



MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Red. Lisa Blix Germundsson
SLU Partnerskap Alnarp

Nr 71

2018

SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

**Rapport från VÄXTODLINGS- och
VÄXTSKYDDSDAGAR i Växjö
den 4 och 5 december 2018**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-71-SE

Växjö Möte 2018-12-04, tisdag

Nr	Kl	Min	Föredrag	Föredragshållare
			Inledning	<i>Moderator: Lisa Germundsson</i>
1	09.00	5	Välkommen till den 46:e regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö	Lisa Germundsson SLU Partnerskap Alnarp
2	09.05	15	Försöksåret 2018	Ulrika Dyrland-Martinsson, HS Skåne Ronny Anngren, HS Halland
3	09.20	15	SLF:s roll i växtodlingsförsök och -forskning	Christian Nyrén, Stiftelsen Lantbruksforskning
4	09.35	25	Vattenhushållning i Sverige; avvattning, bevattning	Jennie Barron, SLU Ultuna
	10.00	30	Kaffe	
5	10.30	20	Praktisk hantering av dränering, kontrollerad dränering och bevattningsdammar	Tilla Larsson, Jordbruksverket
			Ogräs	<i>Moderator: Rikard Andersson</i>
6	10.50	15	Aktuellt på ogräsfronten 2018 - 2019	Rikard Andersson, Jordbruksverket
7	11.05	20	Utan glyfosat - vad händer?	Frans Johnson, Jordbruksverket
	11.25	5	Bensträckare	
8	11.30	20	Nya ogrässtrategier i sockerbetsodlingen	Desirée Börjesdotter, Nordic Beet Research
9	11.50	15	Ogräs i oljevaxter Efterverkan av herbicider inför rapssådd	Albin Gunnarsson, Sveriges frö- och oljeväxtodlare
	12.05	60	Lunch	
10	13.05	20	Risk för spridning av ogräsfrö vid foder- och halmtransporter nationellt och internationellt	Lars Andersson, SLU Ultuna
	13.25	15	Diskussion ogräs	Rikard Andersson, Jordbruksverk
			Växtskydd	<i>Moderator: Gunilla Berg</i>
11	13.40	20	Växtskyddsåret 2018	Gunilla Berg, Jordbruksverket Louise Aldén, Jordbruksverket
12	14.00	20	Insekter samt tillväxtreglering i oljevaxter	Albin Gunnarsson, Sveriges frö- och oljeväxtodlare
	14.20	30	Kaffe	
13	14.50	30	Gulrost och svartrost i stråsäd	Mogens Støvring Hovmøller, Aarhus Universitet, Danmark
14	15.20	15	Betrakta baljväxter som en och samma gröda - många gemensamma sjukdomar	Gunnel Andersson, Jordbruksverket
15	15.35	15	Växtskydd i majs	Linda af Geijersstam, Jordbruksverket
	15.50	5	Bensträckare	
16	15.55	30	Virusförande bladlöss i potatis, oljevaxter och stråsäd - risk för lusskador 2019?	Anders Kvarnheden, SLU
	16.25	10	Diskussion växtskydd	Gunilla Berg, Jordbruksverket
	16.35		SLUT	
			Mingel	
	19.00		Gemensam middag - välkomna till bords!	

Växjö Möte 2018-12-05, onsdag

Nr	Kl	Min	Föredrag	Föredragshållare
			Växtnäring	<i>Moderator: Stina Olofsson</i>
17	08.00	15	Restkväve efter sommaren 2018 inför 2019	Emma Hjelm, Jordbruksverket
18	08.15	20	Torkans effekter på skörd i Sydsverige, modellering	Marcos Lana, SLU Ultuna
19	08.35	20	Kväve, värme och vatten – tre nyckelfaktorer för proteingödsling i bröd- och foderspannmål	CG Pettersson, Lantmännen
20	08.55	35	Kvävestrategier och kväveformer i höstvetete L3-2299, L3-2300. Hur har sommaren 2018 påverkat försöken?	Gunnel Hansson, HIR Skåne och Ingemar Gruvaeus, Yara
	09.30	30	Kaffe	
21	10.00	25	Kvävestegar i höstvetesorter L7-150, Kvävebehov hos olika maltkornssorter, L7-426. Hur har sommaren 2018 påverkat försöken?	Mattias Hammarstedt, HIR Skåne
22	10.25	20	Växtnäring och bördighet i sockerbeter	Joakim Ekelöf, Nordic Beet Research
23	10.45	20	Mullhalt i mark, ny beräkningsmodell	Hans Nilsson, Jordbruksverket
	11.05	15	Diskussion växtnäring	Stina Olofsson, Jordbruksverket
	11.20	5	Bensträckare	
			Ekonomi och företagsledning	<i>Moderator: Dave Servin</i>
24	11.25	20	Vad behöver vi för vinst och lönsamhet för att klara framtida marknads- och klimatutmaningar?	Per Hansson, Kompetencentrum Företagsledning, SLU Alnarp
25	11.45	20	Strategier för robust lönsamhet i växtodlingen på Christinelunds gård	Björn och Aron Cedergren, Christinelunds gård, Kalmar
	12.05	60	Lunch	
			Vall och grovfoder	<i>Moderator: Robert Ekholm</i>
26	13.05	35	Forage maize: plant physiology, cultivation and quality	Martin Komainda, Universität Göttingen, Tyskland
27	13.40	20	Olika metoder för etablering av vall	Per-Anders Andersson, Lantmännen
28	14.00	15	Rörsvingel i vall	Magnus Halling, SLU Ultuna
	14.15	5	Bensträckare	
29	14.20	15	Svavelgödsling och strategi i vall, L3-6074	Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad
30	14.35	20	Liggtid i slåttervall: för- och nackdelar med olika liggtid, effekter av kyla, torra etc	Nilla Nilsson-Linde, SLU Ultuna
	14.55	10	Diskussion vall och grovfoder	Robert Ekholm, HS KKB
	15.05	5	Avslutning och tack för i år	Carl-Otto Swartz, SLU Partnerskap Alnarp
	15.10		Kaffe	

VÄLKOMNA TILL 46:E UPPLAGAN AV SÖDRA SVERIGES VÄXTODLINGS- OCH VÄXTSKYDDSKONFERENS I VÄXJÖ

Lisa Germundsson

SLU, Enheten för Samverkan & Utveckling/Partnerskap Alnarp, Box 53, 230 53 Alnarp

E-post: lisa.germundsson@slu.se

Vi välkomnar alla åhörare till ett par späckade dagar i Växjö konserthus 4-5 dec 2018! Syftet är att förmedla de senaste försöksresultaten och aktuell kunskap om södra Sveriges växtodling, som kan utgöra underlag för utbildning och rådgivning under kommande vinter och odlingssäsong. Programmet har utarbetats i samråd med försöksorganisationerna, Jordbruksverket, rådgivare, med flera.

Till grund för konferensen ligger årets **fältförsök och forskning i södra Sverige**. Både försöksorganisationerna och Stiftelsen Lantbruksforskning har nyckelroller i detta. Därför inleder vi med att de berättar om sina mål och syften, finansiering och beslutsprocesser.

Efter den torraste sommaren på över hundra år, tar vi förstås upp den centrala frågan om **vattenhushållning, både bevattning och avvattning**. SLU:s relativt nya professor i jordbrukslandskapets vattenhushållning, Jennie Barron, redovisar både det svenska perspektivet och internationella erfarenheter. Hur kan vi rusta oss bättre inför eventuella kommande år med extrem väderlek? Vi följer upp med praktiska råd från Jordbruksverkets expert om bland annat bevattningsdammar och kontrollerad dränering.

Ogräsblocket inleds med aktuellt från säsongen, bland annat om hur ogrässituationen påverkats av torkan. Glyfosatfrågan är fortfarande aktuell och vi presenterar den konsekvensanalys som tagits fram. Nya ogrässtrategier presenteras för sockerbetsodlingen. I oljeväxter tar vi upp både ogräs och efterverkan av herbicider inför rapssådd. Med tanke på årets brist på foder och halm, tar vi upp frågan om risk för spridning av ogräsfrö vid långväga transporter av dessa. Vi avslutar med en gemensam diskussion och slutsatser inför kommande år.

Växtskydd är ett kärt ämne för Växjö möte och vi inleder med erfarenheter från årets torra säsong. Efter ett pass om växtskydd i oljeväxter, välkomnar vi vår danska gästföreläsare Mogens Støvring Hovmøller från Aarhus Universitet. Mogens berättar mer om den senaste utvecklingen när det gäller gul- och svartrost i stråsådd. Därefter tar vi upp växtskydd i baljväxter och majs. Eftersom det finns risk för skador av virusbärande löss i spannmål, oljeväxter och potatis under denna vinter och vår, tar vi upp detta särskilt. Avslutningsvis sammanfattar vi och diskuterar slutsatser inför nästa säsong.

Växtnäring och markbördighet inleder vår andra dag och vi dyker direkt in hur den torra sommaren påverkat växtnäringssituationen. Resthalter av kväve i marken inför kommande säsong samt en modellering av torkans effekter på skörd i Sverige redovisas. Därefter fördjupar vi oss i gödning för proteinhalt i kvarn- och foderspannmål. Kvävestrategier, kvävestegar och kväveformer i höstvet och malkorn är återkommande intressanta ämnen, och årets försök har naturligtvis påverkats av vädret. Nya försök med bördighet och växtnäring i sockerbetar redovisas, liksom en ny beräkningsmodell för mullhalt i åkermark. Vi avslutar med en sammanfattning av slutsatser och diskussion inför kommande år.

Ekonomi och företagsledning förekommer inte varje år vid Växjö möte, men efter det extrema vädret har denna fråga blivit central. Hur rustar vi oss för svängningar både i väderlek och på marknaden? Per Hansson, verksamhetsledare vid Kompetenscentrum Företagsledning vid SLU Alnarp redovisar sina slutsatser av året och inför framtiden.

Vall och grovfoderdelen inleds med att vi hälsar vår andra internationella gäst välkommen, Martin Komainda från Universitet Göttingen, Tyskland. Han djupdyker i majsens växtfysiologi, odlingsteknik och kvalitetsaspekter. Vi har också passat på att fråga om hur majs påverkas av torr väderlek och Martin tar upp tyska erfarenheter av detta.

Frågan om olika etableringsmetoder för vall har ställts på sin spets detta torra år. Vi redovisar en genomgång av erfarenheterna på området. Därefter tar vi upp rörsvingel i vall, vilket kanske fått oförtjänt dåligt rykte. Försöken med svavelgödsling i val är nu färdiga och resultaten redovisas. Ännu ett ämne som aktualiserats i år är olika liggtid i vall, samt för- och nackdelar med detta. Frågan om liggtid i vall är alltid viktig och det är hög tid att vi sammanfattar läget och drar slutsatser av erfarenheterna.

Vid SLU Alnarp har en ny grupp förväntansfulla studenter välkomnats i höst. Inom ramen för statens arbete med en livsmedelsstrategi för Sverige, har SLU har fått en satsning på växtförädling som är den största på många år. Utvecklingen av nya växtsorter sker i nära samverkan med näringslivet för att förse hela Sverige med nytt sortmaterial inom jordbruk och trädgård.

SLU Partnerskap Alnarp (PA) är en mötesplats mellan akademi, näringsliv och samhällsaktörer inom jordbruk, trädgård och skog. PA:s medel för forsknings- och utvecklingsprojekt är fortsatt uppskattade resurser för att skapa ny tillämpningsnära kunskap. Under 2018 har över trettio seminarier och workshops hållits i samarbete med PA:s partners, i olika aktuella ämnen. PA arbetar också med att stödja examensarbeten och fallstudier på kurser, som utgår från aktuella frågeställningar hos PA:s partners.

Med detta önskar vi i planeringskommittén er alla hjärtligt välkomna till två innehållsrika dagar i Växjö.

Lisa Germundsson Robert Ekholm SLU Partnerskap Alnarp	Ulrika Dyrland-Martinsson HS Skåne	Ronny Anngren HS Halland	HS Kalmar-K-B
Louise Aldén Jordbruksverket	Rikard Andersson Jordbruksverket	Hans Nilsson Jordbruksverket	
Per-Erik Holmgren HIR Skåne	Dave Servin Agriväxt	Göran Bergkvist SLU Växtproduktionsekologi	

FÖRSÖKSÅRET 2018 I SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET

Ulrika Dyrlund Martinsson

Hushållningssällskapet Skåne, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjarred

E-post: ulrika.dyrlund-martinsson@hushallningssallskapet.se

Ronny Anngren

Hushållningssällskapet Halland, Lilla Böslid, 305 96 Eldsberga

E-post: ronny.anngren@hushallningssallskapet.se

Året 2018 kommer vi att minnas som en mycket varm och torr sommar, då det inte regnade på flera månader. Samtidigt hade vi den extremt blöta och regniga hösten 2017 i färskt minne.

Kombinationen med den blöta hösten 2017 och den varma och torra sommaren 2018 ställde till stora problem med odlingarna, då man inte hade haft möjlighet att göra den planerade höstsådden, utan fått vänta och utöka vårsådden istället.

Andra vallskörden, som normalt tas i början juli, uteblev helt på de flesta platserna i södra Sverige. Spannmålsskördarna togs rekordtidigt, men tyvärr var de hårt drabbade av torkan och skörderesultaten blev låga.

Korn är den största grödan 2018 med cirka 396 300 hektar, vilket är en ökning med nästan 25 procent jämfört med 2017. Vete, som var den dominerande spannmålsgrödan förra året, har minskat med ungefär 20 procent. En av anledningarna till att kornet har ökat så mycket är att endast 4 procent av kornarealerna kunde höstsås på grund av blötan. För vetet utgör höstsådden 77 procent av den totala vetearealen.

Temperaturöverskottet låg på 1–3 grader i norra halvan av landet och 2–4 grader i söder. När det efterlängttade regnet äntligen kom var vi inne i augusti månad och temperaturen började gå ner till en för årstiden normal nivå. Dock kom mycket av augustinederbörden som kraftiga regnskurar. Så även om den sammanlagda nederbörden var normal för augusti, så kom den väldigt ojämnt – både över geografiskt område och i tid. Vissa områden fick kraftiga nederbördsmängder, medan det på flera platser inte kom något regn förrän i september. Regnen räddade mycket av vallarealerna och det gick att ta både en och två skördar på hösten.

Höstsådden 2018 har däremot gått bra och till följd av den tidiga skörden såddes många åkrar väldigt tidigt. Detta för att man skulle kunna dra fördel av de regn som meteorologerna förutspådde skulle komma i första halvan av augusti.

Sverigeförsöken är nu inne för tredje året inom vårt gemensamma treårsavtal med SLF, Svensk Lantbruksforskning. En ny treårig ansökan ska lämnas in under våren för beslut av SLF i juni. Rapporteringen kvarstår nu innan vi ansöker för ändringar inför vårutläggningar samt nya försöksserier-inför 2019/2020

Vårt engagemang för den nordiska försöksdatabasen, NFTS, har nu inneburit att merparten av de officiella försök som utförs i Sverige är inlagda i denna databas. Detta är ett ständigt pågående projekt där förbättringar kommer att ske varje år. Under året har vi exempelvis arbetat med förbättringar i tabellbilagor samt användarvänligheten för såväl som för tekniker med även för våra beställare.

Glöm inte att besöka www.sverigeforsoken.se här hittar du de olika rapporterar från försöken samt länkar till viktiga sidor så som www.nfts.dlbr.dk samt www.sortval.se Där finner du de enskilda försöksresultaten samt alla de regionala försöksrapporterna tillbaka till 2002.

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 utlagningsanläggningar 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 utlagningsanläggningar, på Lanna i Västergötland och på Lilla Böslid i Halland, togs i bruk under 2009.

Verksamhet 2018:

Tillskottsbevattning till höstvetete L1-265 och -266 fortsatt för andra året.

Fältförsöksinriktning med utlagningsmätningar inom ämnesområdet under 2017:

- Strukturkalk för minskad fosforutlakning
- Minimerad jordbearbetning
- Växtnäringsläckage i ekologiska växtföljder
- Odlingssystem med fånggrödor

Ny försöksledare: Ronny Anngren

Ämneskommitté Jordbearbetning

Anders Larsolle, ämnesansvarig SLU, ordf.	SLU, Mark och Miljö
Jan-Olov Karlsson, ämnesansvarig HS, sekr	Hushållningssällskapet KKB
Åsa Myrbeck,	RISE Uppsala

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.

27 försök inom jordbearbetning 2018: 6 länsförsök och 22 riksörsök.

Ämneskommitté Växtnäring

Sofia Delin, ämnesansvarig SLU, ordf.	SLU, Mark och Miljö
Erik Jönsson, ämnesansvarig HS, sekr.	Hushållningssällskapet Skaraborg

Verksamhet 2018: 30 försök i 4 olika serier

Försöksserierna L3-2299B, ”Kvävestrategi i höstvet”, L3-2300B ”Kväveform och strategi i höstvet” samt L3-2302 ”Kvävestrategi i malkorn” fortsatte år 2018 på tredje och sista året. Yara använder höstvet- och vårkornserierna för att förmedla veckovis kväveprognos under våren. Serien L3-2313 ”Kvävestrategi och tidpunkt i höstraps” startades upp 2018 och lades ut för första året. Sort/kväve-försöken, L7-150 i höstvet och L7-426 i vårkorn, fortsatte även de på tredje året. Resultaten ger nyttig information som inte minst är behjälplig i tolkningen av både de vanliga sortförsöken och kvävegödslingsförsöken. Samtliga dessa försök används för att uppdatera och förbättra kvävegödslingsrekommendationer till lantbrukare

Ämneskommitté Odlingssystem

Göran Bergkvist, ämnesansvarig SLU, ordf SLU, Inst för växtproduktionsekologi
Sofie Erikson, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet, HS Konsult

Ämnesområdet omfattar jordbrukets växtodling som ekologiskt system. I fältförsöken studeras samspel mellan växt, mark, miljöfaktorer och odlingsinsatser. Ämnesrådets karaktär innebär att samarbete med andra ämnesområden är naturligt.

