var block. Resultaten anges som least square means.

Resultat och diskussion

Resultaten visar en signifikant mindre total ts-skörd i vall 2 i Uppsala vid en tidigare första skörd (tabell 3). I vall 2 var det ett signifikant samspel ($p < 0,003$) mellan skördetidsfaktorn och plats. Övriga platser hade ingen signifikant effekt på den totala ts-skörden av uppdelad första skörd. I vall 1 var samspelet mellan skördetidsfaktorn och plats inte signifikant ($p < 0,798$). Dock är det stor skillnad mellan Uppsala och de andra platserna, vilket orsakades av torka.

Tabell 3. Effekt av uppdelad första ts-skörd på total skörd i vall 1 och 2 på tre platser

Tid 1:a skörd	Plats	Vallår	
		1*	#2
Tidig	Uppsala	5 270	13 550 ^b
	Lilla Böslid	13 640	14 260 ^{ab}
	Rådde	12 170	13 830 ^{ab}
Normal	Uppsala	5 640	14 630 ^a
	Lilla Böslid	14 490	14 500 ^{ab}
	Rådde	12 300	13 970 ^{ab}

*Samspelet tid första skörd och plats inte signifikant

#Två värden som inte har samma bokstav är signifikant åtskilt på nivå $p < 0,05$

Samspelet mellan sort och plats var starkt för alla delskördar i total ts-skörd båda vallåren. I tabell 4 visas resultat för vall 2. Sorter av arterna rörsvingel och rörsvingelhybrid utmärker sig med en betydligt större total ts-skörd, särskilt i Uppsala. Bland ängssvingelsorterna utmärker sig SW ÄS3072 och Pardus med en stor total ts-skörd på de flesta platserna. I den statistiska analysen fanns inget signifikant samspel mellan tid för första skörd och sort, vilket kan tolkas som att relationerna behålls mellan sorterna oavsett skördetid. Frågan är om ett annat resultat hade erhållits om det hade gällt näringskvalitet. Prover har sparats från försöken, vilka kommer att analyseras senare och då kan vi få svar på den frågan. Slutsatsen blir att nuvarande system att skörda vid ängssvingelns vippgång ger en bra jämförelse även för den tidigare rörsvingeln och rörsvingelhybriden.

Tabell 4. Total ts-skörd för sorter och platser i vall 2. Sorter utan arbeteckning är ängssvingel.

Sort	Vall 2#		
	Uppsala	Lilla Böslid	Rådde
SW Minto (SW ÄS85)	11 930 ^{mop}	12 780 ^{ijklmno}	12 490 ^{lmno}
Hykor tidig (rörsv.hybr.) SSD	18 360 ^{ab}	17 660 ^{bc}	16 190 ^{efg}
Norild (HOES 1102) (DLF)	10 500 ^r	12 450 ^{klmno}	10 180 ^r
Swaj (VS4509) (rörsv.) SW	16 650 ^{cdefg}	17 070 ^{bcde}	14 390 ^{hi}
Cosmolit SSd	11 960 ^{mop}	13 230 ^{ijklm}	13 840 ^{ijk}
Fojtan (rörsv.hybr.)SSD	16 910 ^{cdef}	16 390 ^{defg}	15 420 ^{gh}
Lipoche SSD	11 770 ^{opq}	13 150 ^{ijklmo}	13 780 ^{ijk}
SW ÄS3072	13 240 ^{ijkln}	13 290 ^{ijklm}	13 810 ^{ijk}
Liherold SSD	12 730 ^{ijklmno}	12 990 ^{ijklmno}	12 680 ^{klmno}
Pardus SSD	10 630 ^{qr}	13 470 ^{ijkl}	13 940 ^{ij}
Rahela (rörsv.) SSD	17 160 ^{cde}	16 170 ^{efg}	16 420 ^{cdefg}
Stockman (rörsv.) SSD	19 450 ^a	17 040 ^{bcde}	15 560 ^{fg}
SW 0533011	12 460 ^{klmno}	13 230 ^{ijklm}	13 760 ^{ijk}
Bor 20605	11 820 ^{op}	11 940 ^{npq}	12 950 ^{ijklmno}
Bor 20613	12 200 ^{lmno}	12 650 ^{ijklmno}	12 860 ^{ijklmno}
Karolina (rörsv.) Bor/SSD	17 600 ^{bcd}	16 500 ^{cdefg}	14 190 ⁱ

#Två värden som inte har samma bokstav är signifikant åtskilt på nivå $p < 0,05$

Referenser

- Andersson, B. 2014. Försökshandbok. Fälthforsk. Internet:<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nj/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/utbildning/forsokshandbok/>
- Fälthforsk, 2014. Internet: [http://www.slu.se/sv/fakulteter/nj/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/\(2014-11-19\)](http://www.slu.se/sv/fakulteter/nj/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/(2014-11-19))
- Halling M.A., Bertholds C., Larsson M. & Wigh L. 2009. Utformning av vallfröblandningar. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för Växtproduktionsekologi. Aktuellt från VPE Nr. 6 2009. 65 s.
- Halling, M.A. 2012. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi. 68 s. <http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortvall.htm>

Tack

Tack framförs till Stiftelsen lantbruksforskning (SLF) för finansiering av projektet ” Utveckling av den svenska sortprovningen av vallväxter” projektnummer H1160289.

ÖVERVAKNING AV MAJSMOTTET (*OSTRINIA NUBILALIS*) OCH MAJSROT-BAGGEN (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA*) I SÖDRA SVERIGE

Louise Aldén

Växtskyddscentralen Alnarp, Jordbruksverket, Box 12, 230 53 Alnarp

E-post: Louise.Alden@Jordbruksverket.se

Sammanfattning

Majsmott hittas nu i majsfält i södra Sverige från juni till oktober. Mottet har noterats både som vuxet mott och som larver. Feromoner, som använts för att attrahera det vuxna mottet, har visat sig användbara för att undersöka majsmottets spridning. Majsmottet gör skada på stjälkar och kolvar, vilket innebär att den är en potentiell skadegörare i svenska majsfält inom en nära framtid. Det är därför av största vikt att övervakningen av majsmottet och dess framfart fortsätter. För att minska ytterligare uppförökning av majsmottet är den mest effektiva bekämpningen förebyggande åtgärder, såsom djupare plöjning och/ eller krossning av stubben.

Majsrotbaggen är en mycket allvarlig skadegörare i majs och klassades tidigare som karantänsskadegörare. Majsrotbaggen har övervakats i Sverige sedan 2003 och är ännu inte funnen här.

Den ökade majsodlingen medför att det är viktigt att försätta övervakningen av majsmott och majsrotbagge, men även andra skadegörare som bladlöss och olika svampsjukdomar.

Inledning och bakgrund

Majsmottet (*Ostrinia nubilalis*) (Hübner 1796) orsakar mycket stora skador i majsodlingar över hela världen och under senare år även i norra Europa (Lehmus *et al.*, 2012). I södra Sverige har förekomsten av majsmottet gått från att i stort sett vara obefintlig till att nu förekomma på flera platser. Mottets larver gnager hål i majsplantans stjälkar och hämmar upptaget av vatten och näring. Majsplantorna knäcks också mycket lättare pga hål i stjälkarna som bildas när larverna borrar sig fram i plantorna, vilket kan ge stora utbytesförluster. Angrepp i kolvarna kan skapa kvalitetsproblem och är en infartsväg för fusariumsvampar som kan bilda toxiner. Majsmottet övervintrar som larver i majsstubben och förpuppas sedan på våren. Angrepp av majsmott kan ses som hål i framförallt majsplantans stjälk och kolvar och vid hålen ses ofta borrmjöl. Även på hösten kan hålen synas i majsstubben. Majsplantor som vält eller knäckts kan också vara tecken på angripna plantor.

Majsmottet förekommer som två morfologiskt oskiljbara raser, E- och Z-rasen. I Mellaneuropa förefaller de två olika raserna ha olika värdväxtpreferenser. Z-rasen äter företrädesvis på majs medan E-rasen har ett bredare värdväxtval och prefererar andra växter med tjock stjälk, tex gråbo (Lehmus *et al.*, 2012 och Lorenz, 2007). I exempelvis Italien och USA koloniserar E-rasen dock majs, medan det endast varit sporadiskt i Mellaneuropa (Langenbruch, 2007 och Lehmus *et al.*, 2012). De stora ekonomiska förlusterna i Mellaneuropa pga majsmottangrepp tillskrivs Z-rasen.

Växtskyddscentralerna har under senare år utökat prognos- och varningsverksamheten i majs genom att även bevaka förekomst och framfart av majsmottets larv i södra Sverige. För att bevaka förekomsten av majsmott som vuxen (mott) och för att få en uppfattning om dess spridning och flygperiod i södra Sverige har Växtskyddscentralerna i Alnarp och Kalmar

samarbetat med feromongruppen på Lunds Universitet. Under 2013 och 2014 har en metod utarbetats för att övervaka det vuxna majsrottet. Användningen av olika feromoner för detta ändamål har utvärderats (Lassance, 2010 och Lassance *et al.*, 2010).

Majsrotbaggen (*Diabrotica virgifera virgifera*) (Le Conte 1868) har tidigare klassats som en karantänskadegörare inom EU (European Commission, 2014), men är nu så spridd i Europa att den sedan 2014 inte längre klassas som en karantänskadegörare inom EU. Larverna lever på majsrotterna och orsakar de stora skördeförlusterna. Den fullbildade skalbaggen lever på blad och kolvarnas fina märkeshår. Vid kraftiga angrepp i intensiva majsodlingar i monokultur kan skadegörelsen bli omfattande med stora ekonomiska förluster som följd. Skalbaggen kan flyga längre sträckor, 50-80 km per år, men långväga spridning kan ske med transporter. Majsrotbaggen kom sannolikt med amerikanska flygplan till Belgrads flygplats 1992 under Balkankriget och har sedan spridit sig därifrån till stora delar av Centraleuropa. Skadegöraren har spridits via vinden med en medelhastighet på ca 40 km/år och är nu väl etablerad på Balkan, Österrike, Ungern och i södra Polen (Meinke *et al.*, 2009).

Under 2003-2013 har Sverige bevakat eventuell förekomst av majsrotbagge enligt EU-kommissionens beslut (2003/766/EG, artikel 2 om nödåtgärder för att förhindra spridningen inom gemenskapen av *Diabrotica virgifera* Le Conte). Bevakning av majsrotbaggen i Sverige ingår nu i Växtskyddscentralernas prognos- och varningsverksamhet för majs.

Material och metoder

Övervakning av majsrottet i södra Sverige

Under 2013 och 2014 har majsrottet som vuxen övervakats i Skåne, Småland och Öland med hjälp av feromonfällor. Nio majsfält har bevakats med feromonfällor under juni till augusti. Tre olika feromoner, specifika för Z- och E rasen av majsrottet samt ett feromon som förmodas attrahera hybriden mellan de två raserna (Lassance, 2010 och Lassance *et al.*, 2010), har placerats ut i varje fält. Feromonen placerades i en genomskinlig delta-fälla med klisterbotten (RAG, CSALOMON). I varje majsfält placerades två uppsättningar med vardera tre feromonfällor i två olika fältkanter. Från mitten av juli till oktober har inventeringen även inkluderat majsrottets larver, då förekomsten av larver på plantorna noterats.

Övervakning av majsrotbaggen i södra Sverige

Majsrotbaggen har övervakats i 14 majsfält i Halland, Skåne, Småland och Öland under 2014. Förekomsten av skadegöraren har bevakats med hjälp av feromonfällor (PAL, CSALOMON), två fällor i varje fält enligt instruktioner från tillverkaren. Fällorna har placerats i närheten av flygplatser, hamnar, stora vägar och i fält där majs odlas i monokultur. Inventeringen sträckte sig från juli till slutet på september.

Resultat och diskussion

Majsrott har hittats i majsfält i södra Sverige från början av juni till slutet av oktober och de har funnits på alla platser som bevakades under 2013 och 2014. Vuxna mott har påträffats i feromonfällor från juni till första delen av augusti medan larver har hittats i eller på majsplantor från slutet av juli till slutet på oktober. Mängden vuxna individer och larver har varierat mellan de olika lokalerna. Larverna borrar sig ofta in i majsstjälkarna vilket många gånger resulterat i knäckta plantor. Även i majskolvarna har larver hittats. Under säsongen förflyttade sig larverna i stjälken, för att under den senare delen av säsongen röra sig nedåt i

plantan mot rötterna. Dessa fynd innebär att majsmottet kan ge upphov till stora ekonomiska förluster och bli ett allvarligt problem i Sverige framöver. Då majsmottet nu är etablerat och spritt i södra Sverige är det viktigt att bekämpa det för att minska risken för uppförökning. Förebyggande åtgärder, som djupare plöjning och/ eller krossning av stubben, har visat sig vara den mest effektiva bekämpningen. Något som också missgynnar majsmottet är att ha en växtföljd där majs inte odlas efter majs.

Resultaten pekar på att feromonen som använts har varit ändamålsenliga för att attrahera majsmott och därmed har spridningen och tidpunkten för förekomst av det vuxna mottet i södra Sverige kunnat följas. Tre olika feromoner har nu använts i varje fält, men DNA-analyser av de insamlade majsmotten kommer förhoppningsvis att ske framöver, för att undersöka vilken eller vilka raser av majsmottet som funnits i de bevakade majsfälten. Därmed kan metoden utvecklas och förbättras.

Då majsmottet nu har hittats och finns i majsfält i Sverige är det av största vikt att övervakningen fortsätter och att den utvecklas samt omfattar delar längre norrut i Sverige än tidigare, för att rätt rekommendationer ska kunna ges.

Inga majsrotbaggar har hittats i Sverige sedan inventeringen började 2003.

Referenser

European Commission, 2014. Commission recommendation of 6 February 2014 on measures to control *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Union areas where its presence is confirmed (2014/63/EU). Official Journal of the European Union 38, 46.

Langenbruch, G.-A. 2007. Der Maiszünsler in Deutschland- Einleitung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59 (11), 241.

Lassance, J-M. 2010 Journey in the Ostrinia World: From Pest to Model in Chemical Ecology. J. Chem. Ecol. 36 (10), 1155 – 1169.

Lassance, J-M., Groot, A. T., Liénard, M.A., Antony, B., Borgwardt, C., Andersson, F., Hedenström, E., Heckel, D. G., Löfstedt, C. 2010. Allelic variation in a fatty-acyl reductase gene causes divergence in moth sex pheromones. Nature 466: 486-489.

Lehmhus, J., Cordsen-Nielsen, G., Söderlind C., Szócs, G., Lassance, J-M., Fodor, J., Künstler, A. 2012. First records of the Z-Race of European Corn Borer *Ostrinia nubilalis* (Hübner 1796) from Scandinavia. Journal für Kulturpflanzen, 64 (5), 163 – 167.

Lorenz, N. Erste Evaluierung zur Schadenswahrscheinlichkeit durch den Maiszünsler für den norddeutschen Raum unter Berücksichtigung seiner Pheromonrassen und Wirtspflanzen (1984-1989). Der Maiszünsler in Deutschland- Einleitung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59 (11), 251-257.

Meinke LJ, Sappington TW, Onstad DW, Guillemaud T, Miller NJ, Komáromi J, Levay N, Furlan L, Kiss J & Toth F, 2009. Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) population dynamics. Agricultural and Forest Entomology 11, 29–46.

VAD HÄNDER MED ÖVRIGA NÄRINGSÄMNINGEN NÄR VI ÖKAR N-GÖDSLINGEN?

– Resultat från provtagningar i försöksserien "N-strategier i höstvetete 2014" (L3-2290)

Karin Hamner

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

E-post: karin.hamner@slu.se

Inledning

En ökad kvävegödsling innebär att upptaget och behovet av andra näringsämnen påverkas. En ökad biomassa, som en ökad N-gödsling ger, ställer högre krav på att växten kan försörja sig större mängder av andra näringsämnen som vi oftast inte tillför, t.ex. olika mikronäringsämnen. Ibland uttrycks det oro över att en stor tillförsel av N och andra makronäringsämnen kan leda till en "utspädning" av andra näringsämnen med ökad risk för brist samt en skördeprodukt med lägre innehåll av olika mineraler. För att få bättre verktyg för hur vi ska komma åt dessa problem är det därför viktigt att öka förståelsen för hur olika ämnen påverkar varandra och hur de förhåller sig till N-halten i växten. Det är också viktigt att förstå hur halten av olika näringsämnen i växten förändras sig under säsongen med grödans utveckling eftersom detta bl.a. påverkar hur vi tolkar en växtanalys eller kan hjälpa oss i att bedöma när en gödsling av ett visst ämne bör ske. Som ett led i detta har befintliga N-gödslingsförsök provtagits under odlingsåret 2014 genom grödklippningar. Av totalt åtta olika platser runt om i landet så redovisas här ett urval av resultat från två av dessa platser, eftersom övriga platser inte är färdiganalyserade ännu. *Eftersom det endast finns resultat från två platser och att dessa är väldigt preliminära så går det inte att dra så stora generella slutsatser, utan nedanstående redovisning ska ses som reflektioner och utgångspunkt för vidare diskussion kring vissa frågor.* Jag har i denna genomgång valt att fokusera på följande frågor: 1) Vad händer med halterna av övriga näringsämnen i växten när vi ökar N-gödslingen?, 2) Hur bör vi tänka när det gäller växtanalys och kärnanalys för att bedöma bristgränser? och 3) Finns det brister eller andra problem med några näringsämnen på dessa två platser?

Material och metoder

Grödklippningar gjordes under säsongen 2014 i befintliga kvävegödslingsförsök i höstvetete (L3-2290) på två olika platser (prover finns från ytterligare sex platser men från dem finns i nuläget inga tillgängliga data). Försöken var upplagda som split-block-försök med fyra upprepningar i varje behandling. Klippningarna gjordes vid fyra olika utvecklingsstadiet (DC 24-30; DC 37; DC 69 och DC 93) i följande behandlingar: A) Ogödslat, B) 80 kg N, C) 160 kg N samt D) 240 kg N. Varje klippning gjordes i två intilliggande rader à 30 cm i kanten av varje parcell. Grunddata från de två försöksplatserna samt tidpunkter för gödslingar och provtagningar redovisas i tabell 1.

Proverna analyserades på följande ämnen: N, P, K, S, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, Mn, B på en Leco (N) samt ICP-OES (övriga ämnen). Proverna från den sista provtagningen (vid mogen skörd) delades upp i kärna respektive halm och analyserades var för sig.

Tabell 1. Grunddata samt gödslings- och provtagningsinformation för de två försöksplatserna vid Falkenberg samt Örebro. Båda försöken ingår i försöksserien ”N-strategier i höstvet” (L3-2290)

	Falkenberg	Örebro
Jordart	mmh l mo (ler 14%; mull 3.2%)	mmh ML (ler 32%; mull 3.1%)
pH-värde	7.3	6.6
Förfrukt	Vårkorn	Vårvete
Sort	Ellvis (A)	Ellvis (A)
1:a gödsling (40 kg N)	25 mars	25 mars
2:a gödsling (40-160 kg N)	15 april	15 april
3:e gödsling (endast led 240 kg N)	8 maj	26 maj
Provtagning 1 (DC 24-30)	11 april	23 april
Provtagning 2 (DC 37)	21 maj	28 maj
Provtagning 3 (DC 69)	17 juni	23 juni
Provtagning 4 (DC 93)	31 juli	5 aug

Resultat och diskussion

Hur förändras halterna av olika näringsämnen i växten när vi kvävegödslar?

En ökad N-gödsling leder, förutom till en ökad skörd, också oftast till en förhöjd N-halt i den växande grödan, vilket visar sig även resultaten från dessa försök. Korrelation mellan N-halten i växten och koncentrationen av andra ämnen kan ge ett svar på om halten av ett visst ämne är positivt eller negativt kopplat till N-halt eller om de är oberoende av varandra. I tabell 2 redovisas korrelationer och signifikans för olika näringsämnen vid provtagningen i DC 37, dvs när flaggbladet är på väg fram. Från dessa två platser syns det tydligt att flera ämnen; K, S, Ca, Mg, Zn, Cu och B är positivt korrelerade med N-halten. Tydligast är detta samband för S och Ca, medan det för andra ämnen, som Cu och B, är en större variation. Inget av de analyserade ämnena uppvisar en negativ korrelation, dvs att halterna går ner när N-gödslingen och skörden ökar.

Tabell 2. Koncentration av olika näringsämnen i hela plantor av höstvet i relation till N-halt. Provtagningen är gjord i DC 37 från två provplatser, Falkenberg samt Nybble (L3-2290), med fyra olika N-gödslingsnivåer och fyra upprepningar (n=32).

Ämne	DC37	
	R ²	p
P	0.10	0.046
K	0.78	<0.001
S	0.88	<0.001
Ca	0.92	<0.001
Mg	0.63	<0.001
Zn	0.70	<0.001
Fe	0.00	0.59
Cu	0.44	<0.001
Mn	0.00	0.47
B	0.29	<0.001

Dessa resultat indikerar två saker: 1) När N-halten i växten stiger verkar växten också behöva en högre halt av flera andra näringsämnen för att upprätthålla alla funktioner i växten. Detta är

starkast förknippat med ämnen som är nära kopplat till N, som t.ex. S, men även halterna av andra ämnen verkar öka. Liknande samband har också setts i tidigare studier. Detta är dock ett begränsat försöksunderlag så det är svårt att säga om detta resultat är generellt för fler platser eller grödor.

2) Tidigare studier har visat att halterna av vissa mikronäringsämnen, t.ex. Cu, kan sjunka vid en intensiv N-gödning, vilket kan tolkas som att grödan då har svårt att försörja växten med tillräcklig mängd av ämnet och att det därmed har skapats en ”utspädning” i växten. I dessa försök syns ingen sådan tendens utan alla halter ökar eller är oförändrade.

Tolkning av växtanalyser är komplext och kräver noggrannhet – kan kärnanalyser vara ett alternativ i vissa fall?

Halterna av olika näringsämnen förändras ofta ganska kraftigt under säsongen, där halterna oftast sjunker vartefter grödan utvecklas och mognar. Exempel på detta kan ses i figur 1 där Zn-haltens förändring i normalgödsel led (160 kg N) visas. De kritiska värdena för brist ändras därmed också och behöver noggrant beaktas vid tolkning av en växtanalys. Används värden från ett annat utvecklingsstadium än då provtagningen skedde, eller kanske en annan del av plantan, så är det lätt att resultaten misstolkas. Ett annat problem med växtanalyser kan vara att det är svårt att identifiera ett faktiskt kritiskt värde utan att detta är beroende av t.ex. N-halten i växten (som indikerats ovan) eller av förhållandet till halten av andra näringsämnen i växten. Växtanalyser kan absolut vara av värde vid en utredning om misstänkt brist, men det gäller att analysera resultaten noggrant.