Ämneskommitté Ogräs

Anders Nilsson, ämnesansvarig SLU, ordf. SLU, Inst för biosystem och teknologi,
Sven-Åke Rydell, ämnesansvarig HS, sekr. Hushållningssällskapet, HS Östergötland

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 2018:

47 länsförsök försök och 4 st riksförsök

Ämneskommitté Vall och grovfoder

Anne-Maj Gustavsson, ämnesansvarig SLU, ordf SLU, Norrländsk jordbruksvetenskap
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 2018 omfattar 40 försök i följande försöksserier:

Kompletterande bred regional sortprovning. Syftet med att komplettera den befintliga pågående sortprovningen är att förstärka den rådgivande sortprovningen av marknadssorter för olika vallväxtarter och fodermajs.

Vallsortprovning i konkurrens, L6-2124. Försöksseriens mål är att undersöka sorternas egenskaper och vallavkastning när sorten samodlas med andra gräsarter och klöver.

Kvävegödsling och strategi till blandvall, L3-2311. Syftet är att belysa effekter på vallavkastning, baljväxtandel och råproteinhalt i grönmassan, vid kvävegödsling till blandvall.

Svavelgödsling och strategi till vall, L3-6074. Syftet är att belysa effekter på vallavkastning, baljväxtandel, råproteinhalt och svavelhalt i grönmassan, vid gödsling med svavel.

Ämneskommitté Odlingmaterial

Jannie Hagman och Magnus Halling,
ämnesansvarig SLU, ordf

SLU, Inst för växtproduktionsekologi

Anders Ericsson, ämnesansvarig HS, sekr.

Hushållningssällskapet, HS Konsult

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 ska 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 ska 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 2018:

Provningen var fortfarande hög med bland annat 60 sorters höstvetete och 50 sorters vårkorn och hemsidan www.sorval.se är numera tillgänglig.

Ämneskommitté Växtskydd

Erlend Liljeroth, ämnesansvarig SLU, ordf.

SLU, Inst för växtskyddsbiologi

Ulrika Dyrland Martinsson, ämnesansvarig
HS, sekr.

Hushållningssällskapet Skåne

Växtsjukdomar och skadeinsekter skapar ständigt nya frågeställningar. Detta bidrar till att vi ideligen inom kommittén arbetar med progressionen och utmaningen inom svenskt växtskydd. En arbetsgrupp tar fram nya försöksplanerna inom växtskyddsområdet med hänsyn taget till att nya kemiska substanser uppträder och kombination av preparat provas för att få en bred effekt mot olika växtskyddsområden.

Det är av yttersta vikt att nya frågeställningar, strategier och tidpunkter testas och provas i fältförsök för att i största möjligaste mån bidra till en bra rådgivningsgrund, forskningsutveckling ett hållbart och lönsamt lantbruk.

Den totala omfattningen var 80 försök 2018 och exempel på försöksserierna var:

- Bekämpning av blygrå rapsvivel i höstraps
- Tidig bekämpning av *Septoria tritici*
- Svampbekämpning i havre
- Strategier för ett hållbart växtskydd

SLF:S ROLL I VÄXTODLINGSFÖRSÖK OCH -FORSKNING

Författare: Christian Nyrén

Postadress: Stiftelsen Lantbruksforskning, 105 33 Stockholm

Mailadress: christian.nyren@lantbruksforskning.se

Sammanfattning

Stiftelsen Lantbruksforskning är lantbruksföretagarnas egen forskningsstiftelse. Genom stiftelsen tar lantbrukarna ansvar för finansieringen av svensk lantbruksforskning. Det stöder en hållbar utveckling av det svenska lantbruket.

Stiftelsen finansierar årligen forskning och försök för ca 60-70 MSEK, med fokus på att det skall vara behovsdrivna projekt som leder till nytta för näringen. Årligen går 10 MSEK till Sverigeförsöken.

SLF:s olika utlysningar beskrivs och vad vi vill uppnå med dessa. Ett särskilt fokus kommer att ligga på Sverigeförsöken där vi nu har genomfört den första 3-årsperioden enligt ett nytt upplägg där stiftelsen lämnar en beställning till Hushållningssällskapens förbund som samordnar utförandet av de nationella försöken.

SLF:s nya Strategiska programsatsningar beskrivs också, vilka är ett sätt att locka mer finansiering till forskningen.

VATTENHUSHÅLLNING I SVERIGE; AVVATTNING, BEVATTNING

Författare: Jennie Barron

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

Jennie.barron@slu.se

PRAKTISK DRÄNERING OCH BEVATTNING

Tilla Larsson

Jordbruksverket, Box 12, 230 53 Alnarp

tilla.larsson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

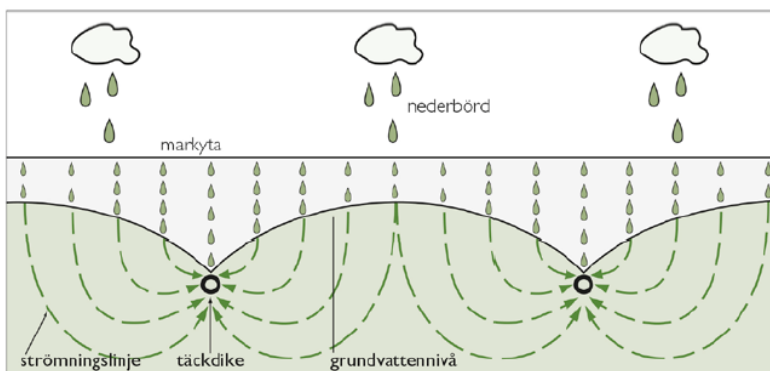
En viktig faktor för att marken ska kunna producera livsmedel på ett resurseffektivt, miljövänligt och uthålligt sätt är att marken är väl-dränerad och skyddas mot översvämning.

En fungerande dränering har flera fördelar för växtodlingen. Marken torkar upp snabbare och jämnare på våren och efter regn. Avkastningen ökar och torrare jord kan bättre bära tunga maskiner utan att riskera markpackningsskador. Framförallt får grödorna ett större rotsystem och kan ta upp mer växtnäring samt vatten under torrperioder. Det kan ses som en skörde försäkring, samtidigt som det minskar växtnäringsförluster och behovet av ogräsbekämpning eftersom grödans konkurrensförmåga ökar.

Är inte nederbörden tillräcklig och kommer vid rätt tillfälle, kan du behöva komplettera med bevattning. Antingen genom uttag från ytvatten eller grundvatten. Under torrperioder konkurrerar vi alla om vattnet, och det kan bli konflikter mellan olika intressen som är beroende av vatten. Med ett tillstånd får du rättskraft och större säkerhet.

För lite eller för mycket vatten

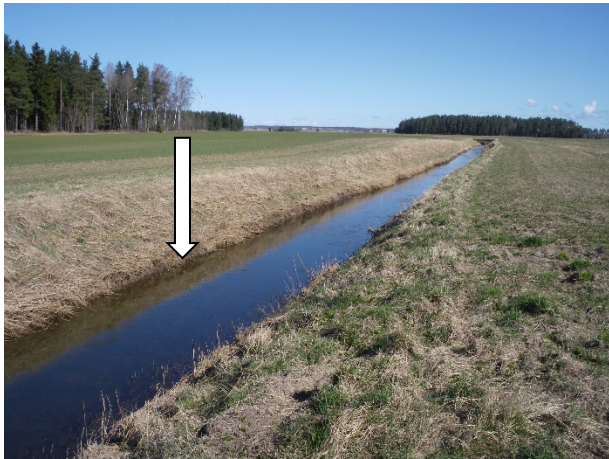
All mark som ska odlas behöver vara dränerad. Vissa jordar är självdränerande, men ofta behöver du förbättra med hjälp av dräneringsledningar. När jorden täckdikas sänks grundvattennivån lokalt och det ökar markens möjlighet att ta upp vatten vid intensiva och långvariga regn. Det innebär även att flödestoppar kan jämnas ut.



Figuren visar hur grundvattentytan sänks lokalt när du dränerar. Grundvattenbågen beror på avståndet mellan ledningar och djupet.

Dräneringsbehovet varierar över året. Under vårbruket behövs ett relativt stort dräneringsdjup för att klara bärigheten vid jordbearbetning och sådd. Efterhand som rötterna utvecklas ökar kravet på dräneringen för att få en optimal tillväxt. När det sedan är dags för skörd behöver marken vara så torr som möjligt för att inte packas av maskinernas tyngd. När höstbruket är klart kan nivån tillåtas stiga igen.

För odlingen har vattennivån eller vattenståndet under vegetationsperioden större betydelse än tillfälliga översvämningar och kapacitet vid höga flöden som exempelvis vårfloden. Växtrötterna utvecklas i utrymmet mellan grundvattenytan och markytan. För att rötterna inte ska skadas av syrebrist är det viktigt att vattnet från den översta halvmetern kan rinna av inom 1-3 dygn efter ett häftigt regn, så att porerna åter fylls med luft. Vattnet behöver dock inte bara rinna undan från ytan och det översta jordlagret. En för hög vattennivå under markytan är också skadligt för växtrötternas utveckling. Det är därför viktigt att få ett tillräckligt dräneringsdjup under vegetationsperioden så att växterna kan utveckla ett rotsystem.



Under vegetationsperioden får vattenytan i diket inte stiga för länge över utlopp från täckdikning (foto Anuschka Heeb).

Dränering

En fungerande dränering har flera fördelar för växtodlingen. Marken torkar upp snabbare och jämnare på våren och efter regn, och vårbruket kan börja tidigare. Torrare jord får en stabilare struktur med bättre förmåga att bära tunga maskiner; jordbearbetning, sådd och skördearbete blir lättare.

Grödorna får ett större och mer utvecklat rotsystem i ett väl-dränerat fält. De kan då ta upp mer växnäring, vilket minskar växnäringsförluster och gynnar avkastningen. Behovet av ogräsbekämpning minskar då en välutvecklad gröda lättare konkurrerar mot ogräs, och grödan blir motståndskraftigare mot vissa växtsjukdomar. De tål även torrare perioder bättre.

Har du problem med dräneringen så kan det ibland räcka med underhåll. Nästa steg är behovstäckdikning. Att lägga dräneringsledningarna just där det finns behov och där det lokalt är blött på fältet. Om det inte räcker eller blir för dyrt, kan det behövas ny systemtäckdikning av hela eller delar av fältet. Generellt används ett avstånd 10-20 meter mellan dräneringsledningarna, men ibland väljs ett tätare avstånd. Ny odlingsteknik, underbevattnings och förväntade klimatförändringar kommer att ställa större krav på kapaciteten i täckdikningssystemet.

Vattenavledning

Nederbörd, brist på dränering, bevattning vid olämpliga tidpunkter eller alltför riklig bevattning kan öka avrinningen. Överskottsvattnet avleds till ett system av diken och rörledningar som leder vattnet vidare till vattendrag, sjöar och hav. De har tillkommit för att avleda vatten men också för att möjliggöra dränering på enskilda fält.

Stående ytvatten kan orsakas av brister i dräneringen, men det kan även bero på stopp i trumma eller igenväxt dike nedströms. Enligt miljöbalken är den som äger en vattenanläggning skyldig att underhålla den så att ingen annan lider skada. Har du ett dike eller en rörledning som ligger på din mark är du som enskild fastighetsägare ansvarig för att underhålla den. Om huvudavvattningen var till nytta för flera fastigheter så bildades ofta markavvattningssamfälligheter, där deltagarna delar på ansvar och kostnader för underhåll.

Bevattning

Precis som god dränering säkerställer bevattning en jämnare och högre skörd. Bevattning kan ske genom uttag från grundvatten eller ytvatten, reglerbar dränering eller via bevattningsmagasin.

Många undersökningar visar att grödor som har god vattenförsörjning också utnyttjar växtnäringen i marken effektivare. Väl utförd bevattning bidrar därigenom till att risken för växtnäring förluster minskar. Lönsamheten beror förutom på skördeökningen även på kostnaderna för bevattningen. Dessa kan bli höga om det krävs magasin, borrning efter vatten, anläggning av långa ledningar eller tillstånd för vattenuttag.

Bevattningsdamm

Om bevattningsbehovet ökar och det inte finns tillräcklig vattenmängd för direktuttag från vattendrag, sjöar eller grundvatten, kan ett magasin behövas. Här samlas vatten upp under nederbördsperiod för att kunna användas under torrare perioder. Detta kräver magasin med stor volym, och vattenytan ska relativt snabbt kunna fluktuera mellan tomt och fullt magasin. För att minimera mängden massor kombineras de ofta med en vall runt.

Att anlägga ett bevattningsmagasin en vattenverksamhet som kan kräva tillstånd, precis som att göra en våtmark. Det kan påverka grundvattenytan, täckdikning, andra angränsande vattenanläggningar, vattenavledning eller andra befintliga tillstånd.

En bevattningsdamm kan smälta in och ge ett värdefullt tillskott i miljön. Däremot är det svårt att kombinera en bevattningsdamm med en våtmark som har syftet att reducera näringsämnen. De våtmarkerna kräver en låg och jämn vattenyta. I grunda våtmarker finns risk för en ursköljning av näringsämnen från bottensedimentet när flödet genom våtmarken ökar. Vidare kan helt torrlagda ytor under sommaren leda till nedbrytning och oxidation av organiskt material som vid högflöden kan innebära att näringsämnen sköljs ut ur våtmarken. En annan tänkbar nackdel med att hålla en låg vattennivå i våtmarken i syfte att skapa ett större flödesutjämnande magasin, är att det inte blir samma positiva effekt av en höjd grundvattennivå i närområdet.

Tillstånd

Dränering och skydd mot översvämning

Om syftet med en åtgärd är att skydda de kringliggande markerna mot vatten eller förbättra markens dränering så definieras åtgärden som markavvattning. Markavvattning kräver alltid tillstånd, undantaget täckdikning på en fastighet upp till dimension 300 mm. Idag finns dessutom ett förbud för ny markavvattning i stora delar av Sverige.

Bevattning

Under torrperioder konkurrerar vi alla om vattnet, och det kan bli konflikter mellan olika intressen som är beroende av vatten. Att ha ett tillstånd för sitt bevattningsuttag kan ses som en försäkring, det ger rättskraft och större säkerhet.

Att ta vatten för bevattning är en vattenverksamhet. I de allra flesta fall måste den som vill bevattna ha tillstånd enligt miljöbalken, och den som behöver bevattna har möjlighet att söka tillstånd. Viss vattenverksamhet kan anmälas, men det finns även en undantagsregel. Om det är uppenbart att inga allmänna eller enskilda intressen skadas så behöver du varken anmäla eller söka tillstånd. Tänk på att om det inte finns tillstånd så är det verksamhetsutövaren som har bevisbördan om en skada uppstår. Uttaget kan till exempel påverka kommunala dricksvattentäkter eller enskilda brunnar. Tillsynsmyndigheten kan även förelägga en markägare om bevattningsförbud om tillstånd saknas.

Ansökan prövas av mark- och miljödomstolen. När du fått ett tillstånd från miljödomstolen har du alla rättigheter för bevattningen. Tillståndet kommer med villkor som begränsar när och hur man kan ta vatten. Om flera ansöker om tillstånd till vattentäkt för bevattning ur samma vattentillgång kan de samordna ansökan för att hålla nere kostnader. De kan även bilda en bevattningssamfällighet som fördelar tillgängligt vatten, och delar på vissa kostnader.

Äldre tillstånd saknar begränsning men idag begränsas tillstånd för bevattningsuttag till 25-30 år.

Ett förändrat klimat

Mer än hälften av Sveriges åkermark är beroende av anläggningar för dränering och vattenavledning. För att bevara odlingsmarkens produktionsförmåga måste jordbrukets vattenanläggningar underhållas och anpassas till nya förutsättningar. Avvattningssystemen är dimensionerade för jordbrukets behov och har redan idag problem med ökande belastning från urbana områden.

Kraftigare nederbörd sommartid innebär att kapaciteten på vattenanläggningarna behöver öka. För att kunna dra nytta av en längre växtsäsong krävs välfungerande dränering som gör att marken bär både vår och höst vid jordbearbetning, sådd och skörd. Välfungerande dränering är även viktig för att klara längre perioder med torka.

Från ett läge där allt fokus låg på markens användning för livsmedelsproduktion har pendeln svängt över till ett läge där allt fokus ligger på vattenmiljön. Här ligger den stora utmaningen när jordbrukets vattenanläggningar ska anpassas till ett nytt klimat. Vi behöver hitta en balans mellan markanvändningsintresset, livsmedelsproduktionen och behovet av skydd för vatten- och naturmiljöer.