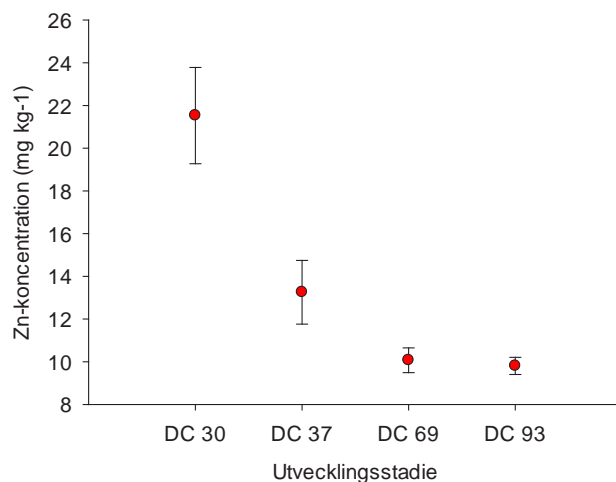


Fig 1. Förändring av Zn-halten under grödans utveckling under säsongen i normalgödsel led (160 kg N) från provplats Falkenberg.

Ett annat sätt att mer långsiktigt bedöma risken för brister av t.ex. olika mikronäringsämnen skulle kunna vara att analysera skördeprodukten (kärnor och frön) för att se om innehållet är för lågt. Detta hjälper givetvis inte för den redan gångna säsongen utan ska istället ses i ett långsiktigt och förebyggande perspektiv till kommande säsonger. Hur bra stämmer då halterna i kärnan med hur det har sett ut i den växande grödan under säsong? Återigen visar det sig att det beror på vilket ämne vi pratar om. Figur 2 a-b visar korrelationen mellan halten av koppar och bor i DC37 och i kärnan. För Cu finns det ett relativt bra samband, även om det blir en uppskattning med ganska stor felmarginal ($R^2=0.48$). Även för andra ämnen där en relativt stor andel omlagras till kärnan syns ett tydligt positivt samband, som t.ex. N och S ($R^2=0.72$ resp 0.64). Bor och även Ca är svårörliga ämnen i växten och endast en liten del

omlagras till kärnan och här finns heller inget samband alls mellan halterna i den växande grödan och i kärnan. Slutsatsen från dessa resultat blir att det kan finnas ett värde i att analysera kärnan för att bedöma status i grödan för vissa ämnen, medan det för andra inte ger någon användbar information i detta sammanhang.

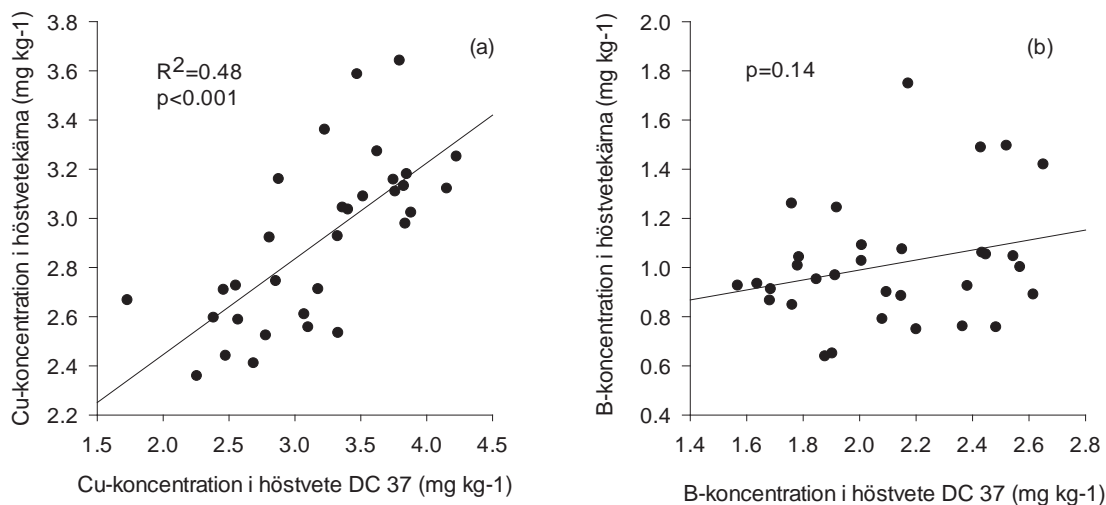


Fig 2 a-b. Korrelation mellan koncentrationen i växande gröda (DC 37) och kärnan för (a) koppar och (b) bor i höstvetete från två försöksplatser (n=32).

Låga halter av magnesium och bor på försöksplatserna?

Ingen av försöksplatserna uppvisade symptom på näringsbrist under säsongen (förutom N-brist i ogödslade och svagt N-gödslade led!) och skördarna i högt N-gödslade led gav höga skördar. Vid analys av proverna var det ändå två ämnen värda att diskutera när det gäller låga halter:

1. Magnesium

Halterna av magnesium var på båda platserna relativt låga om man jämför med kritiska gränsvärden. Halterna från normalgödslade led låg på 0.8-0.9 % och kan relateras till gränsvärden på ca 0.15 % vid DC 37. Även om dessa värden, enligt ovan, ska tolkas med viss försiktighet så tyder det ändå på att halterna ligger i den nedre delen av vad som kan betraktas som optimalt. K/Mg-kvoterna låg på 0.9-1.1 i marken och var alltså inte för höga med rådande rekommendationer och talar inte för att det skulle föreligga risk för Mg-brist. Någon förklaring till att halterna ändå ligger lågt finns inte i dagsläget och inte heller om detta faktiskt har några effekter på skörden.

2. Bor

Svenska åkerjordar har generellt relativt låga halter av B, men B-brist förknippas mest med sockerbetar, oljeväxter och andra dikotyledoner. Flera internationella studier har visat att även vete kan drabbas av borbrist och det känsliga stadiet är blomningen. Resultaten från de två försöksplatserna i denna studie visar på låga halter i relation till kritiska gränsvärden och detta har även noterats i andra svenska fältförsök i spannmål. Om dessa låga halter har effekter på skörden går inte att säga utifrån befintlig data men är något som ev. bör utredas ytterligare.

ORGANISKA GÖDSELMEDEL I HÖSTVETE OCH HAVRE

Sofia Delin, Lena Engström
Institutionen för mark och miljö, Box 134, 532 23 Skara
E-post: sofia.delin@slu.se

Sammanfattning

Från sju fältförsök i havre kunde man konstatera att kvävegödslingseffekten av olika organiska gödselmedel till stor del avgörs av gödselns kol/kväve-kvot. Ju lägre kvot desto snabbare effekt, enligt ett linjärt samband där en kvot på 4 innebär att ca 70 % av kvävet betraktas som mineralgödselkväve, medan motsvarande siffra för en på kvot 9 bara är ca 40 %. Sambandet skiljer dock något mellan försök. Vid tidigare sådd och längre period för kväveupptag hade kol/kväve-kvoten mindre betydelse än vid sen sådd där det fanns kortare tid för gödseln att omsättas innan avslutat kväveupptag.

Från åtta försök i höstvetete kunde man konstatera att nedbrukning av gödsel i växande gröda kan öka skörden ibland, men inte alltid. Två förutsättningar för att skörden skall öka är att nedbrukningen lyckas och att det finns ett behov av nedbrukning. Störst effekt fick man av nedbrukning av pelleterat köttbenmjöl, som både går att bruka ner effektivt med såmaskin och som gynnas av nedbrukning om väderleken efter spridning är torr. Spridning av gödsel på senhösten gav sämre effekt på skörd jämfört med spridning på våren. Däremot kunde det vara fördelaktigt att komma ut och gödsla riktigt tidigt på våren.

Inledning och bakgrund

I dagsläget används förutom stallgödsel en rad nya organiska gödselmedel. Då man saknat en etablerad metod att ange förväntad effekt av kvävet i dessa typer av gödselmedel, undersöktes några olika metoder i ett tidigare projekt. Man fann då att kol/kväve-kvoten har potential att bli en sådan metod, då den med ganska god precision avslöjar hur växttillgängligt kvävet är på kort sikt i ett krukförsök. I fält kan dock väderlek, ammoniakförluster och olika möjlighet att placera gödseln på ett fördelaktigt sätt vid spridning ha en betydande påverkan på odlingsresultatet. Innan denna metod kan accepteras av praktiker, bör man därför visa om den fungerar även under fältförhållanden. I nio fältförsök i havre undersöks därför om kvävegödslingseffekten av några olika organiska gödselmedel kan relateras till kol/kväve-kvoten på samma sätt i fält- som i krukförsök.

Att testa kväveeffekten av olika gödselmedel är lämpligt i vårsäd, då det möjliggör nedbrukning före sådd på våren och det enskilda året får därmed inte lika stort inflytande på effekten. Samtidigt är det självklart viktigt att också undersöka hur relevant kol/kväve-kvoten är för kvävegödslingseffekten vid odling i höstsäd och hur man bäst får bra effekt i denna. Spridning på hösten med nedbrukning inför sådd innebär risk för utlakning. Detta gäller även spridning på senhösten. Vid spridning i växande gröda på våren innebär nedbrukning risk för skador på grödan. Utan nedbrukning riskerar man att mineraliseringen blir försenad om väderleken är torr och gödseln ligger kvar på ytan utan kontakt med markfukten. Från många gödselmedel kan man även få ammoniakförluster. Beroende på gödselmedlets beskaffenhet och väderleken det enskilda året kan nedbrukning därför vara att föredra. Det finns dock lite dokumenterat om nedmyllningens effekt. I nio höstveteförsök undersöktes därför effekten av nedbrukning av tre olika gödselmedel i växande gröda på våren, jämfört med att inte bruka ner dessa. En jämförelse gjordes också med att sprida två av dessa gödselmedel (köttmjöls pellets och kycklinggödsel) på senhösten.

Material och metoder

Tre försök per år i havre (tabell 1) och tre i höstvetete (tabell 2) anlades inför 2012, 2013 och 2014 (totalt 9 försök av varje gröda). De två första åren (2012-2013) har ett försök i vardera grödan förlagts till Lilla Böslid i Halland, Lanna i Västergötland och Brunnby i Västmanland (höstvetete) alternativt Börje i Uppland (havre). Då försöken i Uppland och Västmanland gett resultat som varit svåra att använda, p.g.a. sämre tillgång till lämplig myllningsteknik i höstvetetet och dåliga tillväxtförhållanden för vårsäd, beslutade vi att det sista året istället dubblera antalet för i Halland och slopa försöken i Svealand.

I havreförsöken jämfördes åtta olika organiska gödselmedel med fyra nivåer av mineralgödsel (tabell 1) i randomiserade blockförsök med fyra upprepningar. Genom att jämföra skörd i leden med organisk gödsel med den i leden med mineralgödsel, kunde man bestämma mineralgödselvärdet (MFE = *mineral fertilizer equivalent*), som anger hur många procent av totala kväveinnehållet i organiskgödsel som ger samma effekt som mineralgödsel. Mineralgödselvärdet plottades sedan mot kol/kväve-kvoten och sambandet jämfördes med det vi funnit i krukförsöket.

Tabell 1. Försöksplan i havre

Led	Gödslingsnivå
A.	0 kg N/ha
B.	40 kg N/ha
C.	80 kg N/ha
D.	100 kg N/ha
E.	Svinflytgödsel
F.	Nötflytgödsel
G.	Köttmjölspellets (<i>Biofer 7-9-0</i>)
H.	Köttmjölspellets (<i>Ekogödsel bas 9-4-0</i>)
I.	Rötrest 1
J.	Rötrest 2
K.	Kycklinggödsel
L.	Vinass

I höstveteförsöken jämfördes effekten på skörd av myllning av tre olika organiska gödselmedel i randomiserade blockförsök med fyra upprepningar. Genom sina skilda fysiska egenskaper var förutsättningarna för myllningsteknik olika. Pellets myllades med såmaskin, rötresten myllades med en hydralburen gödselspridare med tallriksbillar (Halland och Västergötland) och kycklinggödseln spreds för hand och harvades ner.

Tabell 2. Försöksplan i höstvet

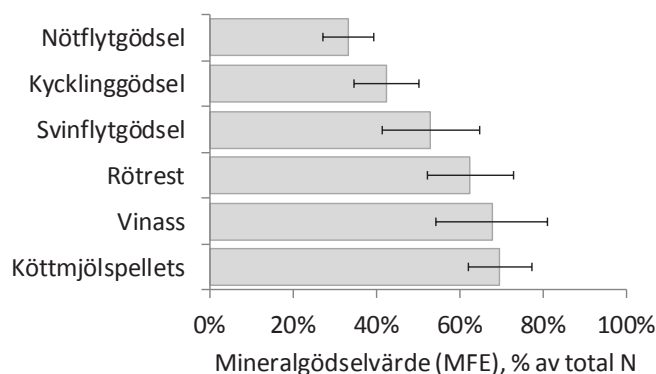
Led	Gödslingsnivå
A.	0 kg N/ha mineral gödsel
B.	60 kg N/ha mineral gödsel
C.	80 kg N/ha mineral gödsel
D.	120 kg N/ha mineral gödsel
E.	60 kg N/ha mineral gödsel, controlled nedbrukning
F.	Pelleterat köttbenmjöl, ej nedbrukat
G.	Pelleterat köttbenmjöl, nedbrukat
H.	Rötrest, ej nedbrukat
I.	Rötrest, nedbrukat
J.	Kycklinggödsel, ej nedbrukat
K.	Kycklinggödsel, nedbrukat
L.*	Kycklinggödsel senhöst
M.*	Köttbenmjöl senhöst

*Led L och M finns bara med år 2 och 3, då projektperioden.

Resultat och diskussion

Havre

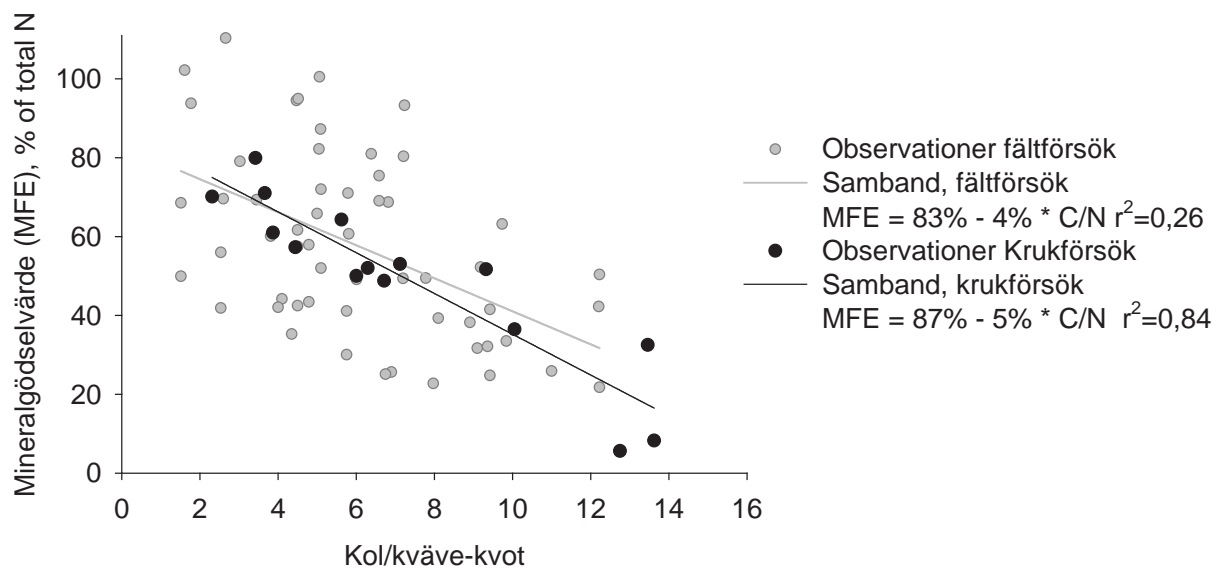
Skördeeffekterna var generellt mycket små i försöket i Uppland under både 2012 och 2013, även i mineralgödslade led. I vissa led uteblev skördeeffekten helt. Resultaten härifrån är därför mycket svårtolkade och har uteslutits från denna redovisning. Kvävegödslingseffekten av olika typer av organiska gödselmedel i försöken i Västergötland och Halland (totalt 7 försök) presenteras i figur 1.



Figur 1. Mineralgödselvärde i medeltal för olika kategorier gödselmedel testade i havreförsöken i Halland (4st) och Västergötland (3 st).

Sambandet mellan mineralgödselvärdet och kol/kväve-kvoten i fältförsöket liknade det i krukförsöket (figur 2). Men kol/kväve-kvoten kunde inte förklara lika stor andel av variationen i mineralgödselvärde i fält ($r^2=0,26$) som i krukförsöket ($r^2=0,84$). Sett på ett försök i taget var dock förklaringsgraden högre även i fältförsöken ($r^2=0,23-0,82$). Däremot såg sambandet lite olika ut i olika försök. I Halland var lutningen på kurvan inte lika stor, speciellt inte 2014 då sådden skedde relativt tidigt (4-6 april). Då spelade alltså inte kol/kväve-kvoten lika stor roll för gödslingsvärdet. På Lanna var lutningen brantare, speciellt 2014 då sådden var relativt sent (22 maj), och det var kortare tid mellan gödsling och

förmodat avslutat kväueupptag. Då spelade kol/kväveknoten större roll. Men medelkurvan för dessa platser och år blev mycket lik den från krukföröket (figur 2).



Figur 2. Mineralgödselvärdet hos organiska gödselmedel med olika kol/kväve-kvot i krukföröket och fältföröket.

Höstvete

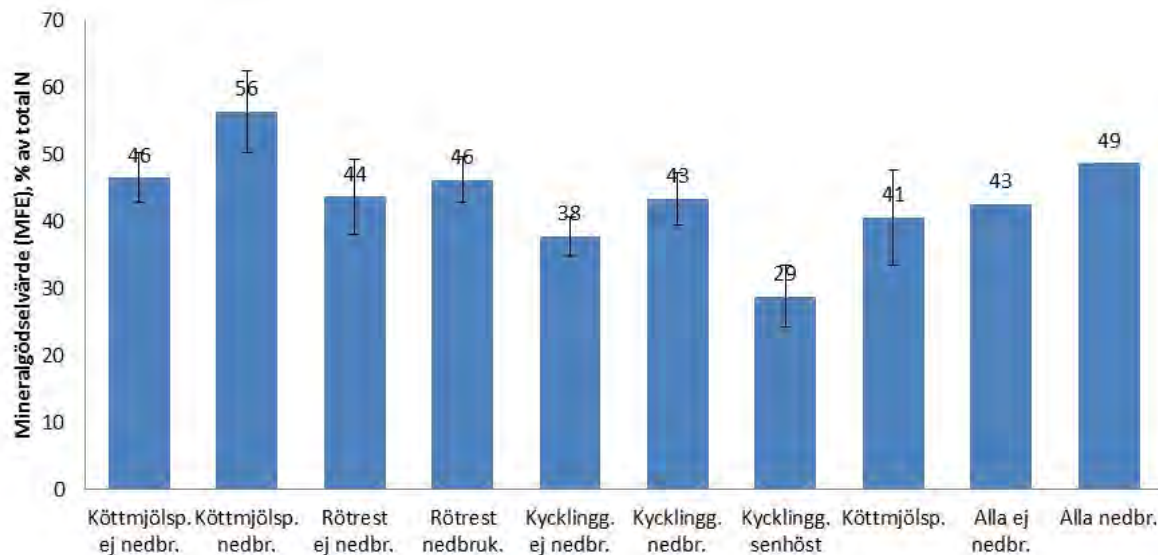
Nedbrukning av olika gödselmedel på våren gav statistiskt signifikant högre skörd i flera fall 2013 och 2014 men inte 2012. Nedbrukning av rötrest jämfört med bredspridning ökade skörden med 940 kg/ha och mineralgödselvärdet (MFE) ökade från 21 till 44 %, i föröket i Västergötland 2013. I föröket i Halland 2013 fanns däremot ingen skördeffekt av nedbrukat rötrest, men skörden ökade med 900 kg/ha för nedbrukat köttmjölspellets och 740 kg/ha för nedbrukat kycklinggödsel (skillnaderna ej signifikanta, LSD= 1053 kg/ha).

I föröken 2014 gav endast nedbrukning av köttmjölspellets signifikant större skörd. Nedbrukat Köttmjölspellets gav 1300 kg/ha mer skörd och MFE ökade från 32 till 63 % i Västergötland. I Halland var skörden 980 kg/ha större för nedbrukat köttmjölspellets men skillnaden var inte signifikant (LSD= 1300 kg/ha).

Spridning gödsel på höst/vinter gjordes i två föröket 2013 (11 februari och 26 november) och i två föröket 2014 (9 och 13 december). I föröken i Västergötland och Västmanland 2013 blev skörden 600 respektive 750 kg/ha signifikant lägre för höst/vinter-spridning av kycklinggödsel, jämfört med vårspridning, och MFE minskade från 31-35 % till 16-18 %. Spridning av köttmjölspellets på höst/vinter gav däremot lika stor skörd som spridning på våren utan nedbrukning 2013.

I föröket i Halland 2014 var skörden 400-600 kg/ha lägre för spridning av kycklinggödsel på höst/vinter jämfört med på våren (ej signifikant, LSD= 1300 kg/ha). Höstspridning av köttmjölspellets gav 1330 kg/ha lägre skörd jämfört med nedbrukning på våren men skiljde sig inte signifikant från bredspridning på våren. Samma tendens syntes i föröket i Västergötland 2014. Spridning av kycklinggödsel på höst/vinter jämfört med på våren gav 850-1550 kg/ha lägre skörd. Höstspridning av köttmjölspellets gav 680 kg/ha (ej signifikant, LSD = 741 kg/ha) och 1500 kg/ha lägre skörd jämfört med bredspridning resp. nedbrukning på våren.

Mineralgödseffekten, i medeltal för alla tre åren presenteras i figur 3. Tendensen är att effekten ökade vid nedbrukning av både köttmjölspellets och kycklinggödsel, där den största ökningen för nedbrukning erhöles för köttmjölspellets. Spridning på senhösten gav en mindre mineralgödseffekt än spridning på våren för både kycklinggödsel och köttmjölspellets men den var som lägst för kycklinggödsel.



Figur 3. Mineralgödsvärde i medeltal för olika gödselmedel testade i höstveteförsök i Halland (3st), Västergötland (3 st) och Västmanland (2st) 2012-2014.

Slutsatser

Kvävegödningseffekten av olika organiska gödselmedel har ett samband med kol/kvävekvoten, även under fältförhållanden. Sambandet liknar det från krukföröken, men varierar lite mellan platser. Vid tidigare sådd och längre period för kväveupptag hade kol/kvävekvoten mindre betydelse än vid sen sådd där det fanns kortare tid för gödseln att omsättas. Nedbrukning av gödsel i växande höstvet hade god effekt i flera fall både för kycklinggödsel och köttmjölspellets och kan rekommenderas framför allt för köttmjölspellets där den hade störst och säkrast effekt. Nedbrukning av rötrest kan rekommenderas på jordar där det finns risk för skorpbildning och därmed en sämre infiltration av gödseln. Spridning på senhösten minskade mineralgödseffekten, framförallt för kycklinggödsel, och kan inte rekommenderas.

PRECISIONSGÖDSLING MED HJÄLP AV SATELLITKARTOR

Henrik Stadig¹, Mats Söderström², Knud Nissen³

¹ Hushållningssällskapet, Box 124, 532 22 Skara

² SLU, Inst f mark och miljö Precisionsodling& pedometri, Box 234, 532 23 Skara

³ Yara AB, Box 516, 261 24Landskrona

E-post: Henrik.Stadig@hushallningssallskapet.se

Inom ramen för SLF projektet ” På väg mot det nya jordbruket - kväverekommendationer och grödstatuskartering inom fält genom en kombination av satellitdata och N-sensorer” har vi tagit fram ett användargränssnitt för tillverkning av styrfiler till lantbruket.

Att använda satellitbilder för tolkning och bestämning av kvävebehov är inte nytt, NDVI index från satellitbilder har tekniskt varit tillgängliga under lång tid. Däremot har vi i Sverige haft relativt få överfarter av satelliter, detta kombinerat med relativt hög sannolikhet för moln har nog gjort att tekniken inte prövats tidigare i praktiskt lantbruk.

I och med en ny (DMCII) satellit som har dagliga passager, kombinerat med bra våglängdsband och stora bilder är det nu möjligt att tillhandahålla färsk bildinformation över större delen av lantbrukssverige till rimliga kostnader.

Tekniken är ganska enkel! Bilder köps in, dessa räknas om till MSAVI2 (Modified Soil-adjusted Vegetation Index). Bilderna läggs ut på en hemsida. Hemsidan innehåller även sökbar bakgrund (Google) och blockdatabasen (SJV). Detta gör att det är enkelt att hitta aktuellt skifte samt enkelt att välja och därmed ta fram SAVI data för skiftet. SAVI värdena för skiftet delas in i 5 delar och lantbrukaren väljer själv vilken kvävenivå respektive ”täthet” ska ha. Utifrån dessa uppgifter skapas en tilldelningsfil som enkelt kan sättas in i GPS mottagaren i traktorn som i sin tur styr spridaren.

Erfarenheter från året.

Tekniskt har det fungerat väl. Köp och transformering av bilder har fungerat väl, molnighet skapar problem vilket gör att det inte riktigt går att automatisera omräkningen helt, ”moln och skuggbortmaskningsmodell efterlyses”. Bilderna har inte heller varit perfekt georefererade, viss korrigering var nödvändig. Dataväxt AB har skött programmeringen av hemsidan och skapat beräkningsfunktionerna, detta har fungerat mycket bra. Fortsatt utveckling av gränssnittet är naturligtvis önskvärt.

Ett stort antal lantbrukare besökt hemsidan och några har redan detta år skapat filer och gödslat sina höstveten med hjälp av tekniken.

Stämmer bilderna?

En del i projektet är att få ett mått på hur väl bilderna stämmer med det verkliga gödslingsbehovet. Ett antal Yara N-sensor filer har samlats in från lantbrukare runt om i landet, biomassa och gödslingsrekommendationer från dessa filer jämförs med MSAVI indexet.

Vid en enkel jämförelse är de mycket lika men det faktiska utfallet av jämförelsen kommer i slutrapporten.

UTVECKLING AV GREPPAS VÄXTNÄRINGSBALANSER

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

Sammanfattning

I analysen av växtnäringsbalanser inom olika regioner inom Skåne, 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 på grund av minskad djurtäthet men också ändrad foderstyrning. Sedan föregående regionala analys har det tillkommit fler gårdar med dubbla balanser så att vi får särare värden och dessutom kan titta på fler delområde. Till skillnad mot förra analysen 2011 är Halland delad i två regioner.

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 vid förra regionala analysen 2011 innehåll 13 500 balanser. I denna används balanser tom 2013. Databasen innehåller nu ca 18 500 balanser genomförda 2000-2013 varav 17 650 är användbara efter att en del balanser med olika felaktigheter sorterats bort. 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, stallgödelslag 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 2000-2013.

Metodik

För att göra olika jämförelser finns ett Excelverktyg 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 17 650 användbara balanser finns 10 600 inom Blekinge, Halland och Skånes län vilket är det område som ingår i denna analys. Balanserna kommer från 3 641 specifika gårdar i dessa län varav 2 390 gårdar med minst 2 balanser som kan jämföras. I

denna analys ingår 1811 gårdar från Skåne, 335 gårdar från Halland och 97 gårdar från Blekinge.

Inom Skåne och Halland har materialet delats upp på olika regioner och dessutom i växtodlings, mjölk- och grisgårdar där det funnits tillräckligt underlag (siffror med fetstil i tabell 1). Med växtodlingsgård avses 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 i tabell 1.

Växtodlingsgårdarna och mjölkgårdarna dominerar kraftigt i materialet men självklart med stor variation beroende på regionernas karaktär.

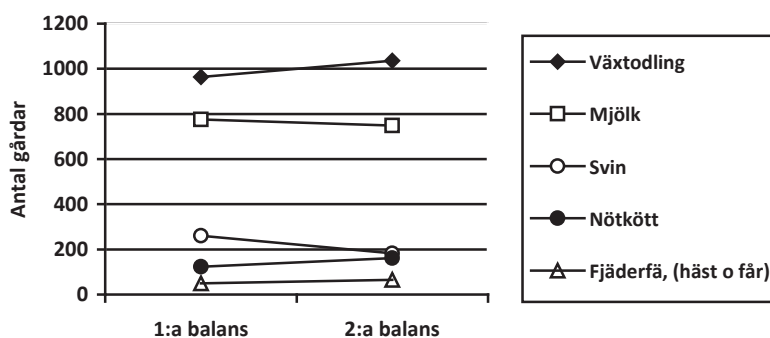
Tabell 1. Antal gårdar som ingår i den regionala analysen

Region	Kommuner	Alla	Växtodling	Mjök	Kött	Svin
Nordvästra Skåne	Båstad, Klippan, Åstorp, Perstorp, Örkelljunga, Höganäs, Ängelholm, Bjuv	284	83	93	11	12
Norra Skåne	Östra Göinge, Hässleholm, Osby, Höör	166	11	101	8	3
Västra Skåne	Helsingborg, Landskrona, Kävlinge, Eslöv, Svalöv	309	226	43	6	14
Mellanskåne	Sjöbo, Hörby, Tomelilla	311	47	146	11	20
Östra Skåne	Kristianstad, Bromölla	189	51	61	4	16
Sydvästra Skåne	Vellinge, Trelleborg, Staffanstorp, Lund, Malmö, Svedala, Lomma	297	251	9	-	8
Sydöstra Skåne	Simrishamn, Skurup, Ystad	255	126	28	8	35
Södra Halland	Halmstad, Hylte Laholm	146	30	47	6	14
Norra Halland	Falkenberg, Kungsbacka, Varberg	189	18	73	8	26
Blekinge	Hela länet	97	16	34	4	8

Resultat

Strukturförändring

Under de 5-6 år som i genomsnitt förflutet mellan 1:a och senaste balansen har det skett en hel del förändringar i lantbruket. Storleksrationalisering har inneburit en genomsnittlig arealökning på ca 14 %. Antalet växtodlingsgårdar har ökat med ca 8 % (+73 st), antalet mjölkgårdar har minskat med ca 3 % (-26 st), nötköttsgårdarna har ökat med 30 % (+38 st) och svingårdarna har minskat med 30 % (-78 st). Antalet djurenhet per gård har ökat något men ihop med arealökningen har djurtätheten sjunkit med ca 3 % på mjölkgårdarna och med ca 10 % 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.

Tabell 2. Kvävebalanser på växtodlingsgårdarna

Region	Kvävebalans		Karakter	Faktorer som minskat kväveöverskottet + = ökat - = minskat	Faktorer som ökat kväveöverskottet + = ökat - = minskat
	senaste	skillnad mot 1:a			
Nordväst	49,7	-5,3	Skiftande karakter.delvis lätta jordar med mkt potatis men också stor andel styv lera	skördar + stallgödselimport - N-fix - (mindre trindsäd)	mineralgödsel + (mer raps)
Västra	42,3	-4,9*	höstsäd-vårsäd- sockerbetor-raps. 50 % LL	skördar + stallgödselimport - N-fix - (mindre trindsäd)	mineralgödsel + (mer raps)
Mellan	44,6	-6,7	höstsäd-vårsäd-raps-s-betor-grovfoder Stor andel lätta jordar	skördar ++	mineralgödsel + (mer höstsäd o raps)
Östra	36,1	-11,4*	13 % potatis och lätta jordar	mineralgödsel - Org gödselmedel -	
Sydvästra	34,5	-5,3***	höstsäd-vårsäd- sockerbetor-raps , Höga skördar 2/3 LL.	skördar +	
Sydöstra	35,8	-5,7**	höstsäd-vårsäd- sockerbetor-raps , Höga skördar 2/3 LL.	skördar +	stallgödselimport +
Södra Halland	46,7	-0,2	Hälften vårsäd o dessutom höstsäd och potatis som stora grödor Stor andel lätta jordar	skördar ++ stallgödselimport -	mineralgödsel ++
Norra Halland	46,8	-10,40	Mkt vårsäd, höstsäd, grovfoder och trindsäd, Stor andel LL till SL	mineralgödsel - skördar +	stallgödselimport + N-fix + (mer trindsäd)
Blekinge	57,9	0,2	höstsäd-vårsäd- potatis-grovfoder. Stor import av organisk gödsel, lätta jordar	skördar ++	mineralgödsel ++

** signifikant ändring (p<0.05)

*** signifikant ändring (p<0.005)

Även grödsammansättningen spelar roll där hög andel potatis ökar överskottet och sockerbetor sänker överskottet. För hela området (K, M o N län) 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 11,4 kg N/ha. Orsakerna till förändringen skiftar (tabell 2). I de fyra regioner där det finns signifikanta minskningar framstår ökade skördar, men andra viktiga orsaker är mindre tillförsel av mineralgödsel, mindre tillförsel av stallgödsel och mindre kvävefixering.

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 balans eller ett litet underskott. 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”. N Halland ligger på ett högt överskott trots ganska mycket lerjordar vilket tycks bero på stor import av stallgödsel. Förändringen i kaliumbalansen är lite svårtolkad.. De enda signifikanta förändringarna finns i region Västra och Mellan där balanserna visar mer bort- än tillförsel pga av samma skäl som för kväve, högre skördar och mindre 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). I Blekinge har kaliumöverskottet troligen ökat pga mer import av organiska gödselmedel. Samma effekt syns i Norra Halland.

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

Region	Fosfor (kg P/ha)		Kalium (kg K/ha)	
	senaste	skillnad mot 1:a	senaste	skillnad mot 1:a
Nordväst	0,3	-3,1*	3,4	-2,1
Västra	-4,5	-2,2**	-12,8	-5,2**
Mellan	-2,4	-2,0	-6,4	-9,4 ^{ten}
Östra	-2,3	-3,9*	-2,8	-1,7
Sydvästra	-7,1	-0,7	-12,8	0,6
Sydöstra	-7,9	-1,6 ^{ten}	-16,8	-1,2
S Halland	-1,9	-7,1	15	-0,5
N Halland	-0,4	-3,8	11,4	+2,2
Blekinge	-0,4	-7,2*	-2,2	+1,9

^{ten} tendens till signifikant ändring (p<0,1)

* 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 20 till 24 kg N/ton mjölk 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 och foder samt mindre kvävefixering. Andelen flytgödsel har ökat i flertalet regioner mellan 2-10 % med ett snitt på 5 % . Endast Blekinge har inte ökat flytgödselandelen. Samtidigt har vårspridningen ökat av alla stallgödselslag. Detta tillsammans kan vara en orsak till minskade mineralgödselgivor.

Tabell 4. Kvävebalanser på mjölkgårdarna

Region	Kvävebalans		Djurtäthet i senaste	Mjölk	Överskott/ton mjölk	Stall flyt/fast/djupströ andel	Faktorer som minskat kväveöverskottet + = ökat - = minskat Förutom att flytgödsel ökat överallt	Faktorer som ökat kväveöverskottet + = ökat - = minskat
	senaste	skillnad mot 1:a						
	kg N/ha	kg N/ha						
Nordväst	131	-11,9*	1,01	8400	23,6	38/58 /4	mineral-N - N-fixering -	
Norr	129	-15,9***	1,17	9400	20,5	57/35 /8	mineral-N - N-fixering - foderinköp -	
Mellan	133	-11,2*	1,09	9100	23,1	30/62 /8	mineral-N - N-fixering - foderinköp -	
Östra	125	-5,0	1,09	9100	20,1	45/46 /9	mineral-N - foderinköp -	foderinköp + vegetabilieexport -
Sydöstra	139	-12,6	1,20	9400	24,2	30/58 /12	mineral-N - -	stg export - veg. import +
Södra Halland	138	+1,0	1,02	9600	20,8	76/13 /11	N-fixering - veg. export +	foderinköp + mineral-N +
Norra Halland	148	-7,8	1,16	10600	20,0	74/19 /7	mineral-N - stg export +	
Blekinge	145	+/- 0	1,10	9300	22,8	61/31 /8	stg export +	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 logiskt även uppvisar den högsta kaliumbalansen. I fem 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	1,8	-1,6	III	7,0	-7,6*
Norr	III	5,3	-3,5**	II	14,2	-12,5***
Mellan	III	0,5	-2,1**	III	7,7	-8,3**
Östra	IV	3,2	-0,6	III	5,9	+0,9
Sydöstra	IV	3,6	-0,2	III	11,0	-5,3
S Halland	IV	3,2	-1,4	III	3,7	-9,1 ^{ten}
N Halland	III	2,8	-4,3***	III	2,8	-15,4**
Blekinge	IV	2,9	-2,1 ^{ten}	III	3,5	-13,5 ^{ten}

^{ten} tendens till signifikant ändring ($p < 0,1$)

* signifikant ändring ($p < 0,05$)

** signifikant ändring ($p < 0,005$)

Förändring på svingårdar

Antalet svingårdar är inte så stort (se tabell 1 och analysen är begränsas till sex regioner (Västra, Mellan, Östra, Sydöstra, Södra Halland och Norra 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. Norra Halland har den högsta djurtätheten och största överskottet. Fördelningen mellan flytgödsel/fastgödsel påverkar också där hög andel flytgödsel indikerar lägre kväveöverskott.

Tabell 6. Kvävebalanser på svingårdarna

Region	Kvävebalans		Djurtäthet	Stallg flyt/fast/ djupströ	Faktorer som minskat kväveöverskott + = ökat - = minskat	Faktorer som ökat kväveöverskott
	senaste	skillnad mot 1:a				
	kg N/ha	kg N/ha	de/ha	andel		
Västra	87	-10,2	0,61	75/10/15	foder - vegetabilieexport +	
Mellan	95	-17,1*	0,74	25/39/36	foder --	
Östra	65	-34,1*	0,81	82/13/6	foder -- vegetabilieexport +	
Sydöstra	74	-16,5 ^{ten}	0,82	41/32/27	foder -- mineralgödsel -	stallgödselexport -
S Halland	75	-10	0,91	78/14/8	foder -- vegetabilieexport +	N-fixering +
N Halland	102	-12,3	0,99	77/7/17	vegetabilieexport +	stallgödselimport +

^{ten} tendens till signifikant ändring ($p < 0,1$)

* signifikant ändring ($p < 0,05$)

Balansen har mycket påtagligt minskat mellan 1:a till senaste balans. Trots ganska få gårdar är sänkningen signifikant eller nära signifikant i tre av sex regioner. Främsta orsaken är minskat inköp av foder, hög men även sänkt mineralgödselgiva.

Fosfor och kalium

Fosforklassen ligger i genomsnitt i klass IV och kalium i klass III.

I fem av sex regioner finns signifikant minskad fosforbalans som främst beror på minskade inköp av fosfor via foder.

Fem av sex regioner indikerar minskad kaliumbalans varav tre visar signifikant minskning.. Minskningen beror främst på minskat foderinköp men också minskad import av organiska gödselmedel.

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
Västra	IV	-0,6	-3,8	III	-6,1	-2,9
Mellan	IV	2,6	-10,5***	III	1,0	-10,6*
Östra	IV	-1,3	-10,8*	III	-20,4	-20,6**
Sydöstra	IV	-3,1	-6,4*	III	-18,3	-7,1 ^{ten}
S Halland	IV	1,6	-7,6*	III	4,2	-7,2
N Halland	IV	5,9	-6,5*	III	27,5	+0,2

^{ten} tendens till signifikant ändring ($p < 0,1$)

* signifikant ändring ($p < 0,05$)

** signifikant ändring ($p < 0,005$)

Diskussion

Liksom vid tidigare analys av balanserna i Blekinge, Skåne och Halland är det glädjande att konstatera att det skett förändringar i positiv riktning när det gäller styrningen av växtnäringen på gårdarna. Det bör ge effekter på både övergödning och klimat, spara på ändliga resurser och förbättra 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 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 delar av fält som ger störst utbyte.

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.

COFOTEN 2, NYTT DATAPROGRAM FÖR VÄXTNÄRINGSBALANSER, UTLAKNINGSGÖDSEL- OCH KLIMATBERÄKNINGAR

Cecilia Linge
Jordbruksverket, Box 12, 230 53 Alnarp
E-post: cecilia.linge@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Cofoten 2 är ett helt nytt beräkningsprogram med innehåll som motsvarar fem delar av programmet STANK in MIND. Det är Växtnäringsbalans, Stallgödselberäkning, Gödslingsplan med utlakningsberäkning, Klimatberäkning och Greppa Näringen Miljömålsavstämning som ingår. Programmet har ett nytt och mera användarvänligt gränssnitt och alla formler är genomgångna och väl dokumenterade. Programmet, som ska ersätta STANK in MIND, kommer att lanseras under 2015.

Helt nytt program

Programmet STANK in MIND har använts sedan mitten av nittioalet. Nu utvecklar vi ett helt nytt program från grunden. De ingående delarna är Växtnäringsbalans, Stallgödselberäkning, Gödslingsplan med utlakningsberäkning, Klimatberäkning och Greppa Näringens Åtgärdsuppföljning (kommer att ersätta Miljömålsavstämningen).

Målet är ett mer användarvänligt program som det är mycket lättare att navigera i. Beräkningarna som ingår är i princip desamma som i STANK in MIND, men ett stort jobb är lagt på att gå igenom alla formler och ett flertal görs på ett bättre sätt. Eftersom Cofoten 2 kommer att ge säkrare beräkningar än STANK in MIND kommer dessa inte att ge exakt samma värden som i STANK in MIND. Rapporterna i programmet har en helt ny design och ett stort jobb är lagt på att de ska vara lättare att följa och förstå. Tyvärr kommer du som använder STANK in MIND idag inte att kunna ta med dig dina tidigare beräkningar. Programmen är så olika att det inte går att föra över de gamla kunderna och beräkningarna till det nya.

Mer vidareutveckling på gång, Energiberäkningsverktyg

Det nya programmet ger oss bättre förutsättningar att utveckla nya delar. Redan nu pågår arbetet med att utveckla ett beräkningsverktyg för energikartläggning, som kommer att användas i Energikollen-rådgivning framöver. Energiberäkningarna lanseras senare under 2015.

Vem använder programmet?

Programmet STANK in MIND som Cofoten kommer att ersätta används idag av ett stort antal rådgivare. I Greppa Näringen används någon del av programmet i drygt 50 % av rådgivningstillfällena. Men det är även många fler användare än enbart rådgivare inom Greppa Näringen, som t.ex. inför tillsynsbesök eller vid beräkningar till miljörapporter. För rådgivare som använder programmet i rådgivning inom Landsbygdsprogrammet är det kostnadsfritt. Övriga kan köpa licens för en mindre summa. Drygt 350 licenser har sålts t.ex. till de som använder programmet för att ta fram underlag för tillståndsansökningar för djurhållning.

Gödslingsförsök i höst och vårraps

Albin Gunnarson
Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare
albin@svenskraps.se

Sedan några år tillbaka har kvävegödslingsstrategierna tagit en ny vändning i höstrapsodlingen. Från att ha handlat om tidpunkter och vårkvävegivans delning eller inte så handlar i dagens höstrapsodling det mesta om höstgödsling och situationsanpassning av vårkvävegivan. Omtagen är ett resultat från höstrapsens 20/20 projekt.

I vårrapsodlingen har det under 2014 inlets nya försök med kvävegivor anpassade för det väsentligt högre avkastande sortmaterialet. Vårrapsodlingen har gjort stora förädlingsframsteg och rådande kvävegödslingsråd ifrågasätts när skördarna ute på gårdarna inte upplevs öka på samma sätt som i andra grödor. Gödslingsförsöken ingår i det treåriga projektet Vårraps 3000.

Höstoljeväxter

I 20/20 projektet gjordes försök med kvävestegar på hösten vilka slutredovisades 2010 (OS3 188). Resultaten från serien som fortsatte även 2011 och 2012 men som delvis fått strykas visar tydligt att höstraps har ett optimalt kvävegödslingsbehov på 71 kg/ha. Regelverket kring höstgödsling har med stöd av försöken tillåtit en kvävegiva på max 60 kg lättroligt kväve till höstraps vilket är lite högre än för andra grödor.

Att göra mer kväve tillgängligt än de 60 lättroliga kilona man får tillföra låter sig göras med organiska gödselmedel där ammoniumkvävet är begränsande. Att höstraps tar upp mycket kväve visar kväveklippningar från exempelvis serierna OS3 188 och OS3 191 samt odlarerfarenheter insamlade av Sveriges Frö och Oljeväxtodlare i samband med utveckling av den svenska kvävepåsen.