AKTUELLT PÅ OGRÄSFRONTEN 2018-2019

Rikard Andersson

Växtskyddscentralen Alnarp, Jordbruksverket, Box 12, 230 53 Alnarp

Rikard.Andersson@jordbruksverket.se

Diflufenikan - luring i vattenmiljön

Bakgrund

Antalet godkända ogräspreparat i Sverige är stort, men deras verkningsmekanismer är klart mer begränsade. Diflufenikan är ett av de ämnen som är viktigt ur ett resistensperspektiv eftersom verknings sättet är unikt. Dilemmat är att ämnet hittas förhållandevis ofta i vattendrag, där det såklart inte hör hemma. Detta behöver vi gemensamt göra något åt! Därför bedrivs under först och främst en treårsperiod ett projekt i Säkert Växtskydds regi att med rådgivningsinsatser och på frivillig väg försöka minska förekomsten av diflufenikan i ytvatten.

Projektet är ett pilotprojekt där dialog för hållbart växtskyddsarbete prövas som ett alternativ till strikt reglering genom myndighetsbeslut. Om detta misslyckas kan Kemikalieinspektionen tvingas ompröva produktgodkännandena för produkter med diflufenikan och reglera användningen. Projektet har även stöd hos och ingår som en del i Växtskyddsrådets arbete med ändamålsenliga riskhanteringsåtgärder.

Åtgärder för att minska risken för diflufenikan i vattendrag

- **Håll de skyddsavstånd** som finns bestämda med exempelvis minst två meter till dräneringsbrunnar och sex meter till vattendrag.
- **Reducera avdriften till ett absolut minimum.** Med rätt val av både utrustning och behandlingstillfälle går det att lösa!
- **Sänk dosen.** Med en dosering på motsvarande 0,1 l/ha av Diflanil 500 SC, Legacy 500 SC eller Sempra får man en bra effekt på de ogräs där DFF har en god verkan. 0,25 l/ha är maxdosen på hösten för de preparat som varit registrerade sedan tidigare.
- **Jordartsanpassa dosen.** Normalt minskar ogrässtrycket med stigande lerhalt, medan risken för läckage förväntas öka. Sänk därför dosen DFF på fält med höga lerhalter.
- **Flytta en del av höstanvändningen av diflufenikan till våren.** Läckagerisken bedöms mindre vid en våranvändning. Att flytta användningen till våren är dock bara aktuellt vid senare såtidpunkter, alternativt när det är lågt ogrässtryck från början.
- **Sänk användningsintensiteten.** Med en hög andel höstvet i växtföljden och konsekvent användning av DFF på hösten, så bidrar odlingssystemet till en högre samlad risk för läckage. Det finns restriktioner kring maximalt en behandling per gröda, men i praktiken bör även en mer långsiktig strategi finnas med. Fundera över möjligheten att exempelvis maximera användningen till vartannat eller vart tredje år. En minskad användningsintensitet är antagligen den åtgärd som tydligast kan ge effekt på förekomsten i vattendragen.
- **Anlägg skydds zoner i erosionsutsatta områden.** Detta behöver inte nödvändigtvis vara i direkt anslutning till vattendrag. Åtgärden kan också vara lämplig i en svacka där det står en dräneringsbrunn, och där ytvatten kan förväntas samlas och föra med sig jordpartiklar ner i dräneringssystemet.

L5-400 Örtogräs i vårkorn

Sammanfattning

Ogräsbekämpningen i vårkornet är inte det som avgjort skörden i år och det är också begränsat med tydliga skillnader i årets försök. Försöken är inte skördade, så några skördeeffekter har vi inte. Letar vi efter ogräseffekter finns det signifikanta skillnader mellan obehandlat och behandlade led. Ogräseffekten vid skörd är bäst för leden 7, 8 och 9.

Bakgrund

I försöksserien ingår fyra försök med placering i Kristianstad, Kalmar, Linköping och Kumla. Ursprungligen fanns ytterligare ett försök i Nossebro med, men det är kasserat. I serien har det ingått 10 led inklusive obehandlat. I försöken ligger både registrerade och icke registrerade produkter. De som i skrivande stund inte är registrerade är Sekator Plus OD (Bayer) led 5, Tricera (ADAMA) i led 7 och Kinvara (Nordisk Alkali) i led 8. Syftet med försöksserien är att jämföra både nya och äldre alternativ för att hantera örtogräsen i vårkorn. Försöksserien har inte skördats.

Tabell 1. Ingående led i försöksserien L5-400 2018.

Led	Behandling	Utv. Std	Finansiär
1	Obehandlat	22-23	Regioner
2	11,25 Express 50 SX + vätmedel	22-23	Regioner
3	25 Biathlon 4D + Dash	22-23	SJV
4	50 Biathlon + Dash	22-23	BASF
5	0,45 Sekator Plus OD + Mero	22-23	Bayer
6	0,25 Pixxaro EC + 7,5 Express 50 SX + vätmedel	22-23	Corteva/FMC
7	1 Tricera + 7,5 Trimmer + vätmedel	22-23	ADAMA
8	2,25 Kinvara	22-23	Nordisk Alkali
9	35 Tripali + vätmedel	22-23	FMC
10	0,075 Saracen + 1 MCPA + Gondor	22-23	Nufarm

Resultat

I tabell 3 redovisas sammanställningens resultat med utgångspunkt från mätarledet 2, 11,25 g Express 50 SX + 0,1 vätmedel. Sammantaget är skillnaderna mellan led relativt begränsade. Vid graderingen efter fyra veckor är led 6 (0,25 l Pixxaro EC + 7,5 g Express 50 SX + vätmedel) samt led 9 (35 g Tripali + vätmedel) något bättre än övriga led. Vid nästa gradering efter 8 veckor är den skillnaden uttraderad. Målla är den art som förekom i tillräcklig omfattning i två av försöken för att kunna komma med i en sammanställning, men skillnaden mellan led i effekt är små.

Tabell 3. Resultat av seriesammanställningen L5-400 2018 ogräseffekt.

	Målla			Samtl			1 årig			örtog		
	Effekt			Effekt			Effekt			Effekt		
	4 veck	Rel	Antal	4 veck	Rel	Antal	8 veck	Rel	Antal	1 årig	Rel	Antal
	ef beh	tal	försök	ef beh	tal	försök	ef beh	tal	försök	ef beh	tal	försök
2 11,25 Express 50 SX + vätmedel	98	100a	2	87	100a	3	96	100a	2			
3 25 Biathlon 4D + Dash	96	99	2	86	100	3	98	101	2			
4 50 Biathlon + Dash	99	101	2	96	111	3	98	102	2			
5 0,45 Sekator Plus + Mero	98	100	2	94	108	3	97	101	2			
6 0,25 Pixxaro EC + 7,5 Express 50 SX + vätmedel	99	102	2	97	112*	3	97	101	2			
7 1 Tricera + 7,5 Trimmer + vätmedel	99	102	2	92	106	3	99	103	2			
8 2,25 Kinvara	97	99	2	95	110	3	99	102	2			
9 35 tripali + vätmedel	99	101	2	97	112*	3	99	103	2			
10 0,075 Saracen + 1 MCPA + Gondor	99	101	2	90	104	3	98	102	2			
1 Obehandlat Antal/kvm resp % marktäckning:												
Medeltal			5			10			11			
CV%			18,7			9,7			9,5			
Antal försök:			2			3			2			

Ogrässituationen vid graderingen i samband med skörd (Tabell 4) skiljer sig något åt när det gäller marktäckning. Särskilt är det led 7, 8 och 9 som visar sig något skarpare effekt än övriga behandlingar.

L5-2450 Renkavle och örtogräs i höstvetete, höst- och vårbehandling

Sammanfattning

Renkavle är ett av våra viktigaste ogräs att hantera långsiktigt. En blöt besvärlig höst 2017 följt av en torr vår och sommar 2018 gav förhållandevis svaga höstvetetebestånd konkurrensmässigt samtidigt som inte heller renkavlen trivdes särskilt väl. Tidpunkten för första behandlingstillfället i höstas blev till följd av vädret fördröjd och det har sannolikt påverkat effekten av exempelvis Boxer. Merskördarna i försöken blev måttliga och delvis osäkra statistiskt. Effektskillnaderna på renkavlen av de olika behandlingarna är sammantaget små i år och inget av leden visar på ett tillräckligt bra resultat för att långsiktigt hantera renkavlen.

Bakgrund

Försöksserien har till grund att utvärdera effekten av olika preparat och preparatkombinationer på i först hand renkavle, även om örtogräseffekten också är intressant att följa. Försöken läggs ut i höstvetete och innefattar både höst- och vårbehandlingar. För att hantera risken för resistens finns flera olika verkningssätt med i alla strategierna. Jordverkande substanser som prosulfokarb (Boxer) har en viktig roll i att motverka resistens, även om inte effekten enskilt alltid är den bästa och beroende av både tidpunkt, markfukt och strukturbetingelser.

Metod

Samtliga av årets tre försök har legat i nordvästra Skåne i klassiska renkavleområden, två runt Åstorp och ett utanför Ängelholm. I försöken har ingått 6 led inkluderat obehandlat och fyra upprepningar. Alla produkter som ingår i försöksserien har varit registrerade både 2017 och 2018. I två av försöken var höstvetetebeståndet i våras förhållandevis bra och likaså en jämn och bra förekomst av renkavle. På platsen för det tredje försöket var både grödan och renkavleförekomsten sämre och mer ojämn. Det är inte gjort någon seriesammanställning eftersom bedömningen varit att de är för ojämn för att det skall vara meningsfullt.

Tabell 1. Ingående led i L5-2450 2018.

1	Obehandlat	Regioner
2	3,0 Boxer EC + 0,1 Legacy 500 SC (1) & 0,9 Atlantis OD + 0,5 Renol (3)	Regioner
3	2,0 Boxer EC 1 (1) & 1 Event super + 0,5 Renol (2) & 0,9 Atlantis OD + 0,5 Mero (3)	Bayer
4	2,0 Boxer EC 1 (1) & 1 Event super + 0,5 Renol (2) & 0,9 Atlantis OD + 80 g Attribut Twin plus + 0,5 Mero (3)	Regioner
5	1,0 Boxer EC 1 + 0,1 Legacy 500 SC (1) & 0,8 Event Super + 0,5 Renol (2) & 0,9 Atlantis OD + 0,5 Renol (3)	Jordbruksverket
6	2,0 Boxer EC 1 + 0,1 Legacy 500 SC & 0,8 Event Super + 0,5 Renol (2) & 0,9 Atlantis OD + 0,5 Renol (3)	Jordbruksverket
	1) Höst DC 10-10	
	2) Höst, DC 12-12	
	3) Vår, vid begynnande tillväxt	

Resultat

I två av försöken fanns trots torkan relativt mycket renkavle, 15-17 % marktäckning, i obehandlat vid graderingen 8 veckor efter sista behandlingen. Effektmässigt finns det dock inga skillnader alls mellan de olika leden vid den tidpunkten och små skillnader även vid tidigare graderingar. Sammantaget är inte årets behandlingseffekter tillräckliga. I de två jämnare försöken är behandlingseffekten bara graderad till 64 %, 8 veckor efter sista behandlingstidpunkten, vilket inte är tillräckligt långsiktigt.

Skördemässigt finns det signifikanta skillnader bara på en av försöksplatserna och enbart mellan obehandlat och behandlade led. Merskördarna har där legat väl samlat mellan 420-610 kg/ha.

Tabell 2. Skörd i serie L5-2450 2018.

	Åstorp, M-län				Ängelholm, M-län		Åstorp, M-län	
	05B459				05B460		05B461	
	Skörd	Merskörd	Sign	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd	Skörd
Led	kg/ha	kg/ha	Grupp	Rel tal	kg/ha	Rel tal	kg/ha	Rel tal
1	5070		b	100	3800	100	2560	100
2	5540	470	a	109	4390	116	2770	108
3	5680	610	a	112	4280	113	2880	112
4	5500	430	a	109	4510	119	2650	103
5	5640	570	a	111	4790	126	2840	111
6	5490	420	a	108	4980	131	2600	102
					ns		ns	

Ser vi till de samlade ogräseffekterna finns det några mindre men statistiskt skilda effekter. I led 3 & 4 i försöket 05B460 fanns något mer ogräs vid graderingen innan vårbehandlingen till följd av en sämre effekt mot främst viol. För led 3 kvarstår den skillnaden även vid skörd. Den enda skillnaden mellan led 3 och led 6 är att i led 3 finns ingen diflufenikanprodukt med, vilket är orsaken till den sämre violeffekten i led 3.

Tabell 3. Ogräseffekter tidig vår och vid skörd i försöket L5-2450 2018, 05B460.

	Ogräs marktäck	Sign	Ogräs marktäck	Sign
	%		%	
Led	Vår		Skörd	
1	13	a	2	a
2	8	c	0,1	bc
3	10	b	0,5	ab
4	12	ab	0,1	bc
5	8	c	0,1	c
6	7	c	0,1	c

L5-3021 Örtogräs i höstvetete, höst- och vår

Sammanfattning

Årets försök präglas, som allt annat detta år, av torka. Alla led som behandlats både höst och vår har gett bättre ogräseffekt än enbart vårbehandling. Skillnaderna i ogräseffekt mellan led som behandlats både höst och vår är små. Skördeökningarna i försöken är måttliga och enbart vårbehandling har inte gett markant lägre skörd än övriga led

Bakgrund

Försöksserien inriktar sig på hur örtogräs ska bekämpas i höstvetete. Alla led, utom led 10 (11,25 g Express 50 SX + 0,55 l Tomahawk) innefattar både höst och vårbehandlingar. Alla led som behandlas på hösten innehåller produkter som har effekt både på ört- och gräsogräs. På våren används bara produkter med effekt mot örtogräs.

Metod

Försöken var från början utlagda på ett flertal platser i landet (Skåne, 2 st i Östergötland, Västmanland, Västergötland och Gotland). Försöket på Gotland ströks eftersom rikligt med gräsogräs förekom. Det skånska försöket skördades inte på grund av torkskador. För höstbekämpningarna har den aktiva substansen DFF (Legacy eller Diflanil) förekommit i de flesta led. Som enskild produkt eller blandad med 0,5-2,0 Boxer. I led 8 och 9 har Legacy blandats med Lexus respektive Othello.

På våren har ett antal produkter använts både vid tillväxtens start eller i grödans stadium DC 30-31. På grund av grödans snabba utveckling har samtliga behandlingar på våren utförts vid samma tidpunkt i två av försöken.

Ogräsräkning har genomförts 4 och 8 veckor efter sista behandlingen.

Resultat

I försöken fanns ogräs som förgätmigej, snärjmåra, våtarv och blåklint. Tabell 1 visar sammanställningar av ogräseffekter i försöken. För samtliga örtogräs har alla led utom led 10 nått en effekt över 75 % efter 8 veckor. Led 10 som enbart innehåller en vårbehandling stannar vid 68 % effekt. Inga statistiskt signifikanta skillnader finns mellan led behandlade både höst och vår. Snärjmåra är ett konkurrenskraftigt ogräs som fanns i två av försöken. I dessa försök har de höst- och vårbehandlade leden 57-71 % effekt medan led 10 med enbart vårbekämpning

stannade vid 34 % effekt. Även i detta fall finns inga statistiskt signifikanta skillnader mellan led behandlade både höst och vår.

Blåklint förekom i tre av försöken men på för låg nivå för att göra en sammanställning. Tendensen i de enskilda försöken är att en både höst- och vårbehandling måste göras för att få goda effekter.

Sammanfattningsvis är det svårt att läsa ut några skillnader mellan de led som behandlats både höst och vår. Ogräseffekterna är jämbördiga och även de led där lägre doser använts visar på goda effekter.

Tabell 1. Örtogräs i höstvetete, höst och vår. Ogräseffekter. Resultat från 5 försök 2018 i E-, U-, M- och R-län. L5-3021.

Tabell 1. Örtogräs i höstvetete, höst och vår. Ogräseffekter.			
Resultat från 5 försök 2018 i E-, U-, M- och "R"-län. L5-3021			
			Samtl
		Snärjmåra	örtogräs
		effekt %	effekt %
Led	Beställare	8 v	8 v
1 Obehandlat	Regioner		
2 0,15 l Legacy 500 SC (1) + 0,6 l Starane XL (4)	Regioner	71	79
3 0,1 l Legacy 500 SC + 0,5 l Boxer EC (1) + 0,5 l Zypar (4)	SJV	57	78
4 0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) + 0,75 l Zypar (4)	Corteva	60	85
5 0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) + 0,25 l Pixxaro EC + 0,075 l Primus (4)	Corteva	71	80
6 0,1 l Legacy 500 SC + 2 l Boxer EC (1) + 11,25 g Trimmer + 0,6 l Tomahawk 180 EC + 0,1 l vätmiddel (5)	Syngenta/ADAMA	66	88
7 0,25 l Diflanil (1) + 1,0 l Flurostar XL (4)	Nordisk Alkali	66	80
8 0,15 l Legacy 500 SC + 15 g Lexus WG (2) + 1 l Starane XL (4)	FMC/ADAMA	57	80
9 15 g Lexus WG + 0,5 l Othello OD (3) + 1 Starane XL (4)	FMC/Bayer	62	84
10 11,25 g Express 50 SX + 0,6 l Tomahawk EC + 0,1 l vätm (3)	Regioner	34	68
Antal försök		2	4
Ogräsplantor i obehandlat, 8 v efter sista behandling, antal/m ²		10	20
LSD		38	11
1) Höst, vid grödans stadium DC 10			
2) Höst, vid grödans stadium DC 11-12			
3) Höst, vid grödans stadium DC 13			
4) Vår, vid begynnande tillväxt			
5) Vår, grödan stadium DC 30-31			

Skörden har överlag varit god i försöken trots det torra året. Tabell 2 visar den sammanslagna skördarna i 4 försök. Skördeökningarna ligger mellan 1 och 6 % sett över hela försöksserien. Led 2, 3, 4, 6 och 7 har signifikant högre skörd än obehandlad. Trots de sämre effekterna mot örtogräs i led 10 som enbart behandlats på våren har skördenivån hållits uppe.