Att höstrapsgrödan skall vara vältankad med växtnäring på hösten visar förutom OS3 188 och OS3 191 även den pågående serien hos Yara, YA1301, i vilken försök med NPK görs. Resultaten från alla serierna är entydiga. Vinterskador i OS3 188 har endast förekommit i de lägre gödselgivorna upp till 40 kg/ha. I alla 31 försöken i serien 2008-2012 var övervintringen bättre med 60 respektive 80 kg kväve när höstrapsgrödan utsattes för vinterpåfrestning. Samma sak har observerats i YA1301 där kvävegivan är konstant på hösten om 60 kg kväve. Höstgödsling med ren NS hade i YA1301 en överlevnad på 35-40 % medan NPK gödsling låg på mellan 60-90 % och produkten Yara Mila Raps 17-5-10+B+Mg på 90-100 %.

Rätt höståtgärder kan förstås ha ett enormt stort värde. Om alternativet är vinterskadad raps så är det förstås självklart att ta en högre gödselkostnad. Yaras försök med Yara Mila Raps har hitills haft en bra spridning i landet och på olika jordar. NPK i form av Yara Mila Raps har gett positiva merskördar även på jordar med fosforklass III och särskilt höga skördar har observerats vid höga pH.

Merskördarna av att gödsla med Yara Mila Raps på hösten har fram till skörd 2013 varit 224 kg/ha. Att köra första vårgivan om 80 kg N med Yara Mila Raps har gett merskördar på ytterligare 164 kg/ha. Räknar man ekonomi på medeltalen i försöksserien med ett fröpris på 3,30 + oljehaltsreglering så är höstgödslingen med Yara Mila Raps lönsam medan

vårgödslingen inte är det. Men när det gäller vårgödsling med NPK så är även den lönsam på svaga fosforklasser eller höga pH.

När det gäller höstgödslingen med NPK så bör man också ta hänsyn till det högre totala kväveupptaget. Att med 60 kg N i form av tillfört NPK lyckas komma upp över 60 kg N i upptaget kväve är mycket intressant. De leder till ett lägre vårkvävebehov om c:a 20 kg vilket i praktiken höjer värdet av höstgödslingen med NPK med 180 till 200 kr/ha.

Att räkna medeltal och generalisera kraftigt med NPK försök kan förstöra en hel serie med intressanta resultat. Att som medeltal påstå att höstgödsling med Yara Mila Raps är lönsamt går ändå ganska bra. Skördeökningarna är förstås störst i de lägsta fosforklasserna eller med höga pH men resultaten är ändå goda vid ganska bra fosforstatus i jorden. Låt oss därför fastslå att höstgödsling till höstraps är av mycket stor betydelse, både för övervintring och skörd.

I serien OS3 188 visades att ökad höstgödsling resulterade i ett lägre kvävebehov på våren. Hur stort kvävebehovet är på våren i höstraps blev därför nästa steg. I olika projekt finansierade av Stiftelsen Svensk Oljeväxtforskning baserad på insamlade odlaravgifter har Lena Engström på SLU i Skara utfört studier och arbeten som visar detta. Sedan några år tillbaka görs detta i serien OS3 192.

I OS3 192 görs höstmätningar av kväveupptaget till planerade vårgödslingsförsök med kvävestegar. Försöken kan utföras i fält med varierat slag av höstgödsling. Det viktiga är att det i serien ingår ett differentierat höstkväveupptag och höstutveckling. Med hjälp av kvävestegar på våren har vi kunnat fastslå optimal vårkvävegiva i upp till 8 försök årligen under 3 år. Med höstkväveupptaget tillsammans med vårkväveupptaget i 0-rutan på våren som speglar mineraliseringen och optimal skörd har en Svensk formel för vårkvävegivans storlek kunnat fastslås. Efter försöksbearbetning 2014 har formeln reviderats något lite från 2013 till

$$N_{\text{vårgiva}} = 250 - 0,98N_{\text{Höstupptag}} - 1,21N_{\text{min vår}} \quad R^2 = 0,77$$

Denna formel finns på www.svenskraps.se och kan uppdateras årligen med fler försöksresultat. Hösten 2014 ingår 18 försök i formeln och ytterligare 6 planeras i vår.

Att använda metoden kräver att odlaren klipper och väger en kvadratmeter raps så sent som möjligt men före första riktiga frosten. Detta bör upprepas på en handfull platser. Den våta vikten växtmaterial matas in i formeln på hemsidan samtidigt som användaren måste ange en förväntad mineralsiering. Kvävevägen returnerar en vårkväverekommendation. Tabellvärden på 12,5 % torrsustans och 4,5 % kväveinnehåll i höstraps ingår också i beräkningen.

Detta verktyg som går under namnet Kvävevägen ger odlaren en utmärkt möjlighet att både sänka och höja sin kvävegiva mot det normala. Ju kraftigare raps desto lägre kvävebehov och tvärt om. Skördarna från försöken i serien OS3 192 2014 visar att metoden som introducerades hösten 2013 fungerar. På försöksplatsen Gärnsås i Skåne har optimal kvävegiva varit 0 kg/ha, på Kvinneby i Östergötland 27 kg/ha medan Klagstorp i Skåne haft en optimal kvävegiva på 197 kg/ha.

Att ha bra kunskap om sin jords kvävemineralisering gör metoden bättre. Samtidigt visar en känslighetsanalys för metoden att riskerna med att optimera fel är begränsade. 30 kg fel kvävegiva kostar i medeltal 150 kr/ha.

Tabell 1. Resultat från serien OS3 192 2014 som visar optimal kvävegiva på våren vid olika stort höstkväveupptag.

		Kvinneby	Linköping	Gärnsås	Simris- hamn	Eslöv	Klags- torp	Forshall, Grästorp	Vinninga, Lidköping
		03s121	03s122	03s123	03s124	03s125	03s126	03s127	03s128
N-Upptag höst kg/ha		188	44	94	59	109	86	38	52
N-giva	0	3822	2578	4132	3831	2821	2401	1906	2465
	60	4183	3904	4293	4844	3749	4088	3412	3866
	100	3905	4015	4340	4871	4198	4433	4014	4435
	140	4253	4351	4148	5127	4306	5017	4567	4894
	180	3927	4522	4410	5258	4602	5296	5076	5144
	220	4023	4531	4069	5323	4553	5365	5489	5359
Opt N med oljhaltsbet.		27	127	0	113	144	197	>220	217
Nettointäkt vid optimum		11088	11121	11960	13563	10964	13746	13897	13474
Skörd vid optimum		3992	4302	4144	5048	4418	5307	5394	5383
Oljehalt vid optimum N		43	45	46	45	43	47	47	47

N-pris 8,78, Fröpris 2,80 kr/kg+olja,

Serien OS3 192 som resulterat i framtagandet av en Svensk Kvävepåse är ett viktigt och användbart verktyg för att optimera vårgödslingen i höstraps och försöka göra mer rätt. Att följa gamla rekommendationer baserade på enbart förväntad skörd riskerar både oekonomisk gödsling och kväveläckage. Nackdelarna med Kvävepåsen blir att det är svårt att gissa sin mineralisering. Nämnas bör också att gödsling med Yara N-sensor bygger på motsvarande princip och är egentligen ett mer platsspecifikt verktyg även om N-sensorn behöver försvenskas till engivesystem.

Utvecklingsmöjligheterna med kvävepåsen och gödselrekommendationerna i höstraps ligger i att avgöra om det är så enkelt som att bara variera kvävegivan. Våra kvävegödselmedel är ju i regel samformulerade med Svavel. Det är inte alls säkert att svavelgivan skall varieras på samma sätt som kväve. Här finns möjlighet för andra kvävegödsel än traditionell Axan och Sulfan, speciellt vid låga kvävebehov.

Vårraps

Försök med NPK till vårraps i serien OS3 189 som avslutades 2009 visar att vårrapsen svarar ganska bra på viss tillförsel av PK i samband med sådd. Skördenivån, dagens prisnivå på raps och kostnaderna för fosfor och kalium gör det lönsamt som ett medeltal att tillföra PK endast i form av låghaltiga NPK produkter såsom exempelvis 27-3-3.

Nya försök med kvävegödsling ingår som ett delprojekt inom Vårraps 3000. Endast ett år har skördats i den nya serien OS3 184 med totalt 7 försök med kvävestegar i vårraps och försöken är inte helt färdigutvärderade. Försöken har utförts kombisådda med vårraps Majong från

Bjärred i Söder upp till Västerås i Mälardalen. Det har varit viktigt att sprida försöken ur flera aspekter, dels på platser med så höga skördepotentialer som möjligt, undvika försommartorka, men också att försöka undvika vågrandiga jordloppor som annars kan störa resultatet kraftigt.

I försöken görs mätningar med N-sensor och Greenseeker samtidigt som grödan klipps vid flera tillfällen. Försöken har fortlöpt relativt bra, dock fick försöket i Östergötland strykas på grund av kraftig hagelskada precis före skörd.

Kvävestegen börjar på 60 kg och stiger sedan i steg om 30 kg till 180 kg kväve per hektar. De två högsta kvävegivorna delas på så sätt att kvävet över 120 kg tillförs i tidigt knoppstadium.

I två av de 6 försöken ligger optimum över 180 kg/ha. I Bjärred som representerar det ena så blev säsongen väldigt torr vilket orsakat en mycket låg skördenivå för området. I princip visar samtliga försök att den gängse rekommendationen om 120 kg N är snålt tilltagen. Resultatet från 2014 är ett ettårsresultat men att optimum ligger så pass högt gör att mycket talar för att gamla rekommendationer kommer att revideras. Förhoppningsvis kan försöken också bidra till att metoder för att platsspecifikt bestämma kvävegivan i vårraps kan användas.

Vi har all anledning till att återkomma till vårrapsens kvävegödsling om några år.

Tabell 2. Resultat från serien OS3 192 Kvävestegar i vårraps 2014

N-giva	Skörd 9%					
	03S129 Bjärred	03S130 Varberg	03S131 Nossebro	03S133 Örebro	03S134 Västerås	4314 Lanna
0	503	211	773	1740	878	1436
60	1218	721	1488	2808	2008	2288
90	1254	1052	1930	3095	2171	2517
120	1406	1327	2226	3240	2389	2740
150	1595	1404	2463	3386	2504	2820
180	1623	1538	2658	3465	2585	2871
Optimal-giva med oljh.bet.	>180	155	172	117	>180	121
Netto kr vid optimum	3132	2963	5739	8039	6042	6637
Skörd vid optimum	1917	1478	2617	3245	2872	2725
Oljehalt vid optimum N	41	48	44	45	44	45

Kvävepris 8,78. Fröpris 2,80+olja

NY SÅTEKNIK I RAPS – ERFARENHETER FRÅN HIR MALMÖHUS

Camilla Persson/Paul Leteus

HIR Malmöhus AB

Borgeby Slottsväg 11

237 91 Bjarred

E-post: camilla.persson@hushallningssallskapet.se, paul.leteus@hushallningssallskapet.se

Inledning och bakgrund

Hösten 2013 såddes ett etableringsförsök i anslutning till Borgeby Fältdagars visningsområde i Skåne. Syftet var att jämföra etablering och rotutveckling vid sådd av höstraps med ett antal olika såmaskiner/koncept. De deltagande maskinerna var Överum Combi Jet, Cameleon, Claydon, Väderstad Cultus, HE-VA Alvluckrare, Väderstad Spirit Strip-drill och Weaving Big Disc.

Samtliga maskiner ställdes in för att så 50 grobara frö/ha (2,6 kg) av sorten PR46W20. På grund av svårigheter att få maskinen på plats i tid såddes försöket med Weaving Big Disc en vecka senare än övriga led. Jordarten på försöksplatsen är lättlera med god självåterpackande förmåga. Samtliga led vältades efter sådd samt behandlades mot sniglar med SluXX. 60 kg N tillfördes som YaraMila Raps 17-5-10. Ogräs behandlades med 2 l/ha Butisan Top och 2 l/ha Focus Ultra.

Resultat

Efter en planräkning i slutet på juni 2014 kunde de olika demoleden delas in i två grupper efter planttäthet:

35-42 plantor/m²:

HE-VA, djupluckring

Cultus, kultivatorsådd

Spirit, Striptill

Weaving Big Disc, skivbill

45-50 plantor/m²:

Överum, skivbill

Cameleon, radsådd

Claydon, Striptill

Förutom planräkningen studerades även rothalsdiameter samt rotutveckling. Rothalsdiametern varierade stort mellan leden (11,7-15,5 mm) och man kunde konstatera att tätare bestånd och senare sådd resulterat i mindre diameter. Bäst rotutveckling återfanns i led med tunnare bestånd och i led där luckring skett rakt under plantan.

Ett antal av de deltagande maskinerna erbjuder bearbetning och rapssådd i en överfart. De utmaningar som man ställs inför vid tillämpning av detta koncept handlar främst om hantering av halm, sniglar och ogräs. Mycket halm i ytan och grov struktur är två faktorer som gynnar snigelförekomsten. Fält som har grov struktur bör vältas efter sådd för att minska risken för snigelangrepp. Det gäller att kontrollera förekomsten i hela fältet och inte bara i kanterna. Stora sniglar finns ofta i kanterna, medan åkersnigeln ofta hittas i hela fältet.

Vid stora halmförekomster i ytan är det svårt att få bra effekter av ogräsbekämpning med Nimbus och Butisan Top. En alternativ strategi är då att istället köra Galera eller Matrigon på våren. Vid behandling med Galera får inga knoppar vara synliga och med Matrigon bör temperaturen var minst 12, gärna 15 grader.

Diskussion

Ett år med gynnsamma gröningsförhållanden, mild höst och en vinter utan påfrestningar går det bra att etablera raps med alla deltagande metoder. Metoder med exakt fröplacering kan få alla frö att gro under gynnsamma förhållanden, vilket leder till ett högre plantantal jämfört med mer ”extensiva” såmetoder. Djupluckring är en fördel på självåterpackande jordar och på jordar med kompakt struktur. Leden där jorden djupluckrats hade en bättre rotutveckling, speciellt i de fall där luckringen skett precis under plantan.

Etableringsmetod bör väljas utifrån markstruktur, halmsituation, snigeltryck. Djupluckring eller plöjning är att föredra där hela eller delar av matjorden är packad.

Sådd med en överfart ger en snabb etablering men för att lyckas fullt ut gäller det att ha en genomtänkt strategi för halmhantering och snigelbekämpning. Sniglar bör bekämpas förebyggande, innan uppkomst, där det tidigare förekommit angrepp. Var speciellt uppmärksam på lerbackar och delar av fält där strukturen är grov. Vältning efter sådd minskar risken för snigelangrepp, samtidigt som groning och rottillväxt stimuleras.

Halmen bör bärgas eller halmharvas om den hackas. Rätt halmhantering ger bättre uppkomst, minskat snigeltryck och bättre förutsättningar för en lyckad ogräsbekämpning med Nimbus och Butisan Top.

Både hösten 2013 och hösten 2014 har varit varma och gynnsamma för rapsens tillväxt. För att undvika att tillväxtpunkten sträcks bör utsädesmängden hållas nere. 30-40 grobara frö/m² är ett bra riktmärke. Att så sent under dessa förhållanden har gått bra, men det gäller att vara än mer på uppmärksam på sniglar, spillsäd och insektsangrepp.

BLADMÖGEL I POTATIS – VAR KOMMER SMITTAN FRÅN?

Björn Andersson och Lina Sjöholm
Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi
Box 7026, 750 07 Uppsala
E-post: Bjorn.LE.Andersson@slu.se

Sammanfattning

Vegetativ övervintring i knölar anses traditionellt vara det sätt som bladmögel i potatis (*Phytophthora infestans*) överlever mellan odlingssäsonger. Studier i Sverige och de övriga nordiska länderna visar att även sexuell bildade oosporer av patogenen kan överföra smitta mellan odlingssäsonger och fungera som en ytterligare smittkälla.

Inledning och bakgrund

Bladmögel har en mycket stor effekt på uthålligheten i den svenska potatisodlingen. Resultat från 82 försök från Skåne och Halland under åren 1993 – 2012 avseende bekämpning av potatisbladmögel visade en genomsnittlig skördeökning på 21 ton/ha (56 %) i behandlade jämfört med obehandlade led (Wiik, 2014). Vid ett pris på 2,25 kr/kg och en normal knölstorleksfördelning och andel nedklassning i skörden motsvarar detta en ekonomisk förlust på 13 000 kr/ha vid utbliven bladmögelbekämpning (pers. komm. Åsa Rölin).

Utvecklingen under de senaste decennierna har gått mot allt tidigare angrepp av potatisbladmögel (Wiik, 2014), vilket ökat behovet av bladmögelbekämpning. Detta försämrar förutsättningarna för en hållbar potatisproduktion, och den höga bekämpningsfrekvensen undergräver konsumenternas förtroende för potatis som ett baslivsmedel. För den ekologiska potatisodlingen är bladmögel ett speciellt allvarligt hot. Tidigare angrepp gör att den ekologiska odlingen försvåras då risken för nedvissning innan potatisen nått en mogen skörd ökar.

Under potatissäsongen 2014 observerades mycket tidiga angrepp av bladmögel i södra Sverige. Angreppen kännetecknades av stjälkangrepp, lågt i beståndet. Samma symtombild rapporterades också från Nederländerna, Danmark och Storbritannien (pers kom. G. Kessel, J. Grønbech och D. Cooke). I Sverige föranledde detta en mycket intensiv insats av kemisk bekämpning de drabbade områdena, ibland med tankblandningar av preparat i höga doser. Trots detta blev några fält i Kristianstadsområdet så kraftigt angripna att de blastdödades redan i juli månad, resulterande i total skördeförlust. Allmänt sett kunde dock situationen hållas under kontroll, mestadels beroende på perioder med mycket varmt och torrt väder, men frågan är vad som hänt om vädret hade varit mera gynnsamt för bladmögel.

Betydelsen av sexuell förökning hos *Phytophthora infestans* i Sverige och Norden

I de nordiska länderna har flera undersökningar av populationsstrukturen hos *P. infestans* gjorts under senare år. Studierna har gjorts med olika frågeställningar och i olika geografiska skalor, från enskilda fält till hela Norden. Sammantaget pekar studierna på att oosporer har en stor betydelse för bladmögelangreppen i svenska potatisodlingar. Undersökningarna har visat att oosporer kan fungera som primär smittkälla (Widmark et al., 2007, Widmark et al., 2011), och att oosporer är en orsak till tidiga angrepp av bladmögel (Hannukkala et al., 2007). Oosporerna är också upphov till den mycket stora genetiska variation över tid och rum som patogenen har i Norden (Brurberg et al., 2011, Sjöholm et al., 2013). Detta är en situation

som inte återfinns i de flesta potatisregioner i världen, där bladmöglet domineras över stora områden av ett fåtal kloner som återfinns år från år.

För att kunna utveckla optimerade bekämpningsstrategier mot bladmögelt i potatis behöver vi bättre kunskapsunderlag för att på ett effektivt och miljömedvetet sätt begränsa spridningen av tidiga angrepp. Kunskaper om betydelsen av olika primärinokulum på uppkomst, spridning och utveckling av bladmögelt är därför mycket viktiga för att kunna ta fram de strategier som kan komma att krävas för att bekämpa potatisbladmögelt i framtiden.

Referenser

- Brurberg MB, Elameen A, Le VH, et al., 2011. Genetic analysis of *Phytophthora infestans* populations in the Nordic European countries reveals high genetic variability. *Fungal Biology* 115, 335-42.
- Hannukkala AO, Kaukoranta T, Lehtinen A, Rahkonen A, 2007. Late-blight epidemics on potato in Finland, 1933-2002; increased and earlier occurrence of epidemics associated with climate change and lack of rotation. *Plant Pathology* 56, 167-76.
- Sjöholm L, Andersson B, Högberg N, Widmark A-K, Yuen J, 2013. Genotypic diversity and migration patterns of *Phytophthora infestans* in the Nordic countries. *Fungal Biology*.
- Widmark AK, Andersson B, Cassel-Lundhagen A, Sandstrom M, Yuen JE, 2007. *Phytophthora infestans* in a single field in southwest Sweden early in spring: symptoms, spatial distribution and genotypic variation. *Plant Pathology* 56, 573-9.
- Widmark AK, Andersson B, Sandstrom M, Yuen JE, 2011. Tracking *Phytophthora infestans* with SSR markers within and between seasons - a field study in Sweden. *Plant Pathology* 60, 938-45.
- Wiik L, 2014. Potato Late Blight and Tuber Yield: Results from 30 Years of Field Trials. *Potato Research* 57, 77-98.

POTATISBLADMÖGEL 2014 – SVERIGEFÖRSÖKENS L15-7101

Lars Wiik^a, Louise Aldén^b, Anna Gerdtsson^b och Anders TS Nilsson^c

^a HUSEC, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred; ^b Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Box 12, 230 53 Alnarp; ^c SLU, Biosystem och teknologi, 230 53 Alnarp

Sammanfattning

I Sverigeförsökens regi utfördes under 2014 en fältförsöksserie i potatis med olika program/kombinationer av fungicider mot bladmögel och brunröta i potatis i södra Sverige. Tre fältförsök utfördes varav ett på Mosslanda Södergård Kristianstad, ett på Borgeby gård Malmöhus och ett på Lilla Böslid Halland i den mot bladmögel och brunröta mottagliga matpotatis-sorten Bintje. I den fullständiga försöksplanen ingick 11 försöksled beställda av växtskyddsmedelsföretagen Bayer, Cheminova, Adama, Nordisk Alkali, Syngenta samt Svensk Potatisforskning Alnarp och Växtskyddscentralen (Jordbruksverket). I försöket på Borgeby ingick inte växtskyddsmedelsföretagens försöksled vilket innebar att detta försök hade 6 försöksled. Syftet med försöksserien är att undersöka effekten av olika bekämpningsprogram/strategier mot potatisbladmögel och brunröta.

De första angreppen av potatisbladmögel uppträdde mycket tidigt i försöken, i genomsnitt 37 dagar efter sättning vilket är det tidigaste angreppet någonsin. Ofta var de tidiga angreppen 2014 stjälkangrepp i stället för de på blad som förekommer flest år.