Tabell 2. Örtogräs i höstvetete, höst och vår. Kärnskörd. Resultat från 4 försök 2018 i E-, R- och U-län. L5-3021.

Tabell 2. Örtogräs i höstvetete, höst och vår. Kärnskörd.			
Resultat från 4 försök 2018 i E-, R- och U-län. L5-3021			
än		Sammanställning	
		4 försök, hela Sverige	
		Skörd	
Led		kg/ha	Relativtal
1	Obehandlat	7890	100
2	0,15 l Legacy 500 SC (1) + 0,6 l Starane XL (4)	8330	106
3	0,1 l Legacy 500 SC + 0,5 l Boxer EC (1) + 0,5 l Zypar (4)	8110	103
4	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) + 0,75 l Zypar (4)	8220	104
5	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) + 0,25 l Pixxaro EC + 0,075 l Primus (4)	8090	103
6	0,1 l Legacy 500 SC + 2 l Boxer EC (1) + 11,25 g Trimmer + 0,6 l Tomahawk 180 EC + 0,1 l vätmedel (5)	8160	103
7	0,25 l Diflanil (1) + 1,0 l Flurostar XL (4)	8190	104
8	0,15 l Legacy 500 SC + 15 g Lexus WG (2) + 1 l Starane XL (4)	7970	101
9	15 g Lexus WG + 0,5 l Othello OD (3) + 1 Starane XL (4)	8000	101
10	11,25 g Express 50 SX + 0,6 l Tomahawk EC + 0,1 l vätm (3)	8100	103
	LSD	220	

VAD HÄNDER UTAN GLYFOSAT ?

Författare: Frans Johnson

Postadress: Jordbruksverket, Växtskyddscentralen i Kalmar

E-post: frans.johnson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Glyfosat har sedan mitten av 1970-talet varit en av grundbult inom svensk växtodling. Det är den herbicid som säljs i störst omfattning cirka 600 ton aktivt ämne per år. Inför hotet om ett förbud från och med december 2022 har det under året gjorts en konsekvensbeskrivning av hur ett förbud skulle påverka svensk växtodling.

Utredningen visar att ett förbud mot glyfosat skulle få stora konsekvenser för enskilda lantbrukare i form av högre odlingskostnader och i vissa fall även mindre intäkter. Det brukningssystem och den växtföljd som används på en enskild gård påverkar behovet av glyfosat och därför kommer ett förbud få skilda konsekvenser för enskilda lantbrukare. Vid ett förbud mot glyfosat måste därför en strategi utformas för varje företag hur konsekvenserna ska minimeras.

Genomförande

Utredningen innehåller flera delar:

- beskrivning av användningen av glyfosat idag
- 5 exempelgårdar där arbete, dieselförbrukning och maskinkostnader är beräknade i odlingssystem med och utan glyfosat
- Livscykelanalys (LCA) för några av exempelgårdarnas odlingssystem
- beräkningar för produktionskostnader för tre trädgårdskulturer, lök, jordgubbar och äpple med och utan glyfosat
- beräkningar hur ett förbud mot glyfosat påverkar svenskt lantbruk ur ett nationellt perspektiv

Utredningen kommer att offentliggöras i mitten av januari 2019 och därför publiceras inga skriftliga slutsatser i denna rapport.

NYA OGRÄSSTRATEGIER I BETODLINGEN

Desirée Börjesdotter
NBR, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred
db@nbrf.nu

Sammanfattning

En effektiv ogräsbekämpning är helt avgörande för en framgångsrik sockerbetsodling. Under 2018 har ett nytt koncept som bygger på ALS-hämmare och tolerant sockerbetsort introducerats på den svenska marknaden, som ett av de första länderna i Europa. Systemets effektivitet och selektivitet har testats av NBR sedan 2012. Toleranta sorter har deltagit i den officiella sortprovningen sedan 2016. Med syfte att utvärdera lönsamheten i systemet har försök designats i år så att jämförelsen mot konventionell sort och konventionell strategi blir möjlig.

Bakgrund

Sockerbetsplantan konkurrerar svagt mot ogräsen tidigt på säsongen. Också en förhållandevis liten ogräsförekomst sänker skördepotentialen kraftigt. Fältförsök visar, sedan tidigare, att en procent marktäckning i augusti kostar i genomsnitt 0,4 procent sockerskörd.

Dagens konventionella system bygger på tre till fyra ogräsbekämpningar med olika aktiva substanser anpassade efter ogräsfloran, ofta i kombination med en eller två mekaniska ogräsbekämpningar. Ogräsen bekämpas tidigt på säsongen medan plantorna fortfarande är små. Svårigheten ligger i att effekten påverkas starkt av timingen på insatserna, liksom väderförhållandena vid bekämpningen. Det gäller hela tiden att jaga så inte ogräsen hinner bli för stora och effekten minskar.

Sedan 2017 är ALS-hämmaren Conviso One registrerad för användning i sockerbeter och två toleranta sorter finns registrerade i Sverige.

I försök med delad bekämpning både i Sverige och i övriga Europa har effekten varit drygt 95 procent på svinmålla, trampört, baldersbrå, nattskatta, vildpersilja, snärjmåra, spillraps, gräsogräs med flera. Det är även möjligt att rensa gamla synder i form av vildbeter, men samtidigt mycket viktigt att plocka eventuella stocklöpare för att inte orsaka framtida problem.

Effekterna är goda på många betydelsefulla ogräs, men det finns luckor. Den största luckan i strategin är åkerveronika, som kräver en blandningspartner i form av Ethofumesat eller Fenmedipham för att kontrolleras. Att tillsätta ytterligare en aktiv substans ingår också i strategin för att undvika resistensproblem i framtiden.

Samtidigt påverkas inte de toleranta sorterna av ALS-hämmaren utan selektiviteten är god.

Metod

Sortfrågan

I den officiella sortprovningen testades 2018 totalt sju sorter med ALS-tolerans i sex försök med 2 upprepningar med bladsvampbehandling och 2 upprepningar utan bladsvampbehandling i Skåne. Dessutom har Conviso-konceptets potential undersökts i praktisk provning 2017 och på tre platser 2018. I år har lantbrukarna sått de två sorterna Smart Janninka KWS (ALS-tolerant) och Selma KWS på samma fält och respektive sort har ogräsbekämpats med anpassad strategi. Varje sort skördades och analyserades med åtta upprepningar.

Ogräseffekten

Conviso One består av de två aktiva substanserna Thiencarbazone och Foramsulfuron. Conviso One är till största delen bladverkande och registrerad i Sverige med dosen 2*0,5 liter per hektar alternativt 1*1 liter per hektar.

I en försöksserie såddes den nematodtoleranta sorten Smart Renja KWS på tre platser med fyra upprepningar. Försöken ogräsbekämpades med två konventionella strategier, se nedan, och med Conviso One med dosering 2*0,5 liter per hektar i kombination med Trammat SC, 2*0,25 liter per hektar. Effekten av bekämpning på ogräsförekomst och marktäckningen graderades i juni respektive augusti och försöket skördades och analyserades för sockerskörd.

NBR:s standard ogräsbekämpning 2018

		Goltix SC (l/ha)	Betanal Power (l/ha)	Tramat SC (l/ha)	Centium 36 CS (l/ha)	Safari 50 DF (g/ha)	Renol (l/ha)
T I	uppkomst	1,25	0,6				0,5
T II	+7 dagar	1	0,6	0,14	0,075		0,5
T III	+14 dagar		0,6	0,14	0,1		0,5
T IV	+21 dagar	0,75		0,14			0,5
Totalt		3,0	1,8	0,3	0,2		2,0
T I	uppkomst	1,25	0,6			5	0,5
T II	+7 dagar	1	0,6	0,05		20	0,5
T III	+14 dagar		0,6	0,14		20	0,5
T IV	+21 dagar	0,75		0,14		30	0,5
Totalt		3,0	1,8	0,4		75	2,0

Rekommenderad Conviso One-strategi använd i försöken 2018

		Tramat SC (l/ha)	Conviso One (l/ha)	Renol (l/ha)
T I	uppkomst			
T II	+7 dagar	0,25	0,5	0,5
T III	+14 dagar			
T IV	+21 dagar	0,25	0,5	0,5
Totalt		0,5	1,0	1,0

Resultat

De toleranta sorterna har ingått i den officiella sortprovnings under två år för att bli godkända. Här provas alla sorter i konventionell ogrässtrategi, vilket gör att toleransen mot andra preparat inte resulterar i en fördel för den toleranta sorten. Den första omgången sorter som testades hade i genomsnitt av två års provning (2016-2018) ett skördetapp på 13 procent lägre sockerskörd

(bladsvampbehandlade led i 11 försök) mot genomsnittet av de odlade sorterna i landet. Mot bästa sort, Daphna, blir skillnaden i dessa försök hela 18 procent.

Försommaren 2018 går till historien som mycket varm, vilket drev på tillväxten av både sockerbetor och ogräs extra hårt. Det är tydligt att marktäckningen i juni skiljer sig markant mellan de olika leden. Ogrässtrycket i obehandlade led var tuff. Förekomsten av trampört dominerade, vilket i kombination med torr väderlek resulterade mycket låg skörd i obehandlade led. Conviso One har mycket god effekt i de tre försöken, vilket resulterade i 0,4 procent marktäckning i augusti jämfört med konventionell strategi med Safari 6,5 procent marktäckning och 9,8 procent marktäckning för strategi med Centium.

Sammansättningen av produkten ger en lösning som har bred effekt på flera av de svåra ogrärsarterna i sockerbetor. Den nya strategin bygger på att en större mängd ogräs är uppkommen innan bekämpningen sätts in. I praktiken ger det förändringen från att i princip inte släppa några ogräs över hjärtbladstadiet till att svinmålla kan ha två till fyra örtblad innan bekämpning. När sedan bekämpningen är gjord tar det cirka 14 dagar innan effekten kan utvärderas fullt ut.

I de tre storskaliga försöken har sorterna i respektive bekämpningsstrategi jämförts. Samtliga tre fält har avkastat på en mycket hög nivå, i genomsnitt 20,2 ton socker per hektar (handskördat) för Selma KWS trots att ogräsförekomsten bedömdes kunna sänka fältens potential i den konventionella strategin. Här avkastar Smart Janninka KWS 14 procent lägre med en sockerskörd motsvarande 17,4 ton socker per hektar i genomsnitt.

Diskussion

Hantering av ogräsproblem är en komplex fråga där många faktorer samverkar och påverkar resultatet. Med den framtid vi går till mötes med risk för färre effektiva preparat är det viktigaste målet att hålla ner ogräspopulationerna i växtföljden. Sockerbetsgrödan bryter växtföljder dominerade av höstsådda grödor på ett bra sätt. Det kommer inte att finnas EN lösning på problemen utan det kommer vara nödvändigt att kombinera kemisk bekämpning med olika aktiva substanser och mekanisk ogräsbekämpning.

Erfarenheten från projekten rapporterade här visar att det nya konceptet med ALS-toleranta sockerbetor i kombination med ALS-hämmare, Conviso One, har god potential när ogräsförekomsten är stor och konkurrensen kraftig. Men hos odlare med traditionellt låg förekomst av ogräs behöver sortmaterialet förbättras för att konceptet ska bli lönsamt, enligt de storskaliga sortförsöken. Tolerans mot ALS-hämmare innebär dock den fördelen att betorna inte påverkas vid ogräsbekämpning. Sockerbetor, som kan vara stressade av torr väderlek eller insektsangrepp påverkas inte negativt av ogräsbekämpningen med Conviso One.

Ogräsbekämpningen kan köras när den behövs och inte först när eventuell stress har släppt. Vildbetor som är ett problem i dagens betodling på vissa fält kommer att bekämpas med Conviso Smart. Fördelen blir att fält som idag inte kan odlas på grund av trycket från vildbetor är så stort kan komma in i växtföljden med sockerbetor igen. Stocklöpare som bildas i de Conviso Smart toleranta sockerbetorna kommer att kräva borttagning precis som tidigare, annars är problemet tillbaka lika fort som man blev av med det.

Lågdospreparaten, ALS-hämmarna, introducerades i mitten av 1980-talet och produkterna var effektiva och det var små mängder att hantera. Efter några års användning började det komma rapporter på sviktande effekter på grund av resistens. Ogrärsarter med herbicidresistens finns i odlingsområdet och som alltid behövs en strategi genom växtföljden för att behålla goda effekter av preparaten. Målsättningen är en låg ogräspopulation i fälten som minskar risken om ogräsbekämpningen ett enskilt år av någon anledning misslyckas. En låg förekomst innebär också att risken för att resistens ska utvecklas hos ogräsen är mindre.

OGRÄS I OLJEVÄXTER SAMT EFTERVERKAN AV HERBICIDER I HÖSTRAPS

Agronom Albin Gunnarson
Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, Box 96, 230 53 Alnarp
albin@svenskraps.se

Ogräs i höstraps L5-8010 och L5-8011

Höstrapsen hade ett svårt år 2017-2018. Året inleddes med mycket nederbörd under hösten, främst i Skåne, följt av extrem torka i hela landet. Det medförde att försök fick strykas redan tidigt på hösten eller etablerade sig väldigt dålig. I något fall gick det heller inte att komma ut i tid för att köra spillsäd vilket fick till följd att försöket fick avbrytas.

Kvar av sex försök blev endast två försök i L5-8010 (E-län & I-län) och ett försök i L5-8011 (R-län). Ogräsförekomsten var relativt liten. Våtarv dominerar i sammanställningen av de två plöja försöken i L5-8010 vilket alla behandlingsstrategier klarat till 100%. I genomsnitt fanns i de två försöken 17 ogräs per m² vid de tre graderingstillfällena respektive 11% marktäckning. Det är relativt lite och svarar inte på frågan vilken strategi som är bra på vad trots att försöken riktats mot platser med Vallmo, Baldersbrå och Snärjmåra.

Mer intressant blir att göra en jämförelse för att se hur olika strategier står sig ekonomiskt. Alla strategier kräver flera överfarter vilket kan bli dyrt och komplicerat, speciellt om man ämnar tillväxtreglera sin raps på hösten vilket ställer hårda krav på blandning eller karenstider.

Merskördar i kilo frö och förbättrad kvalitet uppnåddes med alla behandlingsstrategier. En mer normal skördenivå hade förbättrat det ekonomiska utbytet avsevärt och gjort fler behandlingar lönsamma. Nu visar årets försök precis som i fjol att få behandlingstillfällen är mer lönsamt än kombinationer av flera produkter som kräver fler körningar.

I genomsnitt har en ogräsbehandling höjt värdet på skörden med 11 öre per kilo, dels genom en högre oljehalt med framförallt genom mindre avrenskostnader. Värdet av detta kan vara mer än 300 kr/ha beroende på grundskörd. Trots detta blir få strategier lönsamma i årets sammanställning, främst beroende på den låga skörden. Lönsammaste behandlingen var 0,25 Centium men även en kombination av Centium och Salsa som varit tillgänglig på dispens 2017 och 2018 har varit lönsam.

Tabell 1. Behandlingar

Led

A. Obehandlat [Regioner]

B. (0.15 l Centium 36 CS 2) + 0.25 l Belkar 3) + (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) [SJV]

C. (0.25l Centium 36 CS 2)+(16.5g Salsa+0.1% vätm) 4)+(0.5l Select+0.5l Renol) 7) [FMC]

D. (0.25 l Centium 36 CS 2) + (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) [SFO (mätare)]

E. (0.25 l Centium 36 CS + 1.5 l Gajus) 2) + (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) [FMC]

F. (2.1 l Devrinol 45 Fl+0.25 l Kalif 360 CS) 2)+(0.5 l Select+0.5 l Renol) 7) [UPL]

G. (0.25 l Kalif 360 CS 2) + 0.5 l Agil 100 EC 7) + 0.25 l Belkar 8) [ADAMA]

H. (16.5 g Salsa+0.1% vätm) 3) + (0.5 l Select+0.5 l Renol) 7)+0.25 l Belkar 8) [FMC]

I. (16.5 g Salsa +0.25 l Belkar +0.05% vätm) 3) + (0.5 l Select+0.5 l Renol) 7) [FMC]

J. (2.25 l Gajus + 16.5 g Salsa + 0.5 l Select + 0.5 l Renol) 5) [FMC]

K. (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) + 0.4 l Belkar 8) [SJV]

- L. (0.5 l Belkar 8) + 1.25 l Kerb Flo 400 9) [Dow]
M. (1.5 l Devrinol 45 Fl 1) + 0.25 l Belkar 6) + (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) [UPL]
N. (1.5 l Devrinol 45 Fl 1) + (16.5g Salsa + 0.1 % vätmedel) 4)
+ (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) [FMC/UPL]
O. (2.1 l Devrinol 45 Fl 1) + (0.5 l Select + 0.5 l Renol) 7) [UPL]

- 1) Nedbrukas till ca 3-5 cm före sådd
- 2) Senast 3 dagar efter sådd
- 3) Vid grödans stadium BBCH 12
- 4) Vid grödans stadium BBCH 12-14
- 5) Vid grödans stadium BBCH 12-14 & spillsäden 3 blad (spillsäden 3 blad prioriterat)
- 6) Vid grödans stadium BBCH 13-14
- 7) Spillsäden minst 3 blad
- 8) Vid grödans stadium BBCH 16
- 9) Oktober-november, marktemperatur <10°C

Tabell 2. Resultat

Led	Frö skörd		Merskörd kg/ha	Olje regl Pris kr/kg	Avrens kostnad	Tot regl pris	Brutto intäkt kr/ha	Preparatkostnad inkl körning kr/ha	Netto utbyte kr/ha	Ogräs	Ogräs
	9%	Rel tal								mark täckn skörd	rel tal medel
A	2070	100		3,89	-0,12	3,77	7 808		7 808	17	100
B	2310	111	240	3,91	-0,04	3,87	8 932	1 666	-542	17	101
C	2410	117*	340	3,92	-0,04	3,88	9 355	1 450	96	14	87
D	2420	117*	350	3,93	-0,04	3,89	9 417	1 256	353	14	84
E	2340	113	270	3,92	-0,04	3,88	9 083			12	74
F	2320	112	250	3,93	-0,04	3,89	9 017	1 933	-724	15	88
G	2420	117*	350	3,92	-0,04	3,88	9 393	1 677	-91	13	79
H	2240	108	170	3,91	-0,04	3,87	8 673	1 381	-516	17	102
I	2200	106	130	3,90	-0,04	3,86	8 496	1 221	-533	15	88
J	2430	118*	360	3,93	-0,04	3,89	9 444			14	81
K	2260	109	190	3,91	-0,04	3,87	8 750	1 464	-522	16	96
L	2330	113	260	3,91	-0,06	3,85	8 975	1 826	-660	17	102
M	2430	117*	360	3,93	-0,04	3,89	9 444	1 839	-203	10	60
N	2330	113	260	3,91	-0,04	3,87	9 010	1 410	-209	14	82
O	2330	113	260	3,92	-0,04	3,88	9 044	1 413	-177	14	82

Efterverkan av herbicider i höstraps 2018

Hösten 2018 uppstod efterverkans effekter av fler herbicider i sådd höstraps i både Sverige och Danmark. Främst har det handlat om olika sulfonylureor såsom jodsulfuron, och amidosulfuron som förekommer i flera produkter. Men även skador efter propoxikarbazonnatrium, pyroxulam och möjligen diflufenikan har förekommit.

Från det att en herbicid kommer i kontakt med jord påbörjas en nedbrytning. Till största delen orsakas nedbrytningen av mikroorganismer som helt enkelt konsumerar organiska substanserna som föda. Vissa växtskyddsmedel bryts också ned av ljus eller reagerar i marken vari deras struktur förändras och substansen blir inaktiv innan den slutligen äts av mikroorganismer.

De här processerna är ofta starkt beroende av temperatur och markfukt men även pH och mullhalt. De går fortare med högre temperatur men de startar inte heller förrän marken har ett fukttinnehåll över den permanenta vissningsgränsen. Här finner vi således förklaringen till de skador som uppstått. Inget regn efter behandling, eller väldigt lite med betoning på lite regn följt av hög värme och torka där fukten snabbt avdunstar skjuter fram nedbrytningsprocessen eller stoppar den. Fukthalten i övre matjordslagret har förmodligen varit under vissningsgränsen. Skillnader i fält beroende av jordart och mullhalt har också observerats.

Rapsplantan är mer eller mindre tolerant mot flera herbicider, både i form av bladupptag och rotupptag. Mest känt kanske exempelvis tolerans mot metazachlor, clopyralid eller napropamid för att nämna några kända substanser. Rapsplantan är också mindre känslig ju större den blir. Just sulfonylureor är extremt aggressiva på raps undantaget, etametsulfuron. Vissa produkter kan rapsplantan bryta ned i vissa stadier i rätt koncentrationer, exempelvis Halauxifenmetyl.

Hösten 2018 bjöd på stora möjligheter att så raps. Kanske lite mer än vad lantbrukaren egentligen hade planerat på våren. I vissa fall hade man glömt att man sprutat produkter med jodsulfuron. Jorden redde sig väldigt väl och man avstod från plöjning och valde minimerad bearbetning. I vissa fall var det också plöjt. Många andra hade sprutat produkter med pyroxulam och sedan sått raps efter detta. Där finns ingen avrådan att så raps efter pyroxulam utan produkterna marknadsförs som just lämpliga att så raps efter. Detta funkande inte 2018 beroende på att det var så torrt och ingen eller mycket lite nedbrytning skett.

Genom rotupptag i plantans späda rötter blev i vissa fall skadorna så stora att rapsen dog eller fick köras upp. I andra fall kanske tillväxten hämmades. Det är inte säkert att vi sett alla skador ännu som kan härröra till herbicidskador. Kanske kommer vi att se mer skador i maj när rapsen blommar.

Vad lär vi då av detta? Efterverkan av produkter som normalt kräver plöjning skall plöjas, utrymmet är litet för genvägar. Efterverkan av produkter som normalt skall gå att så raps efter utan att plöja skall man vara mycket observant på om väderleken efter behandling varit ogynnsam. Är nederbörden riklig till normal går det säkert bra att göra som tillverkaren föreskriver. Är situationen det omvända, ordentligt torrt, då kanske jordbearbetningen skall vara än mer omsorgsfull om raps skall sås.

RISK FÖR NYA OGRÄSPROBLEM MED FODERTRANSPORTER

Lars Andersson

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

E-post: lars.andersson@slu.se

Sammanfattning

Sommarens extrema torra förde med sig mycket låga skördar och en hotande foderkris för många lantbrukare och andra djurägare. Det har lett till ökade transporter av foder och halm, både genom import och handel inom landet, och en oro för spridning av nya och större ogräsproblem. Trots att importerat foder kan förväntas innehålla en hel del ogräsfrön, är risken sannolikt liten för etablering av arter som är nya för Sverige. Däremot finns en risk för spridning av vissa arter inom landet, till exempel renkavle, hönshirs och råttsvingel. Dessutom är det möjligt att fröbanken får ett tillskott från populationer med resistensproblematik. En tidig informationssatsning behövs för att minska framtida problem.

Bakgrund

Sommaren 2018 kommer att gå till historien som ett år med extremt låga skördar. Det gäller inte minst grovfoder där totala skördebortfallet uppskattats uppgå till mer än en tredjedel (ungefär 2 miljoner ton) av normalårets (Växa Sverige, 2018). Foderbristen har lett till omfattande handel inom landet och också kraftigt ökad import. Handel med djurfoder är i sig inget nytt fenomen, men normalår utgör den bara en bråkdel av den inhemska produktionen och behovet (se Tabell 1). Det är alltså den stora omfattningen av handeln som lett till farhågor att man med inköpt grovfoder får en stor mängd frön, som så småningom skapar nya ogräsproblem.

Tabell 1. Sveriges handel med djurfoder (ton) fördelat på varugrupper

Varugrupp	Import			Export		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Halm, agnar och skal av spannmål	5 279	3 053	3 193	1 370	1 330	1 829
Foderrotfrukter, hö, klöver m.m.	6 596	3 246	2 719	18 904	11 356	10 404
Kli och fodermjöl av spannmål eller baljväxter	9 379	21 791	8 648	9 530	13 724	19 836

Från Strandberg & Persson, 2017

De ökade transporterna kan tänkas föra med sig ökade ogräsproblem genom att

- 1) Nya arter som vi inte tidigare sett i ogräsfloran dyker upp och etablerar sig.
- 2) Nya populationer med andra egenskaper än de inhemska av samma art, till exempel högre grad av herbicidresistens, sprids genom frö till svenska fält.
- 3) Regionala problemarter sprider sig inom landet.

Nya arter i ogräsfloran

Vi kan få en skenbart enkel uppskattning av vilka nya arter som kan dyka upp genom de ogräsinventeringar som gjorts i våra södra grannländer, de som också står för mycket av djurfoderimporten (se Tabell 2). Men i de fall där vi ser nya ogräsarter i åkrarna handlar det i själva verket sällan om arter som är helt nya för den svenska floran. En art som hönshirs, som har blivit allt besvärligare i vårsäd den senaste tioårsperioden, observerades enligt Linné redan 1755 i Skåne. Därefter har den rapporterats sporadiskt som åkerogräs, men har framförallt varit begränsad till avfallsplatser, kommunala kompostanläggningar och andra ruderatmarker. Den kan ses som exempel på en art som i ett första steg etablerar sig i habitat med låg konkurrens från andra arter och ingen avslagning som hindrar sen fröbildning. Hönshirs är ursprungligen kortdagsväxt (blommar först när nätterna blir längre på hösten), men har gradvis anpassat sig till våra dagslängder (Andersson, 2016). Successivt har den först blivit ett ogräs i majs och andra sent skördade grödor, och först så småningom även i vårsäd. Andra arter kan förväntas följa samma utveckling när klimatförändringarna leder till milda höstar och nya grödor. Till exempel kan fönstret öppnas för svinamarant som sporadiskt dyker upp som åkerogräs i Sverige.

Tabell 2. Sveriges viktigaste handelspartners
i handeln med djurfoder

Land	Import (mkr)
Danmark	752
Norge	722
Nederländerna	429
Tyskland	338
Storbritannien	246
Frankrike	230
Polen	200
Ryssland	176
Ungern	84
Kanada	76

Från Strandberg & Persson, 2017

För flera andra arter, som nämns i en inventering i europeiska majsält (Tabell 3) gäller också att de relativt ofta rapporteras från ruderatmarker och villaträdgårdar i Sverige, men mycket sparsamt från odlade åkrar. Anledningen kan vara att frön kommer in med fågelfrön från infekterade odlingar och ger upphov till plantor i trädgårdar och kommunala komposter. Ett belysande exempel är malörtsambrosia som är vanligt förekommande och svårbekämpat ogräs i solrosodlingar i Ungern, och som ofta hittas under fågelfröatomater i våra villaträdgårdar (Artportalen). Den sena blomningen har dock åtminstone hittills hindrat den från att etablera livskraftiga populationer i Sverige. Men det kan inte uteslutas att vi med den stora foderimporten får in frön från populationer som redan är anpassade till svenska förhållanden. Just malörtsambrosia är exempel på en art som finns etablerad i norra Tyskland och Polen där den blommar även vid långa dagslängder, det vill säga tidigare än de vi hittills sett i Sverige (Scalone m.fl., 2016).

Välkända arter med nya egenskaper

Ofrivillig import av ogräsfrön kan medföra att vi tillfälligt ser nya arter i ogräsfloran, men ett större problem är sannolikt att vi riskerar att få in populationer av ”gamla” arter med negativa egenskaper. För många arter är herbicidresistensen mer utvecklad i våra södra grannländer än i Sverige. Det mest slående exemplet är renkavle som betraktas som det värsta av herbicidresistenta ogräs i Europa. Resistens mot de flesta preparat är vanligt förekommande i Storbritannien, Nederländerna, Belgien, Frankrike och Tyskland (Moss, 2017). I Danmark och även Sverige ökar stadigt antalet bekräftade fall. Spridning av frön från resistent populationer via foderimport skulle snabbt kunna förvärra situationen för svenska odlare.

Tabell 3. Exempel på förekomst av ogräsarter i majsodling i Danmark (DK), Tyskland (D), Polen (PL), Ungern (H) och Frankrike (F). 0 = mkt sällsynt, ingen förekomst eller ingen information; 1 = mkt sällsynt; 2 = mindre vanlig, sällsynt; 3 = vanlig; 4 = mkt vanlig. SA = sommarannuell; P_rot = perenn med rotutlöpare; P_rhiz = perenn med rhizom

Art	DK	D	PL	H	F	Livsform
Lindmalva, <i>Abutilon theophrasti</i>	0	0	0	3	2	SA
Amarant, <i>Amaranthus</i> spp.	0	3	4	4	3	SA
Malörtsambrosia, <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0	0	2	4	0	SA
Snårvinda, <i>Calystegia sepium</i>	1	0	1	0	4	P_rot
Åkervinda, <i>Convolvulus arvensis</i>	1	3	2	4	0	P_rot
Spikklubba, <i>Datura stramonium</i>	0	0	2	4	3	SA
Blodhirs, <i>Digitaria sanguinalis</i>	0	0	2	3	4	SA
Hönshirs, <i>Echinochloa crus-galli</i>	1	4	4	4	4	SA
Gängel, <i>Galinsoga</i> spp.	1	3	0	0	0	SA
Timvisare, <i>Hibiscus trionum</i>	0	0	0	3	0	SA

Grenbingel, <i>Mercurialis annua</i>	0	0	0	0	3	SA
Hirs, <i>Panicum</i> spp.	0	4	3	4	2	SA
Portlak, <i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	0	2	SA
Kavelhirs, <i>Setaria</i> spp.	1	2	2	4	4	SA
Ogräsdurra, <i>Sorghum halepense</i>	0	0	1	4	2	P_rhiz
Gullfrön, <i>Xanthium</i> spp.	0	0	0	3	3	SA

* uppgiften gäller *Setaria viridis*

Från Jensen m.fl. (2011)

Spridning av problemarter inom landet

Flera svenska ogräsproblem kan betraktas som mer eller mindre regionala, med begränsad eller mycket liten förekomst norr om Skåne, Halland och Blekinge. Renkavle utgör ett stort problem i Skåne, är lokalt etablerad i Östergötland, men bara relativt nyligen rapporterad från åkermark i Mälardalsområdet (Widén, 2017). Hönshirs finns framförallt i Skåne och Halland, även om enstaka fynd gjorts i Uppland (Andersson, 2016). Råttsvingel finns naturligt upp till Mälardalen (Artportalen), men förekommer som problem i utsädesodlingar av vallfrö främst i Skåne (Hagdahl, 2018). En annan problemart som framförallt återfinns i södra Sverige är stånds, en art som ökar och är giftig för betesdjur. Dessa arter utgör exempel på spridning som redan sker med utsäde och maskiner (Widén, 2017), men där handel med grovfoder inom landet mycket väl kan öka etableringshastigheten.

Diskussion och slutsatser

Risken för att det ska dyka upp nya ogräsarter i svensk åkermark som ett resultat av årets stora foderimport ska inte underskattas, men det kommer sannolikt att röra sig om tillfällig förekomst som inte leder till etablerade populationer. Spikklubba, kavelhirs och andra arter som eventuellt kan dyka upp kommer knappast att kunna konkurrera framgångsrikt och sätta livsdugliga frön, men det kan ändå finnas goda skäl att vara uppmärksam på nya arter i fälten. Ett större problem kan bli de redan etablerade arter som får ett tillskott till fröbanken av andra genotyper med mer utvecklad herbicidresistens. Det är en förändring som tar längre tid att upptäcka och som kan visa sig vara betydligt svårare att åtgärda. Med ett starkt selektionstryck i form av kemisk bekämpning kan det snabbt bli ett problem med till exempel resistent renkavle i många områden. Med den ökade inhemska handeln med foder finns också en risk att spridningen av ogräsarter från södra delen av landet och norrut accelererar, inte minst när det gäller gräsogräs som renkavle, hönshirs och råttsvingel. Spill under hantering, frönas överlevnad i djurens matsmältningssystem och gödselhanteringen, och informationen till odlarna är avgörande för hur stort problemet blir.

För att stämna i bäcken är tidiga insatser nödvändiga. En informationssatsning med bildmaterial behövs för att göra odlare och djurägare uppmärksamma på nya arter i ogräsfloran, och en uppmaning att rapportera in fynd, förslagsvis till Växtskyddscentralen i samarbete med SLU. Extra insatser behövs också för att följa upp och informera om resistensutvecklingen.

Referenser

Andersson L (2016). Hönshirs ökar i vårsäd. *Arvensis* 8: 24-25.

Jensen PK, Bibard V, Czembor E, Dumitru S, Foucart G, Froud-Williams R-J, Jensen JE, Saavedra M, Sattin M, Soukup J, Palou AT, Thibord J-B, Voegler W & Kudsk P (2011). Survey of weeds in maize crops in Europe. *DJF Report Agricultural Science* 149, 44 pp.

Hagdahl R (2018). *Råttsvingel och ekorrsvingel : biologi, utbredning och kontrollmöjligheter*. Examensarbete. SLU, Inst. för växtproduktionsekologi. <https://stud.epsilon.slu.se/13803/>

Moss S (2017). Black-grass (*Alopecurus myosuroides*): why has this weed become such a problem in western Europe and what are the solutions? *Outlooks on Pest Management – October 2017*, 207-212.

Scalone R, Lemke, A, Štefanić E, Kolseth A-K, Rašić S, Andersson L (2016). Phenological variation in *Ambrosia artemisiifolia* L. facilitates near future establishment at Northern latitudes. *PLoS ONE*.

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0166510>

Strandberg, L-A & Persson, D (2017). Sveriges utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2014-2016. *Jordbruksverket, Rapport 2017:20*, 141 s.