Överlag hade de flesta bekämpningsprogrammen mycket god effekt mot bladmögel, dvs. > 99 %. Även på Borgeby där angreppet var etablerat redan innan första behandlingen gjordes hade de olika bekämpningsprogrammen mycket god effekt. Bekämpningsprogram med halverade doser lyckades mindre bra under 2014. Tillsats av kaliumfosfit förbättrade effekten i ett försök av tre.

Antalet behandlingar enligt rekommendationer från beslutstödsystemet VIPS varierade mellan 8 till 12 behandlingar jämfört med 12 gånger i de led som behandlades en gång per vecka. Behandlingarna i VIPS-leden gav goda resultat, i nivå med övriga led behandlade 12 gånger med full dos.

Som ett genomsnittligt resultat av de olika fungicidprogrammen i jämförelse med obehandlat försöksled ökade den för brunröta ännu inte korrigerade osorterade knölskörden med respektive 19, 31 och 35 ton/ha i de tre försöken under 2014.

Bakgrund och syfte

I Sverigeförsökens försöksserie L15-7101-2014 undersöktes effekten av olika fungicidprogram eller bekämpningsstrategier mot bladmögel och brunröta i potatis. Resultaten från denna försöksserie kan användas i rådgivningen för att optimera användningen av bladmögelfungicider. Här redovisas resultat från 2014 och årets resultat jämförs även med tidigare års. Brunröta och brunrötefri skörd kan inte redovisas eftersom graderingen av brunröta ännu inte är gjord.

Från och med 1 januari 2014 ska alla yrkesmässiga odlare tillämpa integrerat växtskydd som en del av EU:s hållbarhetsdirektiv. Som en del i arbetet inom integrerat växtskydd för behovsanpassad bekämpning kan beslutstödsystem vara ett hjälpmedel. Beslutstödsystemen bygger på kunskap om bladmöglets biologi och information om mer eller mindre platsspecifik väderdata. Modellerna ger olika specifik information och kräver varierande grad av arbetsinsats från användaren.

Material och metoder

Medverkande

Försöksserien L15-7101-2014 med två försök i Skåne och ett i Halland finansierades av Sverigeförsöken (Svf, försöksplanens led 1–2), växtskyddsmedelsföretagen Adama (Ada, led 11), Bayer (Bay, led 07), Cheminova (Che, led 08), Nordisk Alkali (NA, led 09), Syngenta (Syn, led 10) samt Växtskyddscentralen (VxC, led 06) och Svensk Potatisforskning Alnarp (SPA, led 03, 04 och 05), *Tabell 1* på sid 32:8. I den fullständiga försöksplanen ingick således 11 försöksled. I försöket på Borgeby medverkade tyvärr inte växtskyddsmedelsföretagen vilket innebar att i detta försök ingick endast försöksplanens sex första försöksled.

De olika försöksleden

Svensk Potatisforskning Alnarp vill med sina tre försöksled se om det är möjligt att med bi-behållen effekt mot bladmögel och brunröta minska dosen med fungicid med 50 %, antingen utan eller med tillsats av Proalexin (kaliumfosfit).

Liksom 2013 bekämpades ett av leden i försöken enligt det norska beslutstödsystemet VIPS (Varsling Innen Planteskadegørere). Under 2013 testades VIPS av Lyckeby Stärkelse och under 2014 testades systemet av Växtskyddscentralen (Jordbruksverket) i Alnarp. Bekämpningarna utfördes enligt samma behandlingsregler som användes för VIPS i bladmögelförsöken 2013 (Wiik et al., 2013). Med hjälp av en prognos om infektionsrisken från beslutstödsystemet anpassades preparat, dos och behandlingsintervall mellan bekämpningarna. Kortfattat innebar det att bekämpning gjordes förebyggande om praktiskt möjligt med omväxlande Ranman Top eller Revus, i reducerad dos (60 % av full dos). Vid behandling efter förhöjd infektionsrisk användes full dos av Infinito. Behandlingsintervallen gjordes med minst 7 dagar i normalfallet men vid stark tillväxt och/eller högt infektionstryck användes 5 dagars intervall. Till skillnad från de senaste åren (2011-2013) när beslutstödsystem testats i bladmögelförsöken användes grid-data istället för faktisk data från väderstationer.

Fungicidprogrammen i växtskyddsmedelsföretagens försöksled bestämdes av respektive företag. Se *Tabell 1* på sid 32:8.

Försöksarbetet

De tre försöken genomfördes av de tre hushållningssällskapen; Kristianstad på Mosslunda Södergård, Malmöhus på Borgeby gård och Halland på Lilla Böslid. Administration, graderingar, resultatbearbetning och sammanställning gjordes av HUSEC. Försöket på Mosslunda sattes på en mmh lSa med 4,6 % mullhalt och 6,0 % lerhalt. Försöket på Borgeby sattes på en nmh lSa med 2,2 % mullhalt och 11,0 % lerhalt. Försöket på L:a Böslid sattes på en mmh lSa med 4,0 % mullhalt och 6,4 % lerhalt. Alla försöken sattes med matpotatissorten Bintje, på Mosslunda den 13/5 med 2006 kg/ha radavstånd 75 cm, på Borgeby den 21/5 3300 kg/ha radavstånd 75 cm och på L:a Böslid den 8/5 med 2350 kg/ha radavstånd 80 cm (N). Olika utsädespartier användes i de tre försöken. Varje försök bestod av fyra randomiserade block. Parcellstorlek var 5 rader x ~10 m och mellan parcellerna sattes tre rader som inte besprutades med bladmögelpreparat. Gödsling gjordes enligt gängse rekommendation såväl som kupning, ogräsbekämpning, upprepade mangan-, insekts- och Alternariabehandlingar samt bevattning. På Mosslunda kompletterades 7 ton/ha kycklinggödsel utlagt den 25 mars med 127 kg N/ha i handelsgödsel NS 27-4. På Borgeby gödslades enbart med handelsgödsel, 600 kg NPK 11-5-18/ha samt 200 kg N27/ha, totalt 120 kg N/ha. Även på L:a Böslid användes enbart handelsgödsel, 800 kg NPK 11-5-18 samt 350 kg kalksalpeter/ha, totalt 138 kg N/ha. Upprepade behandlingar med fungiciden Signum (boskalid 26,7 vikt-% + pyraklostrobin 6,7 vikt-%) 0,25 l/ha utfördes över hela försöken för att begränsa inverkan av torrfläcksjuka

(*Alternaria solani*). Försöken bevattnades efter behov med kanon på Mosslunda samt med rampbevattning på Borgeby och Lilla Böslid. På Mosslunda bevattnades fem gånger (18/6, 5/7, 22/7, 29/7, 8/8) med totalt cirka 100 mm, på Borgeby nio gånger (3/6, 9/6, 19/6, 27/6, 6/7, 18/7, 21/7, 26/7, 1/8) med totalt cirka 200 mm och på Lilla Böslid fem gånger (18/6, 26/6, 7/7, 21/7, 31/7) med totalt cirka 100 mm. Behandlingarna i försöken utfördes enligt försöksplanen men med extra tidig start på grund av mycket tidig upptäckt av bladmögel på Borgeby, dvs. långt innan raderna började sluta sig på denna försöksplats, och därefter en gång per vecka i de planmässigt behandlade försöksleden. Gradering av brunröta kommer att göras under december 2014.

Försöksplan

Se *Tabell 1* sid 32:8.

Datum för åtgärder

Datum för olika åtgärder enligt försöksplanen framgår nedan under respektive försök. Antalet Dagar Efter Sättning (DES) är angivna för de olika behandlingstillfällena T1-T11/T12.

Mosslunda Södergård Kristianstad/L

Sättning: 13/5.

Led 02-05, 07-11: 12 behandlingar och led 06: 12 behandlingar.

Led 02-05, 07-11 datum: 20/6, 25/6, 1/7, 8/7, 15/7, 22/7, 29/7, 5/8, 13/8, 21/8, 27/8 och 2/9.

Led 02-05, 07-11 DES: 38, 43, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 92, 100, 106 och 112.

Led 06 (VIPS): 20/6, 25/6, 30/6, 5/7, 12/7, 19/7, 26/7, 3/8, 10/8, 15/8, 26/8 och 2/9 med respektive 0,6Revus (Rev), 0,3Ranman Top (RaT), 1,6Infinito (Inf), 1,6Inf, 0,6Rev, 1,6Inf, 0,5RaT, 0,6Rev, 0,6Rev, 0,3RaT, 0,6Rev och 0,5RaT.

Led 06 (VIPS) DES: 38, 43, 48, 53, 60, 67, 74, 82, 89, 94, 105 och 112.

Behandling med 0,25 Signum mot *Alternaria* sp. över hela försöket: 25/6, 10/7, 16/7, 22/7, 29/7. Blastdödning med 2,0 L Reglone (*dikvat dibromidsalt 374 g/l*) den 2/9 » 112 DES.

Borgeby gård Bjärred Malmöhus/M

Sättning: 21/5.

Led 02-05: 12 behandlingar, led 06: 8 behandlingar.

Led 02-05 datum: 19/6, 25/6, 2/7, 9/7, 16/7, 23/7, 31/7, 6/8, 13/8, 21/8, 27/8 och 3/9.

Led 02-05 DES: 29, 35, 42, 49, 56, 63, 71, 77, 84, 92, 98 och 105.

Led 06 (VIPS) datum: 19/6, 29/6, 12/7, 17/7, 28/7, 4/8, 25/8 och 1/9 med respektive 0,6Rev, 1,6Inf, 0,5RaT, 0,6Rev, 1,6Inf, 1,6Inf, 0,3RaT och 0,6Rev.

Led 06 (VIPS) DES: 29, 39, 52, 57, 68, 75, 96 och 103.

Behandling med 0,25 Signum mot *Alternaria* sp. över hela försöket: 2/7, 16/7, 23/7, 31/7 och 6/8. Blastdödning med 4,0 l Reglone den 3/9 » 105 DES.

Lilla Böslid Eldsberga Halland/N

Sättning: 8/5

Led 2-5, 7-11: 11 behandlingar, led 6: 9 behandlingar.

Led 2-5, 7-11 datum: 13/6, 17/6, 24/6, 1/7, 8/7, 14/7, 22/7, 29/7, 5/8, 12/8 och 22/8.

Led 2-5, 7-11 DES: 36, 40, 47, 54, 61, 67, 75, 82, 89, 96 och 106.

Led 6 (VIPS): 13/6, 20/6, 26/6, 1/7, 14/7, 28/7, 5/8, 15/8 och 26/8 med respektive 0,6Rev, 0,6Rev, 1,6Inf, 1,6Inf, 1,6Inf, 0,6Rev, 0,2Ran, 0,6Rev och 0,2Ran.

Led 06 (VIPS): 36, 43, 49, 54, 67, 81, 89, 99 och 110.

Behandling med 0,25 Signum mot *Alternaria* sp. över hela försöket: 4/7, 14/7, 25/7, 30/7.

Blastdödning med 2,0 L Reglone den 28/8 » 112 DES.

Resultat och diskussion

Antal behandlingar

Alla försöksled utom obehandlat led och prognos- och varningsledet (VIPS) behandlades 12 gånger på Mosslunda och Borgeby samt 11 gånger på L:a Böslid. VIPS-ledet behandlades fyra gånger mindre än de rutinmässiga försöksleden på Borgeby, två gånger mindre på L:a Böslid och lika många gånger som de rutinmässiga försöksleden på Mosslunda. På Mosslunda utfördes de 12 rutinmässiga behandlingarna och VIPS-ledets under perioden 38-112 dagar efter sättnig. Behandlingarna i VIPS-ledet gjordes någon eller några dagar tidigare från och med behandlingstillfälle tre, T3. På Borgeby utfördes de 12 rutinmässiga behandlingarna under perioden 29-105 dagar efter sättnig. De åtta behandlingarna i VIPS-ledet gjordes under perioden 29-103 dagar efter sättnig vilket innebar intervall > 7 dagar vid flera tillfällen. På L:a Böslid utfördes de 11 rutinmässiga behandlingarna under perioden 36-106 dagar efter sättnig och VIPS-ledets 9 behandlingar 36-110 dagar efter sättnig. Blastdödningen utfördes samma dag som sista behandlingen på Mosslunda och Borgeby och sex dagar efter den sista rutinmässiga behandlingen på L:a Böslid. Blastdödningen borde sannolikt gjorts några dagar tidigare på L:a Böslid för att begränsa risken för brunröta.

Vädret

Nederbörden var olika på de tre platserna. Under maj-augusti fick Mosslunda, Borgeby och L:a Böslid respektive 205, 260 och 387 mm (*Figur 1*, sid 32:9). Mosslunda skiljer sig från de andra två platserna genom att nederbörden under augusti var betydligt lägre. Nederbörden på L:a Böslid var stor både juli och augusti. Tillsammans med bevattningen som skedde under juni, juli och i något fall även under augusti fick Mosslunda, Borgeby och L:a Böslid respektive cirka 300, 460 och 490 mm. De tidiga angreppen av bladmögel på Borgeby förklaras inte av nederbörden under maj. Den låga nederbörden under juni på Borgeby begränsade sannolikt den skada bladmöglet gjorde på närliggande odlingar. I försöket på Borgeby gjordes många bevattningar vilka gynnade bladmöglet. Temperaturen var lika på de tre försöksplatserna (*Figur 1*, sid 32:9).

Första angrepp

Under 2014 upptäcktes det första angreppet av bladmögel 29 dagar efter sättnigen på Borgeby, 41 dagar efter sättnigen på Mosslunda och 45 dagar efter sättnigen på L:a Böslid (*Tabell 2*, sid 32:11). De beräknade första angreppet anges för de enskilda försöken utförda i sorten Bintje under perioden 1983-2014 i *Figur 2* på sid 32:9 och det årliga genomsnittliga angreppet för samma period i *Figur 3* på sid 32:10. I båda figurerna framgår att angreppen startade mycket tidigt under 2014, och extremt tidigt på Borgeby. Angreppen i alla försöksled var redan stora när försöket på Borgeby besöktes för första gången den 19 juni. Eftersom behandling T1 då ännu inte gjorts (försöket sattes inte förrän den 21 maj) kom behandlingarna att bli kurativa i detta försök. I de andra två försöken påbörjades behandlingarna före det första angreppet, dvs. preventivt.

De flesta år är vi vana att bladfläcksangrepp är den vanligaste typen. Under 2014 förekom mycket stjälk-, bladstjälk- och toppskottsangrepp.

Första angrepp i försökens behandlade rutor

I försöket på Borgeby var angreppet av potatisbladmögel redan långt framskridet i alla försöksrutorna vid första besöket och i detta försök gick det därför inte att avgöra när det första angreppet uppträdde i de olika försöksleden. I de två andra försöken förekom angrepp i en del behandlade försöksrutor före det att angrepp uppträdde i de obehandlade försöksrutorna (*Tabell 2*, sid 32:11). I försöksled 03/SPA1 och 06/VIPS i försöket på Mosslunda upptäcktes de första angreppen 41 dagar efter sättnig och tre dagar efter första behandlingen, T1. Efter yt-

terligare några dagar upptäcktes angrepp i de obehandlade försöksrutorna och ytterligare en knapp vecka senare i vissa av de behandlade försöksleden. Angrepp förekom redan 50 dagar efter sättnings i alla försöksleden på Mosslanda. I försöket på L:a Böslid upptäcktes de första angreppen i fem av de behandlade försöksleden 45 dagar efter sättnings och nio dagar efter första behandlingen, T1, samt en vecka innan angrepp uppträdde 52 dagar efter sättnings i de obehandlade försöksrutorna. Det dröjde ytterligare en vecka eller 59 dagar efter sättnings innan angrepp förekom i tre av de behandlade försöksleden. I ett av försöksleden (08/Che) i försöket på L:a Böslid upptäcktes angrepp först 88 dagar efter sättnings (*Tabell 2*, sid 32:11).

Effekt av behandlingarna

Överlag hade alla bekämpningsprogrammen i 2014 års försök mycket goda effekter mot bladmögel, > 99 % effekt för de flesta bekämpningsprogram med full dos (*Tabell 3* på sid 32:11 och *Tabell 4* på sid 32:12). Även i försöket på Borgeby var effekterna goda med tanke på att den första behandlingen inte gjordes förrän angreppen redan var etablerade. Således var den kurativa effekten god av behandlingen med full dos (02/Svf2) och den behandling som avslutades med tre behandlingar (T10, T11 och T12) med full dos Ranman Top (05/SPA3). Effekterna var något sämre för försöksled med reducerade doser i detta försök. I försöket på Mosslanda är det främst två led som haft något sämre effekt, 03/SPA1 med halverade doser och 10/Syn. I försöket på L:a Böslid hade alla försöksleden i genomsnitt god effekt. Det framgår tydligt att en halvering av dosen i ett fungicidprogram inte fungerade under 2014, vilket framgår vid jämförelse mellan försöksled 02/Svf2 (full dos) och 03/SPA1 (halverad dos), *Tabell 3* på sid 32:11. Kaliumfosfit förefaller ha förbättrat effekten i ett av de tre försöken, försöket på Mosslanda (*Tabell 3* på sid 32:11).

Målsättningen med behandlingarna mot bladmögel minst en gång per vecka är att få 100,00 % effekt eller med andra ord så eftersträvas nolltolerans då vi vet att även mycket små angrepp i blasten kan medföra stora angrepp av brunröta, speciellt viktigt att undvika i odlingar av färsk-, mat- och industripotatis. Det verkar som att det är svårt att med de bekämpningsstrategier som ingått i försöken under 2014 uppnå nolltolerans, men så har år 2014 bjudit på överraskande tidiga angrepp och tidvis besvärliga förhållanden.

De olika bekämpningsprogrammen var för sig kan betraktas som en strategi som ger ett sammantaget resultat. Att identifiera vilka enskilda preparat i ett program som bidragit mest till ett positivt resultat är svårt, men gemensamt för programmen som hade bäst effekt är att behandlingarna gjordes planmässigt varje vecka med fulla doser med de enligt internationell mening allra mest effektiva preparaten (www.euroblight.net).

Beslutsstödsystem VIPS

I VIPS-leden gjordes 8, 9 respektive 12 behandlingar jämfört med 12 eller 11 gånger i leden som bekämpades en gång per vecka (11-12 behandlingar). Trots tidiga angrepp på alla försöksplatserna varierade infektionsrisken mycket mellan platserna under början av säsongen. På Borgeby varnade inte programmet i samma utsträckning som på övriga lokaler, trots kraftiga angrepp innan midsommar. På Mosslanda och L:a Böslid varnade programmet förhållandevis regelbundet för förhöjd infektionsrisk. Dessutom varnade VIPS med mycket längre intervall på Borgeby, trots gynnsam väderlek för bladmögel och anledningen till detta är för närvarande oklar. Årets kraftiga bladmögeltryck föranledde att det kortare behandlingsintervallet på 5 dagar utnyttjades, 1 gång på Borgeby, 4 gånger på Mosslanda och 1 gång på L:a Böslid där även ett 6 dagars intervall kördes. Reducerad dos vid förebyggande behandling användes i alla försöken vid 1-2 tillfällen. Trots färre eller samma antal behandlingar i VIPS-leden samt behandling med reducerad dos vid något eller några tillfällen blev resultatet bra jämfört med övriga led.

Även om det gjordes fyra behandlingar färre i VIPS-ledet än i leden som behandlats veckovis blev skörden på Borgeby i nivå med övriga behandlade led. Slutangreppen av bladmögel i VIPS-ledet på Borgeby låg något över leden som behandlats med full dos och jämförbara preparat. På L:a Böslid gjordes två bekämpningar färre än i standardleden och även där låg både skörd och slutgradering av bladmögelangrepp i nivå med övriga jämförbara led. Skörden för VIPS-ledet på Mosslunda blev en av de bättre, där gjordes samma antal behandlingar som i övriga led. I förhållande till övriga led på Mosslunda blev slutangreppen bland de lägre.

Innan de första behandlingarna i försöken gjordes var intentionen att använda väderdata från fysiska väderstationer, liksom tidigare år när beslutstödsystem använts i försöken. Så blev inte fallet i år, då grid-data till sist fick användas då väderstationerna inte fungerade som önskat.

VIPS-programmet med information via en hemsida var enkelt och lättillgängligt att använda under säsongen. Informationen om förhöjd infektionsrisk lämnar en del tolkning kvar för användaren att göra. Exempelvis är det upp till användaren själv att bestämma preparat, dos och när behandling ska göras. Även bladmögeltryck i omgivningen, tillväxt och bevattning är faktorer som behöver beaktas inför eventuell bekämpning. VIPS skiljer sig på så sätt från Dacom, ett beslutstödsystem som bla testats i de svenska bladmögelförsöken under 2011-2013. Vid användandet av Dacom får användaren mer specifik information om bekämpning vad gäller typ av preparat och när behandling ska göras. Dock får Dacom-användaren förse programmet med mer data om grödan och information om omgivande faktorer kontinuerligt.

Nedvissning

Nedvissningsgraden skiljer drygt 10 procentenheter mellan försöksled med mest och minst nedvissning i försöken på Mosslunda och L:a Böslid (*Tabell 5* på sid 32:12). Skillnaderna i nedvissningsgrad är inte så stora på Borgeby. Reducering av dosen medförde snabbare nedvissning och tillsats av kaliumfosfit fördröjde nedvissningen något. Nedvissningen följer inte helt bekämpningseffekterna mot bladmögel.

Brunnröta

Hur det går i årets försök med avseende på brunnröta vet vi först om några veckor när graderingarna är gjorda. Förekomsten av brunnröta har varit förhållandevis liten i försöken sedan 2009 (*Figur 4* på sid 32:10). Kanske beror detta på att nya preparat är effektiva mot brunnröta men vi vet sedan tidigare att förekomsten av brunnröta är chansartad.

Avkastning

Den ökade avkastning som normalt följer av behandling mot bladmögel och brunnröta kan bli mycket stor, speciellt år då bladmögel upptäcks tidigt (Wiik 2014). Som redan nämnt kan vi inte nu presentera den brunnrötefria skörden eftersom graderingen av brunnröta ännu inte är gjord. Råskördarna (knölskörd ton/ha) finns tillgängliga för 2014 års försök och är för obehandlat led, bästa fungicidprogram och sämsta fungicidprogram:

Knölskörd ton/ha (råskörd, före korrigering till brunnrötefri skörd) i 2014 års försök

Behandling	Mosslunda	Borgeby	Lilla Böslid
Obehandlat	35,7	22,3	36,2
Bästa program	76,0	56,1	57,2
Sämsta program	64,2	52,6	51,1
LSD 5 %	4,2	3,4	5,5

Skördarna på Borgeby hade förmodligen varit högre om mer än 120 kg N/ha hade tillförts.

Slutsatser från 2014 års försök

- Det första angreppet av bladmögel startade mycket tidigt på de tre försöksplatserna. Tidpunkten för starten på angreppet varierade mellan de tre försöksplatserna med ett rekordtidigt angrepp på Borgeby, < 30 dagar efter sättnig.
- Angreppen var inte de vanliga med enbart bladfläckar utan stjälk-, bladstjälk- och toppskottsangrepp var vanliga.
- De flesta bekämpningsprogrammen hade mycket goda effekter mot bladmögel, även på Borgeby där första behandlingen fick göras kurativt på ett redan väl etablerat angrepp.
- Skillnaderna mellan bekämpningsprogrammen som kan tyckas små är viktiga att ta hänsyn till, inte minst skillnader i slutlig skörd kan bli förhållandevis stor mellan olika fungicidprogram. Att reducera dosen var inte rekommendabelt under 2014.
- Vid användning av VIPS var timingen viktigare än antalet behandlingar.
- Vid användande av beslutstödsystem går det inte att endast förlita sig på informationen från beslutstödsystemet utan användaren måste också utnyttja erfarenhet och sunt förnuft.
- Behandling enligt VIPS gav bra behandlingseffekt mot bladmögel. Skördarna var i nivå med övriga led, trots färre eller lika antal behandlingar och reducerade doser i något eller några fall.
- Som ett resultat av fungicidstrategierna ökade den osorterade knölskörden som ännu inte är korrigerad för brunröta med i genomsnitt 35 ton/ha på Mosslunda, 31 ton/ha på Borgeby och 19 ton/ha på L:a Böslid.

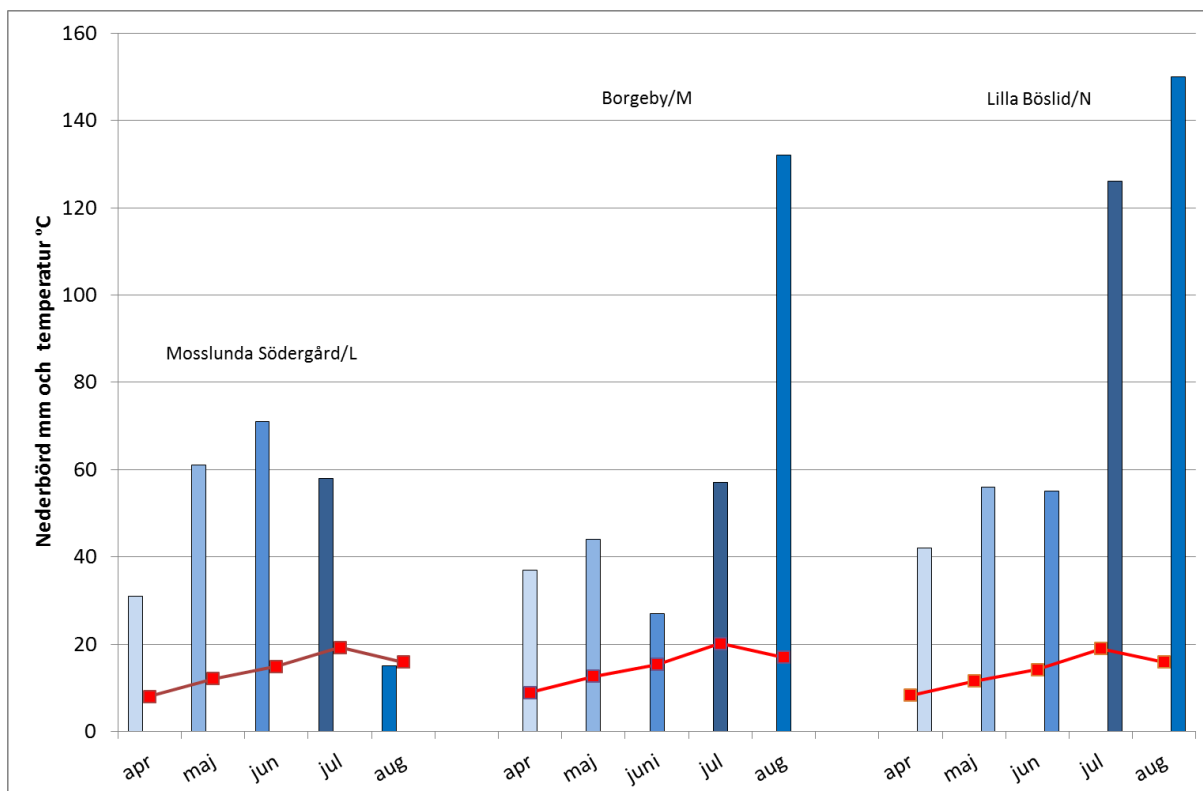
Referenser

- Wiik L. 2014. Potato late blight and tuber yield: Results from 30 years of field trials. *Potato Research* 57, 77-98.
- Wiik, L., Gerdsson, A., Aldén, L., Ekelöf, J., Knutsson, H. och Nilsson, A.T.S. 2013. Potatisbladmögel 2013. Skåneförsök nr. 80, 188-196.

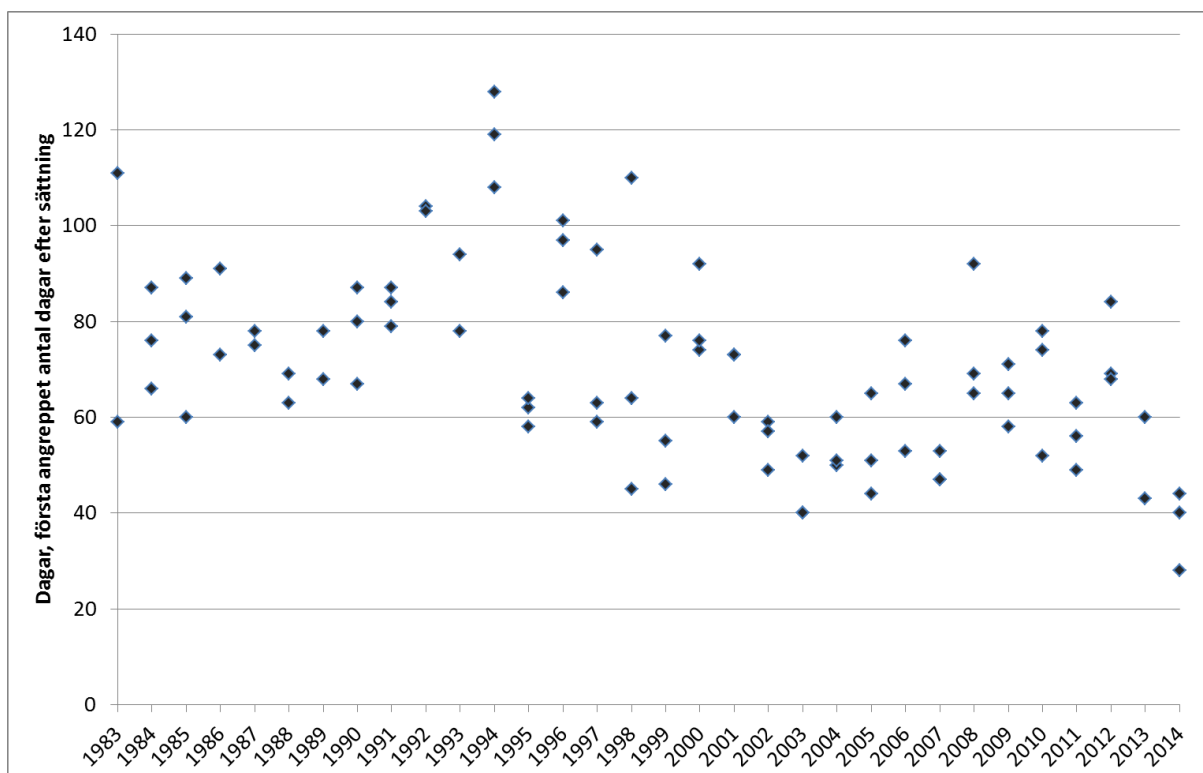
Tabell 1. *Försöksplan, Sverigeförsökens försöksserie L15-7101-2014*

Led	Behandling ^a	Dos kg, l/ha	Intervall Dagar	Behandlingstillfällen, T
01 Svf	Obehandlat	-	-	-
02 Svf	Revus 250 SC	0,6	7	T: 1 3 7 8 9
	Ranman Top	0,5	7	T: 2 10 11 12
	Infinito	1,6	7	T: 4 5 6
03 SPA1	Revus 250 SC	0,3	7	T: 1 3 7 8 9
	Ranman Top	0,25	7	T: 2 10 11 12
	Infinito	0,8	7	T: 4 5 6
04 SPA2	Revus 250 EC + Proalexin	0,3 + 2,5	7	T: 1 3 7 8 9
	Ranman Top + Proalexin	0,25 + 2,5	7	T: 2 10 11 12
	Infinito + Proalexin	0,8 + 2,5	7	T: 4 5 6
05 SPA3	Revus 250 SC + Proalexin	0,15 + 5,0	7	T: 1 3
	Revus Top + Proalexin	0,125 + 5,0	7	T: 2
	Infinito + Proalexin	0,8 + 3,75	7	T: 4 5 6
	Revus 250 SC + Proalexin	0,45 + 1,25	7	T: 7 8 9
	Ranman Top	0,5	7	T: 10 11 12
06 VxC	Enligt: VIPS	VIPS	VIPS	VIPS
07 Bay	Ranman Top	0,5	7	T: 1 10 11 12
	Revus Top	0,6	7	T: 2 3 8
	Infinito	1,6	7	T: 4 5 6
	Revus	0,6	7	T: 7 9
08 Che	Ranman Top	0,5	7	T: 1 3 9
	Revus 250 SC	0,6	7	T: 2 7 10
	Infinito	1,6	7	T: 4 5 6
	Zignal	0,4	7	T: 8 11 12
09 NA	Ranman Top	0,5	7	T: 1 3 7 10 11 12
	Epok 600 EC	0,5	7	T: 2
	Proxanil + Revus 250 SC	2,0 + 0,3	7	T: 4 5 6
	Revus 250 SC	0,6	7	T: 8 9
10 Syn	Revus 250 SC	0,6	7	T: 1 2 9
	Revus Top	0,6	7	T: 3 4 5
	Infinito	1,6	7	T: 6 7 8
	Ranman Top	0,5	7	T: 10 11 12
11 Ada	Revus 250 SC	0,6	7	T: 1 2 3
	Infinito	1,6	7	T: 4 5 6
	Banjo Forte	1,0	7	T: 7 8 9
	Ranman Top	0,5	7	T: 10 11 12

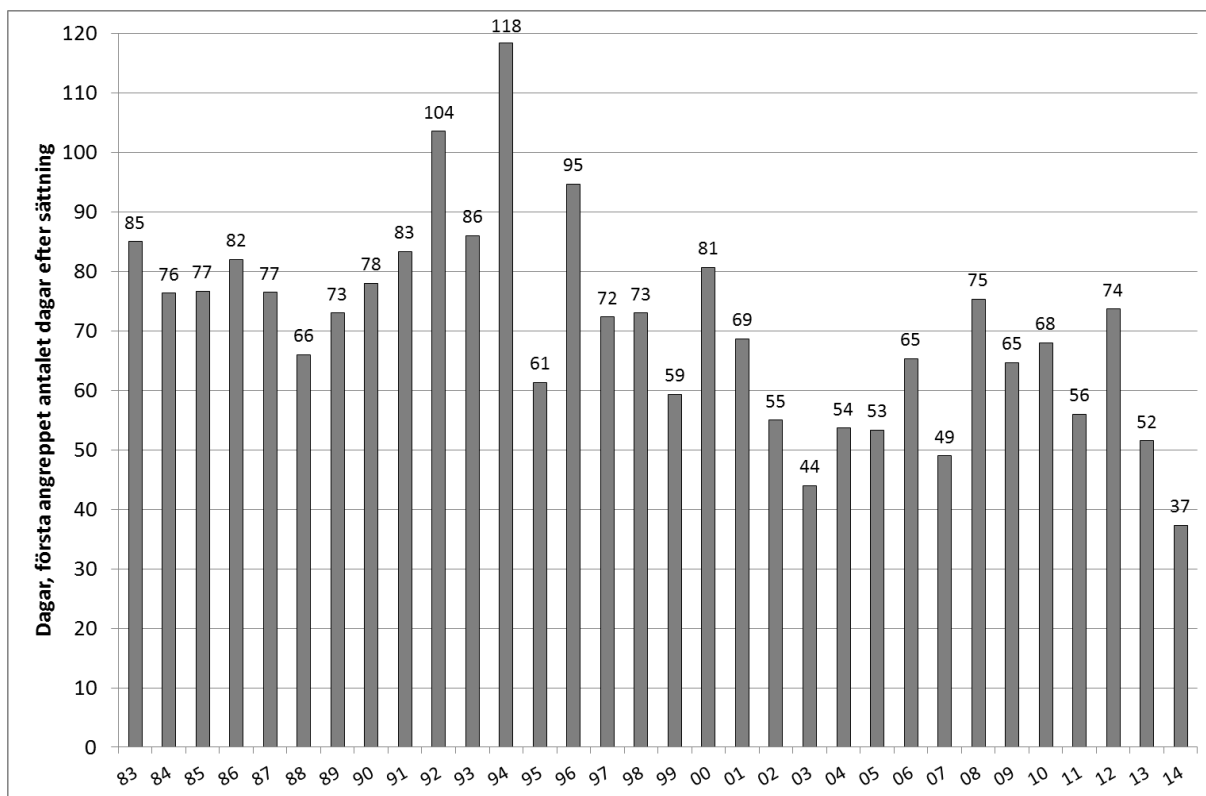
^a Aktiva substanser: Revus 250 SC (*mandipropamid* 250 g/l), Ranman Top (*cyazofamid* 160 g/l), Infinito (*propamokarb* 524 g/l + *fluopicolide* 62,5 g/l), Zignal (*fluazinam* 500 g/l), Epok 600 EC (*fluazinam* 400 g/l + *metalaxyl-M* 194 g/l), Proxanil (335 g/l *propamokarb* + *cymoxanil* 50 g/l), Banjo Forte (*dime-tomorfol* 200 g/l + *fluazinam* 200 g/l), Revus Top (*difenokonazol* 250 g/l + *mandipropamid* 250 g/l), Proalexin (*kaliumpfosfit*, KPO_3).



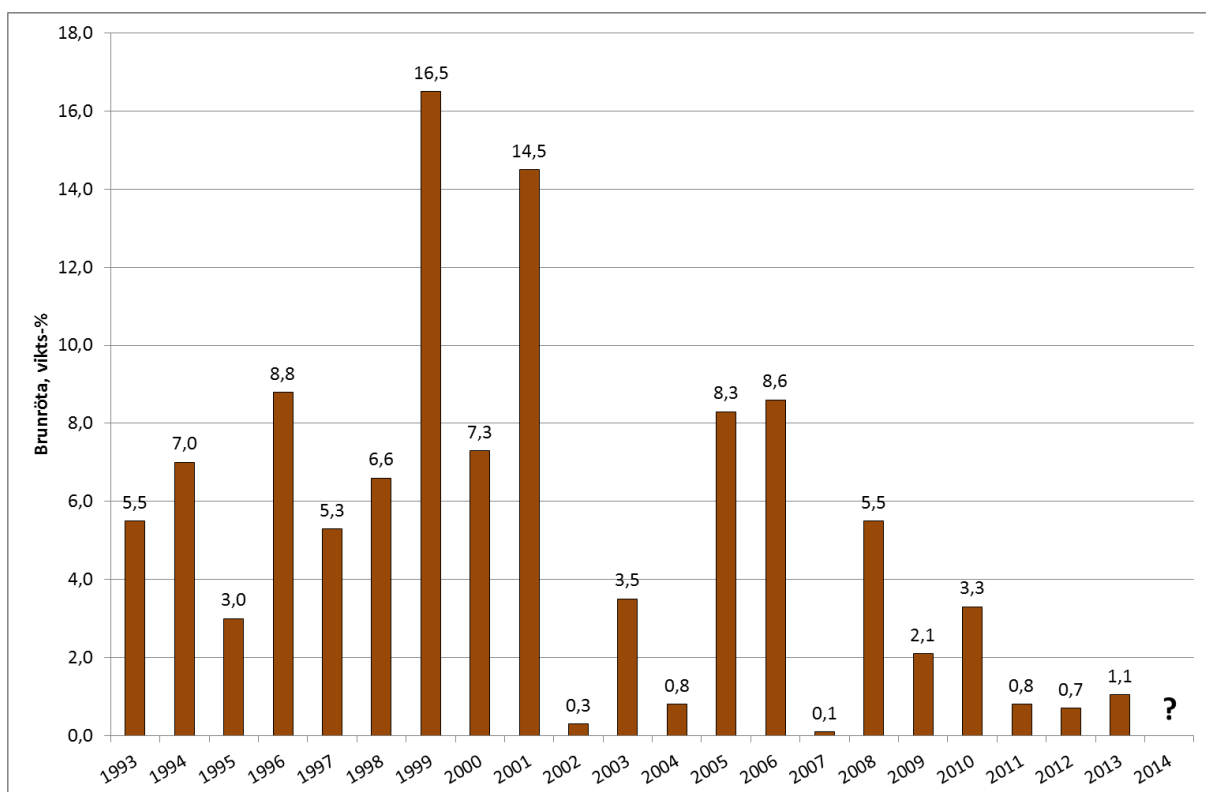
Figur 1. Nederbörd mm (blå staplar) och temperatur (röda kurvor) på de tre försöksplatserna Mosslanda, Borgeby och L:a Böslid april – augusti 2014 i försöksserien L15-7101. Källa: LantMet.



Figur 2. Beräknad dag för potatisbladmöglets första angrepp i obehandlade försöksrutor av Bintje i försök i Skåne och Halland under 1983-2014 med antal dagar efter sättnig som tidsfaktor. Två-tre försök per år.



Figur 3. Beräknad dag för potatisbladmöglets första angrepp i obehandlade försöksrutor av Bintje i försök i Skåne och Halland under 1983-2014 (83-14) med antal dagar efter sättning som tidsfaktor. Medeltal av två-tre försök per år.



Figur 4. Brunnröta (vikts-%) i Bintje i fältförsökens obehandlade försöksrutor i Skåne och Halland under 1993-2013.

Tabell 2. Upptäckt av första angreppet av bladmögel i de olika försöksleden vid de veckovisa graderingstillfällena angivet med datum » samt med antal Dagar Efter Sättning (DES). Tre försök 2014.

Försöksled	Preparat ^a Se även tabell 1	Upptäckt av första angrepp, datum » DES			DES
		Mosslunda	Borgeby	L:a Böslid	2 försök
01 SvF1	Obehandlat	27/6 » 45	19/6 » 29	29/6 » 52	49
02 SvF2	Rev RaT Inf =1N	27/6 » 45	19/6 » 29	22/6 » 45	45
03 SPA1	Rev RaT Inf <1N	23/6 » 41	19/6 » 29	6/7 » 59	50
04 SPA2	(Rev RaT Inf)+P <1N	2/7 » 50	19/6 » 29	22/6 » 45	48
05 SPA3	(Rev ReT Inf)+P RaT <1N	27/6 » 45	19/6 » 29	22/6 » 45	45
06 VxC	Enligt VIPS	23/6 » 41	19/6 » 29	22/6 » 45	43
07 Bay	RaT ReT Inf Rev =1N	27/6 » 45	-	22/6 » 45	45
08 Che	RaT Rev Inf Zig =1N	2/7 » 50	-	4/8 » 88	69
09 NA	RaT Epo Pro+Rev Rev =1N	27/6 » 45	-	6/7 » 59	52
10 Syn	Rev ReT Inf RaT =1N	27/6 » 45	-	6/7 » 59	52
11 Ada	Rev Inf BaF RaT =1N	2/7 » 50	-	29/6 » 52	51

a T1 datum » DES: Mosslunda 20/6 » 38, Borgeby 19/6 » 29, L:a Böslid 13/6 » 36.

Tabell 3. Genomsnittligt angrepp av bladmögel (%), medeltal av resultaten från de tre sista säkra graderingstillfällena, tre försök i södra Sverige 2014.

Försöks- Led	Preparat Se även tabell 1	Bl a d m ö g e l - %				
		Mosslunda 20/7-4/8	Borgeby 22/7-4/8	L:a Böslid 20/7-4/8	3 försök 20/7-4/8	2 försök 20/7-4/8
01 SvF1	Obehandlat	97,7	97,5	47,75	80,9	72,7
02 SvF2	Rev RaT Inf =1N	1,1	0,4	0,01	0,5	0,5
03 SPA1	Rev RaT Inf <1N	7,0	1,2	0,01	2,7	3,5
04 SPA2	(Rev RaT Inf)+P <1N	0,8	1,1	0,08	0,7	0,4
05 SPA3	(Rev ReT Inf)+P <1N RaT	0,6	0,6	0,01	0,4	0,3
06 VxC	Enligt VIPS	0,5	1,1	0,05	0,5	0,3
07 Bay	RaT ReT Inf Rev =1N	0,8	-	0,00	-	0,4
08 Che	RaT Rev Inf Zig =1N	0,8	-	0,00	-	0,4
09 NA	RaT Epo Pro+Rev Rev =1N	0,0	-	0,01	-	0,0
10 Syn	Rev ReT Inf RaT =1N	3,6	-	0,00	-	1,8
11 Ada	Rev Inf BaF RaT =1N	0,3	-	0,00	-	0,2
LSD 5 % led 01-11 (01-06)		2,3	2,9	16,58	11,5	11,9
LSD 5 % led 02-11 (02-06)		2,1	0,6	0,07	1,6	1,7

Tabell 4. Effekten (%) mot bladmögel då den beräknas utifrån värdena i tabell 3.