Växa Sverige (2018) Bristen på grovfoder kostar lantbruket 4 miljarder kronor. Pressmeddelande 2018-09-28. <https://www.vxa.se/pressreleases/bristen-paa-grovfoder-kostar-lantbruket-4-miljarder-kronor-2722380>

Widen P (2017) Renkavle 2016 och framåt. <http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2017/02/hs-renkavle-170215.pdf>

FUNGICIDFÖRSÖK I STRÅSÄD 2018

Gunilla Berg, Louise Aldén, Gunnel Andersson och Linda af Geijersstam
Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp respektive Kalmar
E-post: gunilla.berg@jordbruksverket.se

Sammanfattning

- Under försommaren och sommaren var vädret extremt varmt och torrt. Perioden maj-juli var den torraste sedan mätningarna startade för exempelvis Lund, Halmstad och Karlsham. Dessutom var medeltemperaturen ca 5 grader över normalt under dessa månader.
- Det förekom inga eller högst obetydliga svampangrepp.
- Många försök var torkskadade och ojämna. Skörderesultat kan redovisas från 10 av 22 utlagda svampförsök.
- Merskördarna var små och ibland tom negativa. För lönsam engångsbehandling i höstvete krävs merskörd på ca 550 kg/ha och i maltkorn ca 380 kg/ha, vilket erhöles endast i mycket få led.
- Det varma vädret gynnade insekter och angreppen av främst bladlöss var stora.

Svamp- och insektsangrepp i stråsäd 2018

Vädret under odlingssäsongen 2017/18 kan sammanfattas som extremt. En mycket regnig höst som följdes av en mycket torr och varm försommar. Detta medförde att grödorna utvecklades snabbt och skörden blev ca två veckor tidigare än normalt. Det varma och torra vädret medförde att angreppen av olika bladfläcksvampar som svartpricksjuka i vete och kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka i korn var nästan obefintliga. Även angreppen av gulrost i höstvete var små och större angrepp noterades endast i några mottagliga sorter som Melody och Kalmar. Vissa angrepp av brunrost förekom i råg och vete, samt kornrost i korn, men utvecklades sent och blev totalt små.

Angrepp av både havrebladlöss i vårsäden och sädesbladlöss i höstsäden var stora på många platser. Sädesbladbagge och trips förekom också i större utsträckning än normalt. Stora angrepp av kornjordloppa fanns i tidigt sått vårkorn på Öland och Gotland.

Försök

Försöksupplägg och i den mån det finns resultat från fältförsöken med fungicider i Södra Jordbruksförsöksdistriktet (SJFD) år 2018 presenteras i uppsatsen. Försöken har bekostats av ADAMA, BASF, Bayer, Corteva, Nordisk Alkali, Nufarm, Syngenta, SLF, Animaliebältet, Skåneförsöken, Skånes försöksringar och Jordbruksverket. Inga beräkningar av det ekonomiska resultatet har gjorts.

Tabell 1. Förteckning över de produkter och dess aktiva substanser, som ingår i försöken i stråsåd. Produkter som inte är registrerade är markerade med kursiv stil.

Amistar (azoxystrobin)	<i>Amistar Gold (azoxystrobin+difenokonazol)</i>
Armure (difenokonazol+propikonazol)	Ascra Xpro (bixafen+fluopyram+protiokonazol)
<i>Bravo (klortalonil)</i>	<i>CA3550 (information saknas)</i>
Comet Pro (pyraklostrobin)	Elatus Era (solatenol+protiokonazol)
Folicur Xpert (protiokonazol+tebukonazol)	Flexity (metrafenon)
BASF Forbel (fenpropimorf)	<i>GF 3307 (fenpikoxamid+protiokonazol)</i>
Librax (fluxapyroxad+metkonazol)	<i>Imtrex (fluxapyroxad)</i>
Proline (protiokonazol)	Mirador Forte (azoxystrobin+tebukonazol)
Property (pyriofenon)	Priaxor (pyraklostrobin+fluxapyroxad)
Siltra Xpro (bixafen+protiokonazol)	Talius (proquinazid)
<i>Tazer (azoxystrobin)</i>	

Resultat

Det har varit ett svårt försöksår med många torkskadade, ojämna försök och osäkra skördesiffror. Det lades ut 22 svampförsök i stråsåd och skörderesultat redovisas för endast 10 st. De försöksserier för svampsjukdomar som förekom 2018 var följande; i höstvetete L9-1011, L9-1041, L9-1050, L9-1071 och EURO-RES. I råg serien L9-2015, samt i vårkorn serierna L9-4011 och L9-4040. För övriga försök och enskilda försöksresultat hänvisas till www.slu.se/faltforsk (pdf-filer).

Höstvete

L9-1011 Effekt och förändring hos fungicider i höstvete i Skåne

M1= Vellinge (Praktik), kasserat; M2= Eslöv (Brons), kasserat; M3= Borrby (Brons), kasserat

Det lades ut tre försök, men inga angrepp av svampsjukdomar förekom i något av försöken. Försöken påverkades kraftigt av torkan och alla försöken kasserades. Det finns inga resultat att presentera.

L9-1041 Referens- och strategiförsök i höstvete i Sydsverige

M1= Billeberga (Ellvis); M2= Bjärred (Praktik), kasserat; M3= Löderup (Torp); N= Vessigebro (Julius); I= Visby (Julius)

Inga angrepp av varken svartpricksjuka, gulrost eller brunrost förekom i försöken. I försöket i Halland (Vessigebro) fanns någon mjöldagg i obehandlat led, men ingen förekomst i något av de behandlade leden. I Gotlandsförsöket gjordes även en behandling i begynnande blomning (led 8), men den gav ingen merskörd.

Försöket i Billeberga var jämnt torkpåverkat och där fanns säkra skillnader mellan olika led. Den högsta merskörden var endast 380 kg /ha för en dubbelbehandling (led 7), vilket visar att vid avsaknad av svampsjukdomar blev skördeökningen liten och olönsam.

Tabell 2. Höstvet, L9-1041, skörd och merskörd (kg/ha). Två försök i Skåne, ett försök i Halland och ett försök på Gotland 2018.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)							
		DC			Billeberga		Löderup		Vessigebro		Visby	
		37-39	47-51	55-59	Ellvis	Torp	Julius	Julius	Julius			
1	Obehandlat	-	-	-	5800	c	6380	a	7070	a	5670	a
2	Ascra Xpro	-	0,5	-	220	ab	20	a	130	a	-100	a
3	Elatus Era	-	0,5	-	100	bc	10	a	150	a	40	a
4	Ascra Xpro	0,5	-	-	-5	c	240	a	200	a	100	a
5	Elatus Era	0,5	-	-	180	abc	-30	a	-	-	-	-
6	Ascra Xpro & Folicur Xpert	0,5	-	0,5*	60	bc	10	a	410	a	-60	a
7	Elatus Era & Folicur Xpert	0,5	-	0,4	380	a	110	a	-	-	-	-
8	Öppet led: Ascra Xpro	-	-	0,5 i DC 63	-	-	-	-	-	-	10	a
CV					2,26		3,06		4,68		2,38	

* 0,4 l/ha i Billeberga och Löderup

L9-1050 Strategier mot svartpricksjuka (*Zymoseptoria tritici*)

M1= Kattarp (Linus); M2= Klagstorp (Brons); M3= Simrishamn (Hereford), kasserat; H= Borgholm (Mariboss) kasserat.

Inga angrepp av svartpricksjuka eller gulrost fanns i försöken. Vid mjölkmodnad noterades små angrepp av brunrost i försöken i Borgholm (1,9 % angripen yta i obehandlat) och Klagstorp (0,19 % angripen yta i obehandlat). Alla behandlingar hade mycket god effekt mot dessa små angrepp av brunrost. Två försök (Simrishamn och Borgholm) fick kasseras pga stora torkskador och ojämnheter. Även försöket i Klagstorp hade torkskador och ett högt CV-värde, men trots det finns några säkra skillnader mellan leden. I flertalet led orsakade behandlingarna skördeminskningar, speciellt led 15. Försöket i Kattarp var jämnt, (lågt CV), och merskördarna för bekämpning var små, som högst 230 kg/ha. Försöket visar att vid avsaknad av svampsjukdomar var skördeökningarna små och olönsamma. I försöket i Borgholm förekom måttliga angrepp av mjöldagg och graderingar redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 3. Höstvet, L9-1050, skörd och merskörd (kg/ha) i två försök i Skåne. Från försöket i Borgholm redovisas endast angrepp av mjöldagg.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)			Mjöldagg (%)		
		DC			Klagstorp		Kattarp	Borgholm, bl 2		
		37-39	47-51	55-59	Brons	Linus	DC 73	21/6		
1	Obehandlat	-	-	-	6080	abc	6490	a	7,79	a
2	Ascra Xpro	0,75	-	-	-60	abc	230	a	0,55	abcde
3	Ascra Xpro	-	0,5	-	-310	abc	20	a	2,25	abc
4	Elatus Era	0,75	-	-	20	abc	90	a	0,42	abcde
5	Elatus Era	-	0,5	-	-60	abc	100	a	4,41	ab
6	2 x GF 3307+Comet Pro	1,5+0,3	-	1,5+0,3	-70	abc	70	a	0,03	ef
7	GF 3307 & Ascra Xpro	1,5	-	0,5	-100	abc	-20	a	0,13	cdef
8	CA3550+Tazer & Ascra Xpro	0,5+0,3	-	0,75	-390	abc	180	a	0,01	f
9	Ascra Xpro & Folicur Xpert+Proline	1,25	-	0,4+0,2	-310	abc	100	a	0,03	ef
10	Ascra Xpro & Siltra Xpro	0,75	-	0,5	-570	bcd	210	a	0,27	bcde
11	Ascra Xpro & Mirador Forte	0,75	-	1,5	10	abc	40	a	0,11	cdef
12	Ascra Xpro & Mirador Forte+Siltra Xpro	0,75	-	0,5+0,4	140	a	70	a	0,08	def
13	Elatus Era & Armure	0,75	-	0,5	-620	cd	20	a	2,25	abc
14	Elatus Era & Amistar Gold	0,75	-	0,6	-470	abcd	50	a	0,18	cde
15	Elatus Era & Mirador Forte	0,75	-	1,5	-1030	d	20	a	1,5	abcd
16	Priaxor+Proline & Librax	0,75+0,4	-	1,0	100	ab	130	a	0,03	ef
17	Imtrex+Proline & Librax	1+0,4	-	1,0	-50	abc	-10	a	0,1	cdef
CV					7,52		3,41			

Borgholm - Led 3 och 5 behandlades i DC 57 i stället för DC 47

L9-1071 Strategier mot mjöldagg i höstvete

H= Borgholm (Mariboss), kasserat

I denna serie var avsikten att lägga ut tre försök, men det var svårt att finna försöksplatser med angrepp av mjöldagg så det lades endast ut ett försök på Öland. Försöket var torkskadat och några skördesiffror redovisas därför inte. Däremot gjordes graderingar av mjöldagg vid flera tidpunkter, vilka redovisas i tabell 4. Behandling med Elatus Era i DC 47 gjordes i alla led för att hålla undan för svartpricksjuka, men angreppen av svartpricksjuka var obefintliga i år. Bäst effekt mot mjöldagg hade Talius, både hel och halvdos. Därefter kom produkten Property och sedan Flexity.

Tabell 4. Höstvete, L9-1071, ett försök Borgholm 2018. Angrepp av mjöldagg (% angripen bladyta).

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)		Mjöldagg (% angripen yta)					
		DC		DC 32 23/5		DC 73 20/6			
		31	47-51	bl 2	bl 2	bl 3			
1	Obehandlat	-	-	1,42	a	1,5	c	10	a
2	EE (= Elatus Era)	-	0,5	1,42	a	0,84	abc	4,6	bc
3	Talius & EE	0,125	0,5	0,5	d	0,5	c	2,46	cd
4	Talius & EE	0,25	0,5	0,71	c	0,5	c	1,98	d
5	Property & EE	0,25	0,5	0,5	d	1,0	ab	7,98	ab
6	Property & EE	0,5	0,5	0,5	d	0,71	bc	4,41	bc
7	Flexity & EE	0,25	0,5	0,59	cd	0,71	bc	7,05	ab
8	Flexity & EE	0,5	0,5	1,0	b	1,11	ab	5,73	ab
9	Flexity + Forbel & EE	0,25+0,25	0,5	0,5	d	0,93	abc	5,73	ab

EURO-RES-projekt Strategier mot svartpricksjuka

M= Borrby (Hereford och Rockefeller)

EURO-RES är ett EU-projekt (C-IPM) som löper mellan åren 2017-2019. Syftet är att undersöka graden av fungicidresistens hos *Zymoseptoria tritici* (tidigare *Septoria tritici*) samt utveckla robusta och hållbara IPM-strategier för att bekämpa svartpricksjuka. Projektet leds av Steven Kildea, Teagasc, Irland. Länder som ingår i projektet är Danmark, Belgien, Irland, Tyskland och Sverige. Ansvarig för projektet i Sverige är Björn Andersson SLU, Uppsala.

Försöket såddes med två sorter med olika mottaglighet för svartpricksjuka, Hereford som mottaglig och Rockefeller mindre mottaglig.

I slutet av april fanns angrepp av svartpricksjuka och provinsamling före behandling kunde göras. Tyvärr stannade utvecklingen av svartpricksjuka sedan helt av. Ingen provtagning av blad med angrepp av svartpricksjuka kunde göras efter behandling och dessa prover är en viktig del av projektet. Skördesiffrorna presenteras i tabell 5. Intressant att notera är de höga grundskördarna, närmare 9 ton, för båda sorterna. Skörden för de behandlade leden varierade mycket, inga led var signifikant skilda från obehandlat. Inga säkra slutsatser går att dra från försöket.

Tabell 5. Höstvetete, EURO-RES, skörd och merskörd (kg/ha) ett försök i Skåne, två sorter med olika mottaglighet för svartpricksjuka 2018.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)			
		31	DC		Borrby			
			37	55	Hereford	Rockefeller		
1	Obehandlat	-	-	-	8880	a	8715	a
2	Proline	-	0,8	-	325	a	135	a
3	Elatus Era	-	1,0	-	120	a	235	a
4	Elatus Era + Bravo	-	1,0+1,0	-	155	a	-155	a
5	Proline	-	-	0,8	300	a	485	a
6	Elatus Era	-	-	1,0	200	a	-110	a
7	Elatus Era + Bravo	-	-	1,0+1,0	240	a	10	a
8	Elatus Era & Armure	-	0,5	0,4	90	a	345	a
9	Inatreq & Elatus Era	-	1,0	0,5	-60	a	425	a
10	Proline & Elatus Era & Armure	0,4	0,5	0,4	50	a	170	a
11	Elatus Era & Ascra Xpro	-	0,5	0,5	780	a	-290	a
CV					7,07		7,07	

Råg

L9-2015 Svampbekämpning i råg

M1= Lund (SU Performer); M2= Kristianstad (KWS Livado)

Två försök lades ut och följdes, men inga angrepp av svampsjukdomar förekom i något av försöken. Båda försöken påverkades starkt av torkan och båda försöken kasserades. Inga resultat finns att presentera.

Vårkorn

L9-4011 Strategi mot svampsjukdomar i vårkorn i Sydsverige

M1= Billeberga (RGT Planet); M2= Löderup (Laureate), kasserat; I= Dalhem (RGT Planet)

Vårsåden påverkades i ännu högre grad än höstsåden av den extremt varma och torra sommaren och försöket i Löderup kasserades.

Inga svampsjukdomar, varken kornrost eller bladfläcksvampar, förekom i något av försöken. Försöket i Billeberga var jämnt med lågt CV men med små merskördar, som mest 210 kg/ha. Den slutsats som kan dras från detta försök är att bekämpning i år gav endast små eller inga merskördar och att bekämpning var olönsam.

Försöket på Gotland låg på mulljord där det oftast finns angrepp av kornets bladfläcksjuka, men detta torra år fanns inga angrepp. Inga behandlade led var signifikant skilda mot obehandlat led.

Tabell 6. Vårkorn L9-4011. Skörd och merskörd (kg/ha). Ett försök i Skåne och ett på Gotland 2018.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)			Skörd och merskörd (kg/ha)			
		31-32	DC 37-39	49-55	Billeberga RGT Planet	Dalhem RGT Planet		
1	Obehandlat	-	-	-	4580	a	5330	a
2	Ascra Xpro + Comet Pro	-	0,6+0,2	-	-10	a	310	a
3	Elatus Era	-	0,75	-	50	a	150	a
4	Elatus Era + Amistar	-	0,4+0,4	-	10	a	170	a
5	Elatus Era + Amistar	-	0,5+0,25	-	-20	a	310	a
6	Priaxor	-	0,75	-	10	a	40	a
7	Proline + Comet Pro	-	0,2+0,15	-	40	a	170	a
8	Elatus Era	-	0,4	-	30	a	-40	a
9	Ascra Xpro + Comet Pro	-	0,4+0,2	-	150	a	520	a
10	Imtrex + Proline + Comet Pro	-	0,8+0,2+0,3	-	50	a	250	a
11	Siltra Xpro + Comet Pro	-	-	0,5+0,2	-20	a	530	a
12	Priaxor	-	-	0,75	210	a	120	a
13	Elatus Era + Amistar & Proline	-	0,4+0,4	0,4	140	a	490	a
14	Proline + Comet Pro & Priaxor	0,2+0,2	-	0,75	100	a	200	a
15	Proline + Comet Pro & Ascra Xpro	0,2+0,2	-	0,6	60	a	390	a
CV					2,83		5,62	

L9-4040 Effekt och förändring hos fungicider i vårkorn

M1= Trelleborg (Prestige), kasserat; M2= Staffanstorp (RGT Planet), kasserat; M3= Dalhem (RGT Planet)

Inga svampsjukdomar, varken kornrost eller bladfläcksvampar, förekom i något av försöken. Liksom i den andra vårkornserien, L9-4011, var vårkornet i merparten av Skåne starkt påverkat av torka och värme. Båda försöken i denna serie kasserades innan skörd. Försöket på Gotland var jämnt (lågt CV) men merskördarna för olika behandlingar blev små.