Försöks- Led	Preparat Se även tabell 1	Bekämpningseffekt - %				
		Mosslunda 24/7-4/8	Borgeby 22/7-4/8	L:a Böslid 20/7-4/8	3 försök 20/7-4/8	2 försök 20/7-4/8
02 Sv2	Rev RaT Inf =1N	98,9	99,5	100,0	99,4	99,3
03 SPA1	Rev RaT Inf <1N	92,8	98,8	100,0	96,6	95,2
04 SPA2	(Rev RaT Inf)+P <1N	99,2	98,8	99,8	99,2	99,4
05 SPA3	(Rev ReT Inf)+P <1N RaT	99,4	99,4	100,0	99,5	99,6
06 VxC	Enligt VIPS	99,5	98,9	99,9	99,4	99,7
07 Bay	RaT ReT Inf Rev =1N	99,2	-	100,0	-	99,4
08 Che	RaT Rev Inf Zig =1N	99,2	-	100,0	-	99,4
09 NA	RaT Epo Pro+Rev Rev =1N	100,0	-	100,0	-	100,0
10 Syn	Rev ReT Inf RaT =1N	96,3	-	100,0	-	97,5
11 Ada	Rev Inf BaF RaT =1N	99,7	-	100,0	-	99,8

Tabell 5. Nedvisning (%), graderingar gjorda vid fyra tillfällena i försöken L och M samt tre tillfällen i försök N under perioden 11/8 till 1/9 2014. Tre försök i södra Sverige 2014.

Försöks- Led	Preparat Se även tabell 1	Nedvisning - %				
		Mosslunda 11/8-1/9	Borgeby 12/8-1/9	L:a Böslid 11/8-24/8	3 försök 11/8-1/9	2 försök 11/8-1/9
01 Sv1	Obehandlat	100	100	100	100	100
02 Sv2	Rev RaT Inf =1N	67	59	45	58	57
03 SPA1	Rev RaT Inf <1N	75	60	53	63	66
04 SPA2	(Rev RaT Inf)+P <1N	67	59	47	59	59
05 SPA3	(Rev ReT Inf)+P <1N RaT	71	54	49	59	62
06 VxC	Enligt VIPS	65	59	57	61	62
07 Bay	RaT ReT Inf Rev =1N	66	-	45	-	57
08 Che	RaT Rev Inf Zig =1N	66	-	51	-	59
09 NA	RaT Epo Pro+Rev Rev =1N	63	-	53	-	59
10 Syn	Rev ReT Inf RaT =1N	65	-	44	-	56
11 Ada	Rev Inf BaF RaT =1N	65	-	50	-	59
LSD 5 % led 01-11		11	17	15	9	9
LSD 5 % led 02-11		3	2	3	4	4

BETNING MOT STRÅSÄDENS UTSÄDESBURNA SJUKDOMAR; HISTORIK, AKTUELLA FÖRSÖKSRESULTAT OCH NULÄGET I SVERIGE.

Av Lars Wiik och Toma Magyarosi, Hushållningssällskapet Malmöhus

Sammanfattning

Uppsatsen består av fem avsnitt. Efter en *inledning* som ger uttryck för betningens betydelse följer en *historisk exposé*, därefter ett avsnitt om betning i *modern tid* som följs av ett avsnitt om vår *verksamhet under senare år* samt avslutningsvis ett avsnitt om *nuläget i Sverige*. Betning av utsäde är en viktig metod för att begränsa angrepp av skadegörare. Den verkliga betydelsen av betning är svår att uppskatta idag eftersom växtskydd i form av betning och besprutning är vanligt förekommande. Av äldre undersökningar vet vi att betning är en mycket kostnadseffektiv åtgärd som om den inte finns tillgänglig kan ställa till med stora problem för jordbrukare och även få nationalekonomiska konsekvenser. Tillgång till effektiva preparat och fortlöpande försöksverksamhet på betningsområdet krävs för att optimera användningen.

Inledning

I kampen mot växtsjukdomar är en samordnad försvarsstrategi nödvändig, inte minst eftersom de växtpatogena organismerna kan anpassa sig till nya förutsättningar. En samordnad försvarsstrategi ligger väl i linje med Europaparlamentets direktiv² för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel. Ju fler hinder vi sätter upp desto svårare får växtskadegörarna att härja fritt. I vårt moderna jordbruk sker en snabb selektion i patogenpopulationerna, framförallt i organismer med många generationer per växtodlingssäsong, en selektion som leder till att växtskadegörarna kan florerera i grödan utan hindrande resistens. Exempel på denna snabba selektion är de förändringar som sker i populationer av mjöldagg och rost. Tidigare resistent sorter blir mottagliga när patogenpopulationen anpassat sig och resistensen därmed "brutits". På liknande sätt kan tidigare effektiva bekämpningsmedel bli helt verkningslösa.

Betning av utsäde passar utmärkt in i en samordnad försvarsstrategi mot utsädesburna sjukdomar, något som har påpekats av både utländska och svenska experter. Cook and Veseth (1991) slår fast i boken *Wheat Health Management*⁷: "High-quality seed is one of the basic building blocks in wheat health management, and it usually does not cost as much in the long run as bargain seed." Detta amerikanska uttalande är något som också gäller för andra växtslag än vete, säkert de flesta av våra grödor. Växtpatologerna Börje Olofsson och Lennart Johnsson, som framförallt under 1970- och 1980-talen arbetade med utsädesburna sjukdomar och betning, konstaterar⁵⁰: "En effektiv betning med preparat som inte ackumuleras i jorden och inte ger restsubstanser i kärnskorde är ur många synpunkter en bättre bekämpningsmetod än sprutning, enkel, hygienisk och prisbillig." I en av Statens Offentliga Utredningar (SOU) konstateras⁵⁶: "Växtskyddsanstaltens material från åren 1940-1964 har visat att betning har en gynnsam effekt på odlingsresultatet, både vad avkastning och sjukdomsfrekvens beträffar. Detta är ställt utom varje tvivel. Likaså synes odlingssäkerheten förbättras genom ändamålsenlig betning." Fortsättningen i denna SOU finns all anledning att citera då den visar på att en rutinmässig betning inte är nödvändig: "Betingelserna under vegetationsperioden påverkar starkt det blivande utsädets sundhet. På grund härav föreligger ett skiftande behov av betning under olika år och vid olika odlingsbetingelser."

Låt oss då göra en *Historisk exposé* samt se på de fakta och argument för betning som ligger bakom uttalandena ovan. Därefter följer avsnitt under rubrikerna *Modern tid*, *Verksamhet i Sverige under senare år* samt avslutningsvis *Nuläget i Sverige*. Här inskränker vi oss till några

angelägna svampsjukdomar i stråsäd och vill då samtidigt poängtera att betning i de flesta andra grödor, inte minst raps, kan vara minst lika nödvändig och betydelsefull.

Historisk exposé

Redan på 1700-talet förekom betning i Sverige men det är först i samband med frökontrollens tillkomst som olika aspekter på utsädet aktualiserades. August Lyttkens (1845-1925) var en mycket framsynt person och är utan tvekan initiativtagaren och den drivande kraften till framväxten av den svenska frökontrollen. Frökontrollen startade 1876 i Sverige och var starkt kopplad till hushållningssällskapen under de första femtio åren. År 1926 började den statliga frökontrollen sin verksamhet. Från första början var inblandning av ogräs och främmande gagnväxter i importerat utsäde en viktig fråga, dvs. utsädets renhet, likaledes sortäkthet, tusenkornvikt, grobarhet och så småningom sundhet^{8, 19, 31}.

Kännedom och kunskap om svampsjukdomar och skadedjur var inte så liten i slutet på 1800-talet och början på 1900-talet som vi kanske tror. Jakob Eriksson, vår välkända växtpatolog, skrev i början på 1880-talet växtpatologiskt initierade uppsatser om potatissjukan (potatisbladmögel) och i samma tidskrift skrev Christian Lovén om sot på vårsäden och medlen där emot, av vilka en halv procents kopparvitriol (kopparsulfat) var i hög grad verksam mot vissa svampsjukdomar på vårsäd⁴². Kunskapsnivån inom växtskydd vid denna tid var hög vilket Lovéns uppsats visar. I uppsatsen sammanfattar han vilka åtgärder som kan begränsa spridningen av svartsot (= flygsot) på korn och havre:

- Välj sorter som visat sig angripas minst av sjukdomen.
- Välj lämplig såtidpunkt och nedbruka utsädet till samma djup för att få en snabb och jämn uppkomst.
- Undvik gödsling med obrunnen stallgödsel.
- Se till att gödseln inte innehåller sotsporer.
- Beta då misstanke om utsädesburen smitta förekommer.
- Ta bort och förstör smittohärddar eller ogräs och andra gräs som är angripna av sot.

Jordbrukaren, lantbruksläraren och författaren Nils Larsson i Dala (1877-1969) skrev i sin bok Jordbruksspörsmål och jordbrukskrav 1912³⁴: "En årlig rationell varmvattenbehandling av utsädet till Sveriges 1,140,000 hektar havre- och kornodling skulle kosta ung. 2 mill. kr. men giva i skördestegring över 22 mill. kr. Det blir en nationalvinst på över 20 mill. kr.! Det är vida mer än vad hela svenska folkskolan kostar och vida mer än hela kontrollföreningsverksamheten ännu kunnat giva! Det är vittnesbörd nog om sakens vikt och värde!". Under 1920- och 1930-talet genomfördes i hela landet en hel del fältförsök med betning av utsäde med bland annat formalin, blåsten (kopparsulfat) och kvicksilverpreparat för att i råg förebygga angrepp av stråсот, fusarioser, snömögel och trådklubba, i vete angrepp av stinksot, i korn angrepp av strimsjuka och i havre angrepp av flygsot^{15, 38-41}. Snart var betning av utsäden en vanlig åtgärd i stråsäd. Under avsnittet Sådd, skötsel och skörd skriver Osvald⁵⁴ i slutet på 1950-talet för vete: " Mycket viktig är utsädets behandling mot smittosamma sjukdomar. Vissa av dessa kunna bekämpas medelst betning, andra genom varmvattenbehandling. Det utsäde som levereras från utsädesfirmorna, är i regel betat.", för råg: " Allt utsäde bör vara betat, helst med kvicksilverhaltigt betningsmedel." samt för havre: " Utsädet bör vara väl sorterat och huvudsakligen utgöras av ytterkorn samt omsorgsfullt betat."

De kvicksilverhaltiga betningsmedlen blev under 1960-talet berättigat ifrågasatta men försvarades delvis av några framstående försöksmän och forskare i ett nummer av Växtskyddsnotiser 1964 som helt ägnades åt betning^{1, 4, 9, 35-36}. De kvicksilverfria betningsmedlen bedömdes ännu inte vara en tillräckligt bra ersättare till de med kvicksilver. I ett första steg förbjöds de

starkt giftiga alkylkvicksilverpreparaten 1966 och en övergång skedde till alkoxy-alkylkvicksilverpreparat som även de förbjöds i vete och råg 1979⁵¹. Kviksilverpreparaten hade många fördelar som exempelvis ett brett verkningspektrum och lågt pris, men i och med kraven på att de skulle ersättas, kom ett stort antal kvicksilverfria betningsmedel att provas av Statens Växtskyddsanstalt och Försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar på SLU, främst under 1970-talet och framåt^{20-21, 49-50}.

Samtidigt med utvecklingen av olika betningsmedel skedde framsteg inom växtpatologin som exempelvis nya tekniker för diagnos, pesticidresistens och inom fröteknologin som även hade stor betydelse för utsädeskontrollen och betningen^{5, 13, 26, 28-30, 45}.

Modern tid

Som metod att begränsa växtskadegörare har betningen flera fördelar⁵³:

- Bekämpningen sätts in före det att skadan uppstått.
- Smittkällorna minskar och så även behovet av senare bekämpning.
- Mängden infekterade växtrester minskar.
- Hälsotillståndet i grödan förbättras.
- Grobarheten ökar vilket ger jämnare uppkomst och tätare bestånd med bättre ogräskonkurrens.
- Modern odlingsteknik möjliggörs, som t.ex. sådd av ”färdiga” bestånd, dvs. sådd av exempelvis sockerbetor och vissa hybridgrödor med minsta möjliga frömängd.
- Betning är miljövänligare än sprutning då den sker i slutna system.
- Risken att kemiska betningsmedel hamnar på oönskade ställen är liten.

Växtskyddsmedelsföretagens utveckling av nya verksamma betningsmedel och Lantmännens lansering av icke-kemiska metoder har starkt bidragit till att de utsädesburna sjukdomarna kan bekämpas^{11, 33, 55, 58}. Tillämpad forskning har bidragit med ökad kunskap om de utsädesburna sjukdomarnas biologi och motåtgärder mot dessa, nya mindre bredverkande icke-kemiska metoder samt biologiskt motiverad och effektiv användning av fungicider^{3, 6, 10, 14, 18, 20-25, 37, 49-50, 52, 57}. De svenska myndigheterna – ofta med direktiv från EU – strävar efter att användningen av kemiska bekämpningsmedel skall minska och i ett sådant perspektiv framstår ett fortsatt godkännande och nyregistrering av effektiva kemiska betningsmedel som mycket värdefullt.

Utsädesburna skadegörare kan starkt påverka utsädetets kvalitet, inte minst genom att försämra dess grobarhet, begränsa avkastningen men även genom att göra hela den blivande skörden otjänlig. Det generella behovet av betning kan beräknas på olika sätt, exempelvis med hjälp av resultat från fältförsök, men även utifrån de sundhetsanalyser som Frökontrollen utför. Neergaard (1979) jämför danska och svenska fältförsök i sin omfattande bok *Seed Pathology*⁴⁵. I Danmark gav betning betydligt lägre skördeökningar under perioden 1931-1949 än i Sverige 1933-1963. I Danmark gav exempelvis betning av höstveten en skördeökning på 90 kg/ha jämfört med 620 kg/ha i Sverige. Detta förklaras med att i Danmark användes försöksutsäden av god kvalitet med liten smitta men i Sverige hade försöksutsäden sämre kvalitet med förhållandevis stark smitta. Det strängare vinterklimatet i Sverige är ytterligare en faktor som påverkar skillnaderna i skördeökning mellan länderna. Med de danska blygsammare resultaten för betning beräknades ändå varje krona på betning ge 5-6 kronor tillbaka. I Statens Växtskyddsanstalts fältförsök under perioden 1940-1964 ökade skörden för betning med i genomsnitt 15 % i höstveten, 6 % i höstråg, 10 % i korn och 5 % i havre⁵⁶. I fältförsök utförda under perioden 1967-1970 med kvicksilverbetning var den genomsnittliga skördeökningen 780 kg/ha i råg och 580 kg/ha i höstveten och motsvarande siffror med det kvicksilverfria bet-

ningsmedlet Neo-Voronit 1100 kg/ha respektive 530 kg/ha⁴⁸. Olofsson och Johnsson (1985) fann att betning av höstsäden gav en skördeökning på drygt 500 kg/ha i fältförsök utförda 1971-1982⁵⁰. De fann även att skillnader mellan olika försöksplatser var mycket stor, exempelvis var den genomsnittliga betningseffekten i råg i Skåne 270 kg/ha mot 950 kg/ha i det för utvintringssvampar mer utsatta södra Dalarna. I vårsäden var skördeökningarna blygsammare även om undantag förekom. Sundell (1979) beräknar för svensk del att om betning av utsädet med nuvarande sortmaterial upphör blir skördeförlusterna c:a 7 %, 12 % och 6 % i råg, korn respektive havre⁵⁷. I Frökontrollens analysresultat från 1965 i vårsäd tillråddes med då gällande gränsvärden betning i 41 %, 16 % och 40 % av utsädena i vårvete, korn respektive havre. Många undersökningar har således påvisat de utsädesburna sjukdomarnas betydelse och till följd därav är betning av utsädet i många fall en lönsam åtgärd^{3, 21, 28, 47, 50}.

Fortsatta framsteg gjordes inom växtpatologin och fröteknologin som exempelvis nya tekniker för diagnos och pesticidresistens, som även hade stor betydelse för utsädeskontrollen och betningen^{16-17, 32, 46, 59-60, 62-63}.

Verksamhet i Sverige under senare år

Ett antal projekt har under senare år genomförts i Sverige av författarna och kollegor. Här redovisas kortfattade resultat från fem projekt (huvudfinansiär, exempelvis Stiftelsen Lantbruksforskning, SLF):

1. När behöver vi beta stråsädesutsädet (SLF).
2. Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter (SLF).
3. Utsädesburna sjukdomar – Smittogradens betydelse (SLF).
4. Dvärgstinksot (Sverigeförsöken).
5. Kornets bladfläcksjuka, flygsot, Bipolaris (Sverigeförsöken).

1. När behöver vi beta stråsädesutsädet

I projektet *När behöver vi beta stråsädesutsädet* som genomfördes 2002 och 2003 med 10 försök i vårsäd kom man fram till de för betning kritiska smittograderna: för bladfläcksjuka i vårkorn 20 %, för Bipolaris i vårkorn 25 %, för bladfläcksjuka i havre 60-100 %, för fusarium i vårkorn 30 %, för fusarium i vårvete 20 % samt för bladfläcksjuka i vårvete 40 %. Projektet redovisades på växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö 2005²³.

Idag har staten genom Utsädesenheten vid Jordbruksverket påtagit sig ansvaret för att genomföra obligatorisk sundhetsanalys och certifiering av bland annat stråsädesutsäde. Exempelvis anser Jordbruksverket att betning är nödvändig då angrepp av *Drechslera* spp. (som orsakar kornets bladfläcksjuka) i vårkornutsäden är större än 15 % (www.jordbruksverket.se).

Utsädesenhetens tröskelvärden gäller för bruksutsäde, dvs. C2, enligt Utsädesenheten på Jordbruksverket. Vi menar att uppförningsutsäden (A, B, C1) måste betas redan vid lägre smittograder eller vid låg förekomst av sotsjukdomar.

2. Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter

Projektet *Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter* beviljades anslag av SLF hösten 2004 och även växtskyddsmedelsföretag och den regionala försöksverksamheten bidrog med medel. Projektet slutrapporterades 2008 till SLF⁶⁴. Projektets syfte var att rangordna olika betningspreparat avseende deras effekter mot olika skadesvampar samt deras avkastningspotential på utsäden med olika smittograd. Konventionella betningsförsök utfördes i vårkorn under tre år, 2005-2007 samt i vårvete under två år, 2005-2006. I försöksplanerna ingick naturligt infekterade utsädespartier med olika smittograder av bladfläcksjuka (*Drechslera teres*),

fusarioser (*Fusarium* spp.), vetets brunfläcksjuka (*Staganospora nodorum*), *Bipolaris* (*Bipolaris sorokiniana*) och flygsot (*Ustilago nuda*). De icke-kemiska metoderna betning med Cedomon (baserat på bakterien *Pseudomonas chlororaphis*) samt behandling med värme och ångning av utsädet med ThermoSeed-tekniken fungerade mycket bra och ofta bättre än de kemiska medlen mot kornets bladfläcksjuka. Det finns anledning att här påpeka att det kan vara förmånligt att använda bredverkande kemiska betningsmedel då ett utsäde är smittat av flera växtpatogena svamparter. Effekten mot kornets bladfläcksjuka av preparat med den aktiva substansen imazalil avtog under perioden. Redan 2003 kunde en sviktande effekt avläsas. Orsaken till denna sviktande effekt är inte klarlagd. I vårvete gav betningen små skördeökningar som inte var statistiskt signifikanta något av åren. Däremot var ökningen av antalet plantor som betningen medförde statistiskt signifikanta i några fall.

3. Utsädesburna sjukdomar – Smittogradens betydelse

Projektet genomfördes åren 2008-2010 och syftade till att undersöka sambanden mellan utsädes smittograd, skörd och andra parametrar för ett antal stråsådessjukdomar i vårkorn, havre, vårvete och höstvet. I projektet ingick även användning av den molekylärbiologiska metoden Realtids-PCR för att ge en kvalitativt och kvantitativt fullständig bild av vilka växtpatogena svamparter som förekommer och deras omfattning på några utsäden jämfört med traditionella analysmetoder. Projektets resultat har redovisats till SLF⁶⁵ samt i två vetenskapliga tidskrifter¹⁶⁻¹⁷. Här ges endast en kortfattad redogörelse för resultaten.

Utsädesburna sjukdomar kan leda till minskad grobarhet och minskad planttäthet. Detta bekräftades för fusarium i vårvete, höstvet och havre där planttätheten ökade 23-30 % med ökad andel friskt eller betat utsäde. Kornets bladfläcksjuka verkade dock inte ha något samband med planttätheten, som tvärtom minskade 6-14 % med ökad andel friskt utsäde. Betning med kemiska betningsmedel i vårkorn minskade starkt andelen primärsmittade plantor med kornets bladfläcksjuka, som bäst var effekten 98-99 %. Eftersom samtliga betningsmedel gav en merskörd jämfört med obetat vid mer än 40 % *D. teres* i utsädet skulle detta kunna utgöra ett tröskelvärde för betning till skillnad från rådande > 15 %. Betning med Celest Extra Formula M eller Celest Formula M hade en signifikant och positiv effekt på tusenkornvikt, rymdvikt, proteinhalt och ergosterol i vårvete, men endast signifikant effekt på skörden i höstvet. Sambandet mellan planttäthet och skörd var inte entydigt. För både kornets bladfläcksjuka i vårkorn, och fusarium i vårvete, höstvet och havre var skörden bibehållen i flera fall trots högre grad av smittat utsäde. Detta kan bero på grödans förmåga att kompensera för minskad planttäthet under väx säsongen⁴³.

Den molekylärbiologiska eller biokemiska metoden Realtids-PCR visade sig vara både specifik och noggrann och skulle med fördel kunna användas för snabb identifiering av många växtpatogener, exempelvis *D. teres*, *Fusarium graminearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum* och *M. nivale*. Försöken visade att utsädespartier på grund av filtrerpappersmetodens begränsningar kan bedömas som infekterade med fusarium och i behov av betning när det egentligen rör sig om snömögel. Realtids-PCR kan här utgöra ett viktigt komplement för att bestämma olika arter av patogener.

4. Dvärgstinksot

Under odlings säsongerna 2005/06, 2006/07 och 2008/09 utfördes sex försök med betning mot dvärgstinksot (*Tilletia controversa*) i höstvet 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 m² 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. Under 2012 genomfördes två fältförsök i höstvet mot dvärgstinksot. Angreppet av dvärgstinksot i obehandlat försöksled var inte så stort men skillnaderna mellan försöksleden är ändå påtagliga. Betningsmedel med de aktiva substanserna difenokonazol (Celest Extra Formula M, Dividend Formula M) hade mycket goda effekter mot dvärgstinksot. Sedan tidigare vet vi att även den aktiva substansen bitertanol (Sibutol FS 199) har mycket goda effekter mot dvärgstinksot. Resultaten har redovisats i rapporter från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö 2011 och 2012^{67, 68}.

5. Kornets bladfläcksjuka, flygsot och Bipolaris

I Sverigeförsökens regi genomfördes under 2011 och 2012 en del betningsförsök med utsäden smittade med *Drechslera teres* som orsakar kornets bladfläcksjuka, *Ustilago nuda* som orsakar flygsot på korn samt *Bipolaris sorokiniana* som orsakar Bipolaris. I medeltal av fyra försök under 2011 gav betning med Cedomon, Panoctine Plus 400 och Celest Extra Formula M god och statistiskt säker effekt mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka. I genomsnitt av tre försök gav Cedomon störst skördeökning följt av Celest Extra Formula M. Skörden i både de med Cedomon och de med Celest Extra Formula M betade försöksleden var statistiskt säkert högre än det obetade ledet och det med Rancona i-MIX betade ledet. Betning med Cedomon gav statistiskt säkert högre skörd än betning med Panoctine Plus 400. Under 2012 genomfördes fem betningsförsök i Sverigeförsökens regi: två i vårkorn mot flygsot och kornets bladfläcksjuka samt ytterligare tre försök i vårkorn mot Bipolaris. Av de provade preparaten hade Premis 25 FS och Rancona i-MIX mycket god effekt mot flygsot och Cedomon mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka. I genomsnitt av de tre försöken var effekten mot primärangrepp av Bipolaris med respektive Celest Extra Formula M, Panoctine Plus 400 och Cedomon 82 %, 64 % och 16 %^{66, 67}.

Nuläget i Sverige

Betningsmedlens potential tas inte till vara i Sverige; som till exempel den roll de kan ha i IPM och deras miljöfördelar i jämförelse med sprutmedel. Dessvärre är tillgången i Sverige på bredverkande och effektiva kemiska betningsmedel liten, mindre än i flera EU-länder. Bland annat har vi få betningsmedel att ta till mot *Ustilago* spp. och *Tilletia* spp., dvs. mot de allvarliga sotsjukdomarna. Tillgången på betningsmedel i Sverige framöver beror på växtskyddsmedelsföretagens vilja att återregistrera/registrera gamla och nya produkter, och att det ömsesidiga godkännandet inom EU kommer att väga tyngre än nationella särregler. Vi ser det som angeläget att insatser och kompetens inom fröteknologi och betning stärks genom att snabba och effektiva identifieringsmetoder av utsädesburna sjukdomar införs, att underlag för en behovsanpassad betning tas fram samt att tillgängliga betningsmedel fortlöpande undersöks med avseende på deras effektivitet och selektivitet. En framkomlig väg kan vara att använda molekylärbiologiska metoder som gör det möjligt att snabbt identifiera och kvantifiera växtpatogena svampars DNA i frö⁴⁴. Med traditionella metoder är det svårt att skilja *Drechslera*-arterna åt, men med Realtids-PCR är det möjligt och samtidigt kan smittomängden kvantifieras¹². Flera *Fusarium*-arter och även andra växtpatogena svampar kan bestämmas med PCR-metoder^{27, 61}.

Bred kompetens inom de växtpatologiska och fröteknologiska områdena bedömer vi vara helt nödvändig, om betningen även framöver skall göras med hög kvalitet. Nya preparat måste testas objektivt i relation till varandra och till dem som används varvid både deras effektivitet mot olika sjukdomar och deras selektivitet blir tydliga. Det finns ett flertal frågeställningar

som behöver utredas och få svar på, exempelvis: Vad ger konventionellt betat utsäde jämfört med obetat? Kan betning ersätta sprutning? Stämmer de kritiska skadetrösklarna/gränsvärdena som tillämpas eller behöver de uppdateras? Känner vi tillgängliga betningsmedels effekter mot de olika utsädesburna sjukdomarna?

Vi vill med denna uppsats sprida kunskap om bekämpning av utsädesburna sjukdomar och tidigare svensk tradition inom området. Vi vill med denna uppsats varna för en utarmning av kompetensen, eftersom forskning och utveckling inom området bekämpning av utsädesburna sjukdomar tillförs alldeles för lite resurser och svenska myndigheter och organisationer inte tar sitt fulla ansvar. Vi hoppas även att med denna uppsats övertyga svenska myndigheter och organisationer att betningsmedel på grund av sina fördelar i vissa avseenden bör prioriteras framför sprutmedel.

Tack!

Ett stort tack till vännen Lennart Johnsson som lämnat värdefulla synpunkter på uppsatsen.

Referenser

1. Andrén F. 1964. Resultat av 30 års betningsförsök. Växtskyddsnotiser 28, 2, 24-30.
2. Anon 2009. Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/128/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel. Europeiska unionens officiella tidning L 309, 24/11/2009: 71-86.
3. Bengtsson A, Kolk H, Kåhre L, Lihnell D. 1975. Sambandet mellan smittograd och betningseffekt hos våra sädeslag. Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden 16 (169), 215-244.
4. Björling K. 1964. Utsädesbetningens betydelse för växtodlingen. Växtskyddsnotiser 28, 2, 21-24.
5. Brodal G. 2006. Reduced effects of carboxin on barley loose smut pathogen *Ustilago nuda*. Seed Science and Technology 34, 77-84.
6. Börjesson E, Johnsson L. 2002. Does triticonazole affect microbial activity? The BCPC Conference – Pests & Diseases 1, 263-266.
7. Cook RJ, Veseth RJ. 1991. Wheat Health Management. The American Phytopathological Society.
8. Esbo H. 1975. Svensk Frökontroll 100 år, 1876-1976.LF/ALLF 167 75 002, Berlingska Boktryckeriet, Lund.
9. Espo H, Kåhre L, Kolk H. 1964. Utsädeskvalitet och betningsbehov i belysning av analysresultat vid Statens Centrala Frökontrollanstalt. Växtskyddsnotiser 28, 2, 31-35.
10. Forsberg G. 2004. Control of cereal seed-borne diseases by hot humid air seed treatment. Dissertation, Agraria 443. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. SLU.
11. 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.
12. Fountaine JM, Shaw MW, Napier B, Ward E, Fraaije BA. 2007. Application of real-time and multiplex polymerase chain reaction assays to study leaf blotch epidemics in barley. Phytopathology 97, 297-303.
13. Fritz T. 1966. Undersökning av skjutkraft hos stråsäd. Inverkan främst av utsädesburna parasitsvampar. Särtryck ur Meddelanden från statens centrala frökontrollanstalt, 44, 60 s.
14. Gerhardson B. 2002. Biological substitutes for pesticides. Trends in Biotechnology. 20, 338-343.
15. Henning E. 1922. Om betning mot stinkbrand (*Tilletia tritici*), stråbrand (*Urocystis occulta*) och hårdbrand (*Ustilago hordei*). Meddelande N:r 231 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Avdelningen för landbruksbotanik, N:r 24.

16. Hysing S-C, Wiik L. 2013. The role of seed infection level and fungicide seed treatments in control of net blotch in barley. *Eur. J. Plant Pathol.* 37:169–180
17. Hysing S-C, Wiik L. 2014. Fusarium seedling blight of wheat and oats: effects of infection level and fungicide seed treatments on agronomic characters. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, Vol. 64, No. 6, 537–546.
18. Hökeberg M. 1998. Seed bacterization for control of fungal seed-borne diseases in cereals. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences. *Agraria* 115.
19. Johnsson L. 1990. Brandkorn i bibeln, stinksot i vete och *Tilletia* i litteraturen - kortfattad historik från svensk horisont. *Växtskyddsnotiser* 54, 3-4, 76-80.
20. Johnsson L. 1991. Vanlig stinksot i vete – sjukdomspåverkande faktorer. *Växtskyddsrapporter. Avhandlingar* 21. SLU Uppsala.
21. Johnsson L. 1996. Betning med reducerade doser mot bladfläcksjukdomar i korn och stinksot i vete. 37:e svenska växtskyddskonferensen. *Jordbruk - Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs*, 257-267.
22. Johnsson L, Wiik L. 2005. Betning i stråsäd. *Försöksrapport 2005 för Mellansvenska försökssamarbetet och Svensk raps*, 198-201.
23. Johnsson L, Gerhardson B, Wiik L. 2005. Effekter av betning och kärnstorlek på utsädesburna sjukdomar i stråsäd. *Medd. från södra jordbruksförsöksdistriktet*, 58, 22:1-22:6.
24. Johnsson L, Magyarosi T, Svensson C. 1996. Sotsvampars (*Ustilago* spp.) biologi och betning mot flygsot på havre. 37:e svenska växtskyddskonferensen. *Jordbruk - Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs*, 243-256.
25. Jonsson R. 2001. Breeding for resistance to barley net blotch (*Pyrenophora teres*). Dissertation, *Agraria* 277. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. SLU.*
26. Jørgensen J. 1974. Changes in germinative capacity and incidence of infection with storage fungi of barley seed during storage. *Acta Agriculturae Scandinavica* 24, 227-241.
27. Klemsdal SS, Elen O. 2006. Development of a highly sensitive nested-PCR method using a single closed tube for detection of *Fusarium culmorum* in cereal samples. *Letters in Applied Microbiology* 42, 544-548.
28. Kolk H. 1966. Utsädesburna svampsjukdomar på stråsäd. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift* 105, 353-375.
29. Kolk H. 1976. Undersökning av utsädets sundhet hos vårsäd. Metodikförsök med korn, havre och vår-vete. *Meddelande från Statens Utsädeskontroll* 51, 37-42.
30. Kolk H., Karlberg S. 1973. Bestämning av strimsjuka och bladfläcksjuka på korn enligt filtrerpappersmetoden. *Meddelande från Statens Centrala Frökontrollanstalt*, 48, 39-44.
31. Kåhre L. 1990. The history of seed certification in Sweden. *Plant Varieties and Seed* 3, 181-193.
32. Lagerberg C, Gripwall E, Wiik L. 1995. Detection and quantification of seed-borne *Septoria nodorum* in naturally infected grains of wheat with polyclonal ELISA. *Seed Science & Technology* 23, 609-615.
33. Lantmännen. 2014. www.lantmannen.se. Sök på Cedomon, Cedress och ThermoSeed.
34. Larsson N. 1912. *Jordbruksspörsmål och jordbrukskrav. Tredje serien.* Malmö. Sid. 41.
35. Lihnell D. 1964. Utsädesbetningen under debatt. *Växtskyddsnotiser* 28, 2, 19-21.
36. Lihnell D. 1964. »Anpassad» betning. *Växtskyddsnotiser* 28, 2, 37-39.
37. Lihnell D. 1968. Utsädesbetning i de Nordiska länderna 1968. Särtryck ur Nordiskt symposium kring kvicksilverproblematiken, 147-152.

38. Lindfors T. 1920. Studier över fusarioser. I. Snö mögel och stråfusarios. Tvenne för vår sädesodling betydelsefulla sjukdomar. Meddelande N:r 203 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Botaniska avdelningen, N:r 19.
39. Lindfors T. 1924. Studier över fusarioser. III. De senaste årens försök med betning mot snö mögel. Meddelande N:r 257 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Avdelningen för landtbruksbotanik, N:r 30.
40. Lindfors T. 1931. Försök med utsädesbetning utförda 1924-30. Meddelande N:r 390 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Avdelningen för landtbruksbotanik, N:r 49.
41. Lindfors T. 1934. Försök med utsädesbetning utförda 1931-32. Statens Växtskyddsanstalts Meddelande N:r 5.
42. Lovén C. 1884. Om sot på vårsäden och medlen däremot. Kongl. Landtbruks Akademiens Handlingar och Tidskrift för år 1884, 23 årg., Stockholm.
43. May WE, Fernandez MR, Lafond, GP. 2010. Effect of fungicidal seed treatments on the emergence, development, and grain yield of *Fusarium graminearum*-infected wheat and barley seed under field conditions. *Can. J. Plant Sci.* 90, 893-904.
44. McCartney HA, Foster SJ, Fraaije BA, Ward E. 2003. Molecular diagnostics for fungal plant pathogens. *Pest Management Science* 59, 129-142.
45. Neergaard P. 1979. *Seed Pathology*, vol. I and II, 1191 pp. The Macmillan Press Ltd.
46. Nilsson H, Johnsson L. 1996. Hand-held radiometry of barley infected by stripe disease in a field experiment. *Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz* 103, 5, 517-526.
47. Oerke E-C, Dehne H-W, Schönbeck F, Weber A. 1994. Crop production and crop protection. Estimated losses in major food and cash crops. Elsevier Science The Netherlands.
48. Olofsson B. 1971. Försök rörande kvicksilverfria betningsmedel för höstsäd. *Växtskyddsnotiser* 35, 35-39.
49. Olofsson B. 1976. Undersökningar rörande *Drechslera*-arter hos korn och havre. Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden 16 (172), 323-425.
50. Olofsson B., Johnsson L. 1985. Försök rörande kvicksilverfria betningsmedel för stråsäd. *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 35. 67 s.
51. Olofsson B., Kolk H. 1973. Kan vi undvara kvicksilverbetningen? *Växtskyddsnotiser* 37, 92-94.
52. Olvång H. 1987. Investigation of resistance to fungicides in some plant pathogen – fungicide systems in Sweden. *Växtskyddsrapporter. Avhandlingar* 16. SLU Uppsala.
53. Olvång H. 2000. Utsädesburna sjukdomar på jordbruksväxter och skadedjur som motverkas genom betning. *Jordbruksinformation* 8-2000. Jordbruksverket, Jönköping.
54. Osvald H. 1959. Åkerns nyttoväxter. AB Svensk Litteratur, Stockholm.
55. Scheinpflug H, Duben J. 1988. Experience with novel fungicidal seed treatments for cereals. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* 41 (2), 259-284.
56. SOU 1967. Utsädesbetningens effekter. Statens Offentliga Utredningar 1967:42.
57. Sundell B. 1979. Växtskadegörare i jordbruket. Delrapport 2: Ekonomisk värdering av olika bekämpningsåtgärder. Rapport 151. Institutionen för ekonomi och statistik. SLU Uppsala.
58. Suty-Heinze A, Häuser-Hahn I, Kemper K. 2004. Prothioconazole and fluoxastrobin: two new molecules for the use as seed treatment in cereals. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 57 (3), 451-472.
59. Svensson C. 1983. Osmotic method for detecting *Drechslera* spp. in barley seed. Fourth international congress of plant pathology. Abstract of papers, 100.

60. Svensson C. 1986. Utsädesburna svampar: Utvärdering av betningseffekter och samband mellan analysmetoder. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 39, 151-168.
61. Tan M-K, Niessen LM. 2003. Analysis of rDNA ITS sequences to determine genetic relationships among, and provide a basis for simplified diagnosis of, *Fusarium* species causing crown rot and head blight of cereals. Mycol. Res. 107 (7), 811-821.
62. Thomas JE, Kenyon DM, Cockerell V, Thompson P. 2005. Distribution of *Tilletia tritici* and *Microdochium nivale* in wheat seed bulks, and significance for seed sampling strategies. Seed Testing International 129, 8-9.
63. Thomas JE, Reeves JC, Taylor EJA, Kenyon DM. 1998. The development of new diagnostic techniques and their role in improving treatment strategies for seed-borne diseases. The 1998 Brighton Conference – Pest & Diseases, 8C-3, 787-792.
64. Wiik L, Johnsson L. 2008. Slutrapport till Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF) för projekt 0433013 Betningsmedlen och deras effekter. Slutrapport kan hämtas i projektbanken på SLF:s hemsida.
65. Wiik L. 2012. Slutrapport till Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF) för projekt H833499 Utsädesburna sjukdomar – Smittogradens betydelse. Slutrapport kan hämtas i projektbanken på SLF:s hemsida.
66. Wiik L. 2012. Skåneförsök 2011. Betning mot kornets bladfläcksjuka. Jordbruksförsöksverksamheten i Skåne län. Medd. Nr. 78, 154-157.
67. Wiik L, Magyarosi T, Pålsson L. 2012. Betning i stråsåd. SLU, medd. från södra jordbruksförsöksdistriktet Nr 65, 35:1-35:7.
68. Wiik L, Danielsson J, Djurberg A, Magyarosi T, Sperlingsson K. 2011. Dvärgstinksot, en aktuell och hotfull skadegörare. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 64, 17:1-17:10.

FRAMSTEG INOM SOCKERBETSFORSKNINGEN

Joakim Ekelöf¹

¹NBR Nordic Beet Research, Borgeby Slottsväg 11, S-237 91 Bjarred

E-post: Je@NBRf.nu

Sammanfattning

Genomsnittsskördarna inom sockerbetsodlingen har ökat med omkring 60 % sedan mitten på 90 talet och ligger nu på omkring 11,5 ton polsocker per ha. Taket tycks ännu inte vara nått då vi återigen går mot en rekordskörd 2014. Men vad ser då vi på NBR för framtida potentialer inom sockerbetsforskningen som kan bidra till en fortsatt stark utveckling för sockerbetsgrödan? Föredraget tar upp de senaste framstegen samt nya spännande forskningsområden.

Framstegen fram tills idag

Den starka skördeutveckling som sockerbetsgrödan haft de senaste årtiondena beror på flera faktorer. Ungefär hälften av skördehöjningen kan härledas till förädlingen, medan den andra delen kan härledas till odlingstekniska förbättringar och klimatförändringar. De odlingstekniska förändringar som har haft störst betydelse är sannolikt förändringar kring kalkning, tidigare sådd, rätt sortval, förbättrad precision i beståndsetablering, skördemaskinutveckling, bladsvampsbehandling och minskade lagringsförluster.

Framtida potentialer

NBR inte har någon egen förädling, och kan heller inte påverka klimatet, så fokus ligger därför naturligt på odlingstekniska förbättringar. De områden som NBR nu fokuserar på liknar i mångt och mycket de områden som man tidigare utvecklat. Men frågeställningarna och metoderna är nya.

Innan sådd

Frågor gällande växtföljd, kalkning och mellangrödor har de senaste året fått större fokus hos NBR. En nyligen avslutad serie har visat att kalkning är mest lönsam på de jordar med (enligt tidigare kunskaper) minst behov. Det vill säga, högvastande jordar med redan bra pH och hög lerhalt. Nya ansökningar med ambitionen att mäta kalkeffekten över hela växtföljden har lämnats in inom detta område för att undersöka orsak och verkan.

Fortsatt fokus kommer också att läggas på att stödja selekteringen av nytt korsningsmaterial. Vi ser en fortsatt potential inom detta område, det syns inte minst i sortprovningen som omfattar över 100 sorter årligen. Vi har ett flertal intressanta kandidater i år som ligger omkring 3 % högre i skörd än bästa markandssort idag. Framsteg sker också på nematod och *Aphanomyces toleranta* sorter.

Beståndsetablering

Inom beståndsetableringen har NBR ett samarbetsprojekt med Väderstad där den nya Tempo-maskinen testas och utvecklas. Stora framsteg skedde mellan åren 2013 till 2014 men fortfarande finns det en potential att bli bättre. I dagsläget är Tempo-maskinen mest intressant för de lantbrukare som även har andra radgrödor de kan så med maskinen.

Ogräsbekämpning

Med tanke den på överhängande risken för framtida begränsningar av ogräspreparat är ogräsbekämpning ett viktigt arbetsområde. NBR har de senaste åren haft ett flertal projekt inom detta område. Bland annat har man utvärderat möjligheten att kontrollera ogräsen med GPS-RTK-styrda redskap samt kombinerat detta med band och bredsprutning. En del av dessa resultat presenteras på mötet.

Nordic Reet Research har tidigare arbetat med kamerastyrd ogräsrensning. Nu har man också gått med i en större EU-ansökan (Horizon 2020) som syftar till att utveckla en ny generation av kamerastyda ogräsrensare. I detta projekt jobbar man med laser och flarning och riktar in sig enbart på ogräsen i raden.

Ett nytt spännande område som NBR är delaktig i är ALS-toleranta sockerbeter. Systemtester pågår och här samarbetar vi med andra internationella sockerbetsinstitut för att minimera riskerna med resistensutveckling. Bayer och KWS tror sig ha produkter och sorter redo för marknaden kring år 2018.

Bladsvampar

Under 2013 gjordes en sammanställning av ett 20-tal bladsvampsförsök som presenterades i betodlaren. Resultaten var entydiga, två bladsvampsbekämpningar lönar sig om betorna skall skördas sent. Tröskelvärdena och rekommendationerna skärptes därför till odlingssäsongen 2014. Med facit i hand verkar detta varit ett riktigt beslut. I sammanställningen av sortförsöken där man behandlar två av blocken och lämnar två obehandlade kan man i år utläsa en genomsnittlig skördehöjning på mellan 5-8 % till fördel för behandlade led. Bladsvamps-serierna är för året inte sammanställda än men känslan säger att skördeeffekterna är än större där i år.

Lagring

Lagring är ett område som blir allt viktigare. Vi kan på goda grunder anta att betkampanjerna framöver kommer att vara längre än 120 dagar, möjligen rejält längre.

Framstegen inom forskningen kring lagring har de senaste två åren kretsat mycket kring Toptex. En fleece duk som används för att täcka stukan. Duken håller inte stukan varm men tillåter den att andas och skyddar mot regn. Den kan sedan kompletteras med ett vindskyddande material, Jupette eller plast, för att behålla värmen i stukan när det blir kallt. En ytterligare fördel med duken är att den kan läggas på maskinellt enligt det sk. Klünder konceptet. Det gör framtidens betlagring roligare och mindre arbetskrävande.

Med längre lagringstider blir det allt viktigare att minimera lagringsförlusterna. Här finns mer att hämta på sortsidan. Utmaningen ligger i att hitta parametrar som korrelerar till låga lagringsförluster utan att genomföra tids- och arbetskrävande lagringsstudier. Vi behöver också veta mer om vad som händer med betan då den utsetts för frost och hur vi på bästa sätt



Figur 1 Här fylls säckar som skall placeras utanpå stukan för att studera torkningseffekterna av Toptex.

minimerar frostens negativa effekter. Följaktligen är arbete inom dessa områden högt prioriterade inom NBR framöver.

5T

Ett nytt stort deltagardrivet projekt vid namn 5T, Tillsammans mot Tjugo Ton till Tjugo Tjugo har också initierats under 2014. Syftet med projektet är att minska gapet mellan den potentiella skörden och odlarskörden. Fem danska och fem svenska gårdar ingår i projektet och mer finns att läsa på hemsidan <http://projekt5t.nu>. Mer om detta kommer att presenteras på föredraget.

Höstbetor

Blickar vi långt fram i framtiden skulle höstbetan kunna bli verklighet. Tidigare studier har visat att systemet ger en skördeeffekt på omkring 25 %. Men så länge vi inte har GMO tekniken tillgänglig så lär det nog dröja innan vi ser de första höstsådda betfälten.