Tabell 7. Vårkorn L9-4040. Skörd och merskörd (kg/ha). Ett försök på Gotland 2018.

Led	Behandling	Dos (kg, l/ha)		Skörd och merskörd (kg/ha)
		DC 37-39	Dalhem RGT Planet	
1	Obehandlat	-	5450	a
2	Proline	0,4	60	a
3	Comet Pro	0,625	40	a
4	Ascra Xpro	0,6	100	a
5	Elatus Era	0,5	200	a
6	Priaxor	0,75	20	a
CV				3,64

INSEKTER SAMT TILLVÄXTREGLERING I OLJEVÄXTER

Agronom Albin Gunnarson
Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, Box 96, 230 53 Alnarp
albin@svenskraps.se

Insekter i oljeväxter 2018

Sommaren 2018 kom att gå till historien som en av de torraste i mannaminne och i flera fall mer där till. 2018 blev också insekternas år i oljeväxter. I princip var hela ”insektsboken” närvarande på någon plats i Sverige. Som väl var inte alla och överallt samtidigt.

I Södra Sverige förekom lite mer rapsbaggar än normalt men rapsen hann förbi sina mest kritiska stadier vilket den inte gjorde i östra Mellansverige. Men symptomatiskt är att inflygningen blev mycket koncentrerad och intensiv i värmen.

Koncentrerad var också inflygningen av blygrå rapsvivel i Södra Sverige. Störst inflygning förekom under vecka 20 med lokalt mycket stora fångster i gulskålar. Graderade vivlar per planta toppade på 0,8 men lokalt var angreppen större. Nivåerna 2018 var inte lika höga som 2017. Men den blygrå rapsviveln bidrar genom sin äggläggning i rapsskidor till angrepp av skidgallmygga vilkens population också är av betydelse för skadan i rapsgrödan.

Under vecka 21 noterades de första skadorna av skidgallmygga i Skåne. Skadebilden av skidgallmygga var generellt sett lägre 2018 än 2017 men stora variationer finns. Inflygningen av insekter blev stor i det varma vädret men rapsgrödans snabba utveckling i värmen kan ha minskat skadorna även om det är en klen tröst i torkan som ensamt orsakade det största skördetappet.

Årets försök i serien L13-810 för bekämpning av blygrå rapsvivel uppvisade hälften så stora skador av skidgallmygga som 2018. Enskilt uppvisar två av försöken liknande signifikanta resultat men i en sammanställning blir inte resultatet signifikant. Man kan dock utläsa att det mest intensiva ledet med tre olika behandlingar med fyra olika produkter, Avaunt, Mavrik, Mospilan och Fastac inte varit bättre än två behandlingar med Mavrik och Mospilan. Två andra led med Avaunt i DC 57 har heller inte kunnat påvisa att Avaunt skulle ha någon bra långtidseffekt som ger uttryck som mindre skador av skidgallmygga vilket ligger i linje med fjolårets försök.

Störst merskörd och nära signifikans har behandlingen med 0,2 Mavrik i DC 61 samt 0,15 Mospilan i DC 67. Behandlingsdatumen för dessa åtgärder ligger nära dom högsta avläsningarna som gjorts av Växtskyddscentralen. Behandlingen med Avaunt i DC 57 ser ut att ha varit för tidig för att minska skadorna av skidgallmygga, det stämmer också med hur Avaunt fungerar som appliceras på utsidan av gröna knoppar och inte skall komma i kontakt med gula blomdelar i vilka blygrå rapsvivlar håller till.

Återigen visar insekticidförsöken i blomning att behandling endast är meningsfull då skadeinsekter finns i grödan. I annat fall skall man avstå.

Tabell 1. L13-810-2018 serie sammanställning av 2 försök i Skåne

				Skador		Skörd		Merskörd
				DC79-83		kg/ha 9 %		kg/ha 9 %
1	Obehandlat	Regioner		5,0	a	4552	a	
2	0,2 l Mavrik 2F & 0,15 kg Mospilan SG	NA/ADAMA	DC 61 & DC 67	1,3	a	4860	a	308
3	0,17 g Avaunt & 0,2 l Mavrik 2F+0,15 Mospilan & 0,4 Fastac	Lantmännen	DC 57 & DC 61 & DC 67	1,9	a	4769	a	217
4	0,2 Trebon	NA	DC 67	4,2	a	4696	a	144
5	0,17 g Avaunt & 0,2 Mavrik 2F	SFO	DC 57 & DC 61	4,1	a	4633	a	81
6	0,17 g Avaunt & 0,2 l Mavrik 2F	SFO	DC 57 & DC 67	5,2	a	4725	a	173
			LSD	4,62		376		
			CV	49,71		3,11		

Tillväxtreglering av höstoljeväxter

Under sommaren blev två produkter innehållandes triazoler för höstanvändning registrerade genom ömsesidiga erkännanden. Caryx är registrerad som en tillväxtreglerare men har vid sidan även fungicideffekt. Folicur Xpert är registrerad som en fungicid men har även tillväxtreglerande effekt.

Caryx är en mycket stark tillväxtreglerare i raps. Caryx innehåller två aktiva substanser, Metconazol som är en triazol med tillväxtreglerande effekt och Mepiquat som är en ren tillväxtreglerare. Metconazol känner vi igen från Juventus som låg i omfattande provning i Sverige under början av 2000-talet. Mepiquat ingår Terpal. Tillsammans blir de en stark tillväxtreglerare med sidoeffekt på Phoma. Effekten på Phoma skall dock inte överskattas eftersom det är relativt små doser Metconazol som skall användas för att uppnå rätt effekt på tillväxtreglering.

Folicur Xpert innehåller triazolerna Tebuconazol och Prothioconazol där Tebuconazol har tillväxtreglerande effekt som är svagare i sin registrerade dos än den i Caryx.

Genom att tillväxtreglera rapsen på hösten minskar man plantans apikala tillväxt samtidigt som rottillväxten ökar. Växtcellerna förtätas, plantan blir grönare och mer kompakt. Tillväxtpunkten hålls kvar på backen och stjälksträckningen kan undvikas. I och med detta förbättras plantans vinterhärdighet.

Officiella försök med Caryx och Folicur Xpert i Sverige saknas i princip helt och hållet. Anledningen till detta är myndigheternas tidigare kompakta hållning emot triazoler i raps och de signaler man sänt från Sverige genom omröstningar i Bryssel.

Produkten som testades tidigare hette Juventus och innehåller 90 gram Metconazol. I serien OS 15-8420 med 9 försök under 2004-2006 fanns led med 90 respektive 45 gram Metconazol på hösten och i denna jämförelse mot Caryx får vi titta på ren Metconazol. 45 gram ren Metconazol på hösten avkastade i medeltal 140 kg råfett vilket motsvarar drygt 250 kg frö.

Detta resultat skapades främst utifrån att tillväxtpunktens placering blev låg och att övervintringsförmågan förbättrats. Speciellt kan man se det under försöksåret 2006 då rapsen växt sig mycket stor på hösten och fått utvintringsskador. Med 45 gram Metconazol sänktes tillväxtpunkten med 6 mm till 1,7 cm. Tillväxtpunkten skall helst vara under 2 cm i ett rapsfält. Samtidigt förbättrades övervintringen med 13 procentenheter vilket är mycket.

Tabell 1. Resultat av tillväxtreglering i 3 försök efter den varma hösten 2005 som medförde att rapsen blev för kraftig. OS15-8420 2006 3 försök

Led	Tillväxtpunktens höjd, cm	Övervintring %	Merskörd Rel
Obehandlat	2,3	83,7	100
45 g Metconazol	1,7	96,7	111

I Caryx ingår det 30 g Metconazol och 210 g Mepiquat. Genom att köra 0,5 Caryx får man ut 15 g Metconazol och 105 g Mepiquat och det är rimligt att anta att detta ungefär motsvarar 45 gram ren Metconazol om det går 3,5 gram Mepiquat på 1 gram Metconazol.

Hur skall då tillväxtreglering användas? Caryx är en stark tillväxtreglerare och den skall användas med fingertoppskänsla och förstånd. Gör en jämförelse mellan de Svenska och utländska deltagarna i Rapsmästaren. Svenskarna körde ganska friskt och med etiketternas högre doser. Utlänningarna som var vana med tillväxtreglering körde små doser med fin fingertoppskänsla och gjorde också ett bra resultat. Effekten av en tillväxtreglering skall alltså bli lagom.

När man tillväxtreglerar raps skall det göras tidigt på hösten. Från 4 till 6 blad. Bäst effekt får man på mindre plantor. Grunddoseringen för att få effekt kan vara 0,5 liter vid 4-5 blad. Men för varje blad över 5 ökas dosen med en deciliter. Att komma på att man skulle ha tillväxtreglerat när rapsen är närmare knähög kräver mycket höga doser, effekten är betydligt sämre och behandlingen blir dyr. Det gäller i stället att kunna göra bedömningen om den nysådda rapsen har fått en snabb och fin start och att den redan kanske i mitten av september har 4 blad. Då bör rapsen tillväxtregleras. Datumangivelsen mitten av september är förstås ganska vid och varierar över vårt avlånga land.

Raps som är sådd på kväverika djurgårdar eller gödslad med kväverik gödsel, exempelvis hönsgödsel, skall nog i en högre andel behandlas med Caryx än raps på en djurfri styv lera.

Folicur Xpert som är en tillväxtreglerande fungicid som är vårt vassaste vapen mot Phoma. I SFT nr 5 2012 presenterades en modell av Dr Peter Gladders som är enkel att tillämpa. Modellen bygger på temperatur och antalet regndagar efter skörd av föregående rapsgröda i närheten av den nya. Enligt modellen krävs 20 stycken regndagar efter skörd av närliggande raps. När dessa 20 regndagar har inträffat så krävs ytterligare 120 daggrader för att bladfläckarna av Phoma ska uppträda. När sedan 10–20 procent av bladen uppvisar symptom i form av fläckar är det dags att sätta in en behandling.

Behandla vid rätt tidpunkt, behandlingen ger dålig effekt om man kör tidigare och en behandling 7–10 dagar efter att bekämpningströskeln har uppnåtts har även den svag effekt. Att inte komma för sent är viktigt på så sätt att det är svampens tillväxt från bladet in mot rothalsen som ska avbrytas. Har tillväxten gått för långt blir behandlingen verkningslös.

Dubbelbehandling med Caryx på hösten är inte tillåtet. Däremot kan man kombinera Folicur Xpert och Caryx. Utomlands är rådet att börja med den mildare Folicur Xpert, men de har då ofta möjlighet till högre dos än maxdosen i Sverige 0,52 l/ha för att följa upp en kraftig tillväxt med Caryx. I Sverige behöver vi i stället lära oss att använda Caryx rätt och sätta in Folicur Xpert i tid när risken för Phoma är relevant eller då ljus bladfläck förekommer i grödan.

FORBEDRET RUSTVARSLING I HVEDE KOMBINERER GENOTYPING, RACE TEST OG SMITTEFORSØG I MARKEN

Mogens Støvring Hovmøller, Tine Thach, Annemarie F. Justesen, Julian Rodriguez-Algaba, Chris Sørensen

Aarhus Universitet

Institut for Agroøkologi, Flakkebjerg

DK4200 Slagelse

Mogens.hovmoller@agro.au.dk

Gulrustsvampens virulens (race) og aggressivitet har direkte indflydelse på risikoen for rustepidemier i hvede og triticale. Racen definerer hvilke sorter, der er modtagelige, mens aggressivitet udtrykker det epidemiologiske potentiale. Race test foretages ved hjælp af hvedesorter- og linier med kendt resistens, mens aggressivitet kan måles som antal dage/timer mellem smitte og tidspunktet for frigivelse af næste generation af sporer. Aggressiv gulrust udvikler sig dermed både hurtigere og kraftigere i afgrøden, og risikoen for store udbyttetab øges såfremt angrebene ikke bekæmpes i tide.

Vindspredning af sporer over store afstande er blot én af udfordringerne for effektiv forebyggelse af gulrust, en anden er svampens evne til hurtigt at udvikle nye racer, hvorved sorternes modtagelighed for rust ændres. Overvågning af nye racer er således en central del af gulrustvarslingen i både Danmark og Sverige.

Karakterisering af virulens og aggressivitet i gulrust er således baseret på velkendte teknikker. I de senere år er der udviklet nye hurtig-metoder til DNA genotypning, som giver information om de enkelte racers slægtskab og oprindelse. I tilfældet gulrust er der i Europa et stort sammenfald af resultater opnået ved DNA mikrosatellit-teknikken (SSR) og traditionelle race test, således at der kan undersøges flere prøver hurtigere og mere effektivt. SSR har den fordel at teknikken kan anvendes på DNA fra inficerede blade, så man kan få en DNA-genotype, og dermed information om racers oprindelse og slægtskab i løbet af få dage. I England er andre teknikker under udvikling, bl.a. diagnosticering baseret på sekventering af RNA for udtrykte gener i indsamlede isolater, såkaldt "field pathogenomics". Ingen af ovenstående teknikker kan dog erstatte race- eller aggressivitetsundersøgelser, der giver direkte information om risikoen for angreb i aktuelle sorter af hvede og triticale.

Den europæiske gulrustpopulation siden 2011

I begyndelsen af vækstsæsonen 2011 blev der i mange europæiske lande fundet nye racer af gulrust, som ikke tidligere var set, bl.a. Kranich og Warrior. De var kendetegnet ved at udvikle sorte "vintersporer" allerede midt i vækstsæsonen og tidligere resistente sorter af hvede og triticale blev helt eller delvist modtagelige, mens andre blev mindre modtagelige. Allerede i det første år blev der fundet betydelig genetisk variation blandt de nye racer, som var markant forskellige fra de hidtil eksisterende europæiske racer som Tulsa, Oakley m.fl. Siden 2015 er der fundet flere nye racer, hvoraf den mest udbredte var "Warrior(-)", en race som bl.a. adskiller sig fra Warrior ved ikke at være virulent på hvedesorten Ambition. PstS14 er en ny race fra 2016, som er virulent på et mindre antal vinterhvedesorter, mens Triticale2015 er særlig aggressiv på triticale og durumhvede (Sydeuropa). Oversigt over de seneste racer, deres udbredelse og betydning vil blive præsenteret og fremgår desuden af oversigter på Det Globale Rustcenter's hjemmeside: <http://agro.au.dk/forskning/internationale-platforme/wheatrust/yellow-rust-tools-maps-and-charts/race-frequency-map/>.

Smitteforsøg med specifikke racer i marken

Smitteforsøgene har som formål at undersøge kornsorters modtagelighed overfor gulrust under markforhold. Forsøgene i 2017/18 blev gennemført under et moderat-højt smittetryk, som kan sammenlignes med forholdene under en gulrustepidemi.

Der blev anvendt 3 racer, en ny variant af Warrior (-), kaldet 'Kalmar' da den bl.a. har ny virulens på sorten Kalmar. Derudover brugte vi PstS14 racen, som har voldt store problemer i Sydeuropa og Sydamerika; denne race er avirulent på de fleste svenske sorter af vinterhvede. Vi brugte også den gamle Solstice/Oakley race, som ikke er set i Skandinavien siden 2012, men den rapporteres fra England ind imellem. Solstice/Oakley tilhører den 'gamle' nordvesteuropiske population fra før 2011. Anja, Oakley og Substance blev brugt som 'modtagelig' kontrol. Markerede felter understreger tilfælde, hvor der blev fundet tydelige sort × race vekselvirkninger.

Samarbejdet mellem Jordbruksverket og Aarhus Universitet fortsætter i de kommende år.

Tabel 1. Gulrustangreb i smitteforsøg med vinterhvedesorter i svensk sortsafprøvning. Procent dækning af gulrust på de 3-4 øverste blade efter smitte med tre racer, Kalmar, Oakley og PstS14. Tallene er et gennemsnit over tre gentagelser på de to bedømmelsestidspunkter i maj-juni, Flakkebjerg 2018. Kilde: Aarhus Universitet, Flakkebjerg

Sort	Kalmar race		Oakley race		PstS14 race	
	29.05.2018	16.06.2018	29.05.2018	16.06.2018	29.05.2018	16.06.2018
Anja	7.5	7.5	4.3	4.3	21.3	21.3
Oakley	25.0	25.0	12.5	17.5	25.0	25.0
Substance	9.2	9.2	8.3	9.2	11.7	11.2
Brons	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ceylon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ellen	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Ellvis	4.3	5.2	0.0	0.3	0.0	0.0
Etana	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Festival	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Imposanto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Informer	0.0	0.0	0.5	2.3	0.0	0.0
Julius	8.3	8.3	0.0	1.7	0.5	0.7
KWS Ahoi	3.3	4.2	0.0	2.0	0.1	0.1
KWS Kerrin	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KWS Talent	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Linus	0.0	0.0	0.8	0.8	0.0	0.0
Mariboss	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Memory	0.1	0.1	0.0	1.0	1.8	1.8
Nordh	0.0	0.0	0.1	1.3	0.0	0.0
Norin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7
Praktik	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
RGT Reform	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	0.0
RGT Treffer	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
Rockefeller	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
SJ L632	0.0	0.0	1.7	4.3	0.0	0.0

Stava	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Stinger	0.0	0.0	1.5	2.8	0.3	0.3
SW 15394 (Inese)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW 15423 (Hacksta)	1.4	2.3	0.0	0.3	0.0	0.0
SW 15541 (Hellas)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW 15646 (Hallfreda)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torp	0.3	0.3	5.2	7.5	0.0	0.0

BALJVÄXTERS SJUKDOMAR

Gunnel Andersson

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Flottiljvägen 18, 392 41 Kalmar

E-post: gunnel.andersson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Många av baljväxterna har gemensamma sjukdomar vilket gör att man bör betrakta dem som en och samma gröda vid planeringen av en växtföljd. I annat fall kan odlingen av baljväxter äventyras och en viktig omväxlingsgröda, proteinkälla och kvävefixerare slås ut. Likaså bör hänsyn tas till att många baljväxter angrips av bomullsmögel och att detta kan öka risken för angrepp av bomullsmögel även i andra grödor t.ex. i raps om dessa grödor odlas i samma växtföljd.

Inledning

Det har sedan länge talats mycket om att ersätta importerat sojaprotein med inhemskt producerat protein till djurfoder och under senare år också att vi borde ersätta en del av dagens köttkonsumtion med vegetabiliskt protein för en minskad klimatpåverkan. Inom projektet New Legume Foods vid SLU har E. Röö's et al. 2018 spekulerat i hur mycket större areal av baljväxter som skulle behövas om vi halverade köttkonsumtionen i Sverige och ersatte det med 55 g/dag baljväxtprotein. Scenariot är att främst ersätta det importerade köttet och att behålla mjölk- och nötköttsproduktionen i Sverige. 30% av minskningen skulle dock ske genom att dra ner på kött från inhemskt producerad gris och kyckling. Man kom fram till att det skulle behövas en ökning av trindsädesarealen från 2,2 % till 3,2 % av den totala jordbruksarealen. Detta skulle innebära en ökning från dagens ca 56 500 ha till ca 81 600 ha (Jordbruksverket, Statistiska meddelanden, Jordbruksmarkens användning 2018-JO 10 SM 1802- tabell 6a). Man kan i dessa diskussioner få uppfattningen att det bara är att öka odlingen. Tyvärr är det oftast inte så enkelt bland annat på grund av att baljväxter inte är lämpade för odling på t.ex. mulljordar och inte heller på lätta sandjordar om bevattning saknas. Dessutom är de baljväxter som är lämpade för ändamålet både känsliga för att odlas för ofta i växtföljden och dessutom har de gemensamma sjukdomar med varandra och andra viktiga grödor som odlas. Risken är dels att odlingen av vissa baljväxter kan slås ut och dels att sjukdomstrycket i t.ex. oljeväxter ökar, vilket kan leda till minskade skördar och/eller ökade kostnader för svampbekämpning med minskad lönsamhet som följd. För den ekologiska odlingen har baljväxterna också en mycket stor betydelse för kväveförsörjningen och skulle odlingen äventyras på grund av ökade problem med framförallt jordbundna sjukdomar, kan detta få stora konsekvenser för den fortsatta ekologiska driften på enskilda gårdar. Det är därför viktigt att betrakta alla baljväxter som en och samma gröda vid planering av en växtföljd och att det bör gå minst 6-8 år mellan odlingarna (J. Levenfors).

Viktiga baljväxter för odling i Sverige

Baljväxter för foderproduktion:

De största och hittills viktigaste baljväxterna för foderproduktion är rödklöver (*Trifolium pratense*), vitklöver (*Trifolium repens*) och lusern (*Medicago sativa*) som ingår i vallblandningar.

För produktion av trindsäd till foder har arter *Pisum sativum* och åkerbönor *Vicia faba* störst betydelse, men även vicker *Vicia sativa* och lupin *Lupinus spp* odlas.

Baljväxter främst för humankonsumtion:

Ärter *Pisum sativum* (gul, grön, gråärt, m.fl.)

Bönor: *Vicia faba* (åkerböna, bondböna)

Phaseolus vulgaris (fältbönor, trädgårdsbönor)bruna-, vita-, svarta-, kidney- mfl. Bönor)

Kikärter: *Cicer arietinum*

Sojabönor: *Glycine max*

Linser: *Lens culinaris*

Lupiner: *Lupinus spp*

Ex på andra baljväxter som odlas i landet bland annat som mellangrödor och gröngödslingsgrödor:

Perserklöver *Trifolium resupinatum*

Alexandrikerklöver *Trifolium alexandrinum*.

Luddvicker *Vicia villosa ssp villosa*

Blodklöver *Trifolium inkarnatum*

Subklöver *Trifolium subterraneum*

Gul sötväppling *Melilotus officinalis*.

Kärringtand *Lotus corniculatus*

Många baljväxter angrips av samma svampsjukdomar

Baljväxter är utmärkta omväxlingsgrödor i stråsädesdominerade växtföljder men de angrips ofta av jordbundna patogener om de återkommer för ofta på samma fält. Många av sjukdomarna är gemensamma för flera arter vilket gör att det är viktigt med kännedom om vilka jordbundna sjukdomar som angriper vilka arter. I tabell 1 redovisas de viktigaste sjukdomarna för några av de arter som odlas i Sverige. I en del fall finns det svenska undersökningar (M. Wikström, J. Levenfors), men för många av arterna har inga inhemska undersökningar gjorts. I dessa fall redovisas uppgifter från utländsk litteratur och i tabellen redovisas dessa uppgifter särskilt. Anledningen till att de inte redovisas på samma sätt som det inhemska resultatet beror på att vissa sjukdomar är mera alvarliga här i Sverige medan andra kan vara av större betydelse i andra länder. Det går därför inte att med säkerhet säga hur arterna reagerar för sjukdomarna här i Sverige.

De viktigaste jordbundna patogenerna i svenska odlingar är ärtrottröta *Aphanomyces euteiches* och rottröta *Phytophthora pisi* i ärter och åkerbönor (M. Wikström). Många baljväxter angrips också av svampar som i litteraturen benämns rottrötekomplexet. Detta består av *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* och *Thielaviopsis basicola*. Vid inventering av rot- och hypokotylrötter i bruna bönor på Öland i början av 1980-talet hittades angrepp av samtliga svamparter som ingår i komplexet. Ju tätare i växtföljden bönor odlades desto kraftigare var angreppen. Med en treårig växtföljd var rot och hypokotyl totalangripna, med kraftig påverkan på plantornas förmåga att ta upp vatten och växtnäring, vilket resulterade i mycket svaga skördar. Vid 4 år mellan bönorna var visserligen alla plantor angripna men skördarna var i de flesta fall ” normala”. Vid 6-åriga växtföljder fanns bara enstaka mycket svaga angrepp. (G. Johansson 1982). Oftast räknas också *Pythium*-arter till komplexet. I andra delar av världen rapporteras om angrepp av andra *Phytophthora*-arter än den art som hittats i baljväxter i Sverige (kikärter: R.M. Harveson och Wenhua Du et al., lusern: J.H. Graham et al.). Om dessa arter förekommer i Sverige är okänt. Även *Phoma medicagines* kan orsaka rottrötter.

Fusarium oxysporum är ytterligare en fusariumart som kan ge upphov till omfattande skördesänkningar genom att angripa plantornas inre ledningsvävnader och orsaka vissnesjuka (R.M.Harveson). Även denna art hittades vid inventeringen i bruna bönor på Öland 1982. Svampen förorsakade dock bara små angrepp på rötter och hypokotyl och torde inte ha förorsakat någon skördepåverkan i de undersökta odlingarna på Öland.

Ordnad växtföljd och resistent sorter minskar risken för stora skördebortfall.

Baljväxter bör inte odlas oftare än vart 6-8 år i en växtföljd. Detta är välkänt framförallt när det gäller ärter, där ärtrotträta (*A.euteiches*) kan ge totalskada om ärter återkommer för ofta på samma fält. För konservärtsodlingen arbetar man nu på att ta fram resistent sorter (R.Stegmark, Findus R&D). Hur det förhåller sig med sortmaterialet för foder- och matärt finns inga uppgifter om. M. Wikström et.al. har kunnat visa att det finns skillnader i känslighet för rotträta (*P.pisi*) i olika sorter av åkerbönor, däremot har man inte hittat några sortskillnader i ärter mot den här sjukdomen. Om det finns sortskillnader i känslighet för rotträtor i övriga arter som odlas i Sverige finns det inga uppgifter om.

Baljväxter har också gemensamma sjukdomar med andra tvåhjärtbladiga grödor

Bomullsmögel (*Sclerotinia sclerotiorum*) är mycket polyfag och kan angripa många tvåhjärtbladiga växter både bland kulturväxter och bland ogräs. Välkänt är angreppen av bomullsmögel i oljeväxterna. Vid gynnsamma betingelser för svampen kan bomullsmögel orsaka stora skördesänkningar i raps med minskad lönsamhet som följd. Flera av trindsädesarterna kan också angripas av bomullsmögel vilket ökar risken för angrepp i oljeväxterna om dessa odlas i samma växtföljd. För att minska risken för uppförökning av bomullsmögel bör oljeväxter inte odlas oftare än var 5-6 år i en växtföljd. Odlas då till exempel ärter eller bönor i samma växtföljd bör växtföljden utsträckas till 10-12 år! Alternativt kan dessa grödor läggas i olika växtföljder på gården.

Diskussion

Vi har relativt goda kunskaper om vilka rotpatogener som förekommer i ärter, åkerbönor och *Phaseolus*-bönor i Sverige och vilken betydelse de har. För övriga arter finns få eller inga inhemska undersökningar att tillgå. Utländsk litteratur visar att angrepp av *Fusariumarter*, *Rhizoctonia*, *Thielaviopsis*, *Pythiumarter* och *Phytophthora-arter m.fl.* är allmänt förekommande i de flesta odlade baljväxter över hela världen. Vissa patogener är allvarligare i vissa områden och andra i andra. Hur allvarliga de blir beror bland annat på klimat och odlingsförhållande. Det är därför troligt att samtliga baljväxter som odlas i Sverige är mer eller mindre känsliga och att de kan bidra till uppförökning av dessa patogener i marken på samma sätt som de arter som odlats i Sverige sedan lång tid tillbaks.

Vissa baljväxter används ibland som mellangrödor. Vilken effekt en baljväxt har på uppförökningen av smittan om den används som mellangröda och etableras efter t.ex. en stråsädesgröda och sedan plöjs ner under senhösten vet man inte. Angreppen kommer oftast tidigt vid plantornas etablering vilket skulle kunna innebära att svampen eller oomyceten hinner bilda vilsporer som har möjlighet att uppföröka eller åtminstone vidmakthålla en smitta i marken.

Det är helt uppenbart att vi behöver mer kunskap om olika baljväxters känslighet för rotpatogener, framförallt mer kunskap om känslighet för de mycket allvarliga rotträtor ärtrotträta och den allvarliga *Phytophthora*-rotträtan som angriper åkerbönona. Det är viktigt att vi inte äventyrar odlingen av ärter, åkerbönor och phaseolusbönor genom att odla andra baljväxter på ett sådant sätt att smittämnen av de jordbundna patogenerna uppförökas. Tills vi vet mer är det därför viktigt att inte odla trindsädesgrödorna oftare än vart 6-8 år och att se samtliga baljväxter som en och samma gröda vid planering av en växtföljd. Arter som inte tycks uppföröka *A. euteiches* är kärringtand, röd-, vit- och perserklöver (J. Levenfors). Dessa arter kan därför odlas i en växtföljd där ärt, åkerbönor eller *Phaseolus*-bönor ingår utan att avkastningen äventyras. Perserklöver angrips dock av *Phytophthora*-rotträta och kan på det sättet vara negativ i växtföljder med ärt eller åkerbönor.

Tabell 1. Några baljväxters känslighet för patogener som förorsakar rotrötter

Några baljväxters känslighet för sjukdomar som angriper växtens underjordiska delar							
Ja = angrips, Nej= angrips inte, ?= uppgift saknas, * = utländsk uppgift							
Baljväxt Art	Sjukdom						
	Ärtrotträta <i>Aphanomyces euteiches</i>	Rotträta <i>Phytophthora pisi</i> <i>Phytophthora spp</i>	Fusariumrotträta <i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium spp</i>	Svartrotträta <i>Thielaviopsis basicola</i>	Rhizoctonia <i>Rhizoctonia solani</i>	Phoma <i>Phoma medicaginis</i>	Vissnesjuka <i>Verticillium albo-atrum</i>
Ärt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	?
Vicker	Ja	Ja	Ja *	?	Ja	Ja *	?
Fältbönor (<i>Phaseolus vulgaris</i>) bruna bönor, kidneybönor	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	?	?
brytbönor, m.fl.	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	?	?
Åkerböna	Nej	Ja	Ja *	Ja *	Ja *	Ja *	?
Linser	Ja *	Ja	Ja *	Ja *	Ja *	Ja *	?
Kikärtar	?	Ja	Ja *	Ja *	Ja *	?	Ja *
Lupin	Nej	Nej	?	?	?	?	?
Lusern	Ja	Nej	Ja	Ja *	Ja	?	Ja
Rödklöver	Nej	Nej	Ja	?	?	?	?
Vitklöver	Nej	Nej	Ja	?	?	?	?
Gul sötväppling	Ja	?	?	?	?	?	?
Kärringtand	Nej	Nej	Ja *	?	Ja *	?	?
Perserklöver	Nej *	Ja *	?	?	?	?	?
Alexandrinerklöver	?	?	Ja *	?	Ja *	?	?

Referenser

Graham J.H. 1980, A Compendium of Alfalfa Diseases, American Phytopathological Society

Harveson R.M 2011, Soilborne Root Diseases of Chickpeas in Nebraska, University of Nebraska-Lincoln

Johansson G. 1982 Rotrötter i brun böna i öländska odlingar (ej publicerad)

Jordbruksverket, Statistiska meddelanden, Jordbruksmarkens användning 2018-JO 10 SM 1802

Levenfors J. 2003 Soil-borne Pathogens in Intensive Legume Cropping – *Aphanomyces* spp. and root rots. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala

Röös E. et al 2018 SLU, inst. för energi och teknik <http://blogg.slu.se/new-legume-foods/>

Stegmark R. Findus R&D <https://sverigesradio.se/sida/avsnitt/511149> intervju om förädlingen mot *A.euteiches*

Wikström M. Agro Plantarum, Hur undviker vi rotpatogener i trindsäd? Finns det sortskillnader? www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/dokument/fou-dokumentation/2015/mariann-wikstrom.pdf

Wenhua Du et.al. 2013, Studies om the resitance of some Australasian chickpeas (*Cicer arietinum* L.)to *Phytophthora* root rot disease. Collage of Grassland Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, Kina

VÄXTSKYDD I MAJS

Linda af Geijersstam

Växtskyddscentralen Kalmar, Flottiljv. 18, 39241 Kalmar

linda.afgeijersstam@jordbruksverket.se

Sammanfattning

När majsodlingen ökar ökar skadegörartrycket. En inventering i Sydsverige 2018 visade att majssot och *Fusarium* (kolfusarios och stjälskröta) var vanligast. Majsmott förekom bara i de intensivaste områdena. Flera av skadegörarna kan bara bekämpas med odlingsåtgärder. Kännedom om skadegöraren gör att man kan göra åtgärder för att begränsa skadegöraren innan den har etablerad.

Bakgrund

Majsodlingen i Sverige har expanderat kraftigt de senaste 15 åren. Majs odlas ofta i monokultur eftersom man väljer gårdens mest lämpade jordar till odlingen. Grödan kräver varma odlingslägen och klarar torra jordar. Det finns många skadegörare på majs men ingen har hittills ansetts problematisk. En i areal växande gröda i intensiv odling gör att växtskyddsläget kan förändras snabbt. Växtskyddscentralen följer utvecklingen och vi kan se hur omfattningen av skadegörare ökar. Det finns få alternativ för kemisk bekämpning. Men det finns goda möjligheter att kontrollera skadegörarna med andra åtgärder.

Metod

Växtskyddscentralerna i Kalmar och Alnarp följer årligen majsält veckovis på samma sätt som övriga grödor i Prognos- och varningsverksamheten. Angrepp av svamp och insekter förekommer sällan tidigt på säsongen utan är mest intressant att följa tiden innan skörd. I år har skadegörläget i majs även inventerats i enbart vid skörd. Fördelat över Småland, Öland, Skåne och Halland (inventerat av Växa i Halland) har 44 fält varit med. De viktigaste och mest förekommande skadegörarna inventerades: Majsmott (*Ostrinia nubialis*), majssot (*Ustilago maydis*), kolfusarium och stjälskröta (*Fusarium* spp), majsögonfläcksjuka (*Kabatiella zae*) och majsbladfläcksjuka (*Setosphaeria turcica* syn *Helmintosporium turcicum*, *Drechlera turcica*). På fem platser fördelat längs 100 meter noterades angripen eller ej på totalt 50 plantor och procent angripen bladyta på blad vid kolven på 25 plantor.

Skadegörläget i majs följs också med feromonfällor. Majsmottfjärilen (*Ostrinia nubialis*) fångas i klisterfällor under slutet av juni till skörd. Växtskyddscentralen har även fällor för övervakning av Majsrotbagge (*Diabrotica virgifera*), vilken inte förekommer i Sverige men är ett allvarligt hot.

Resultat

Omfattning av skadegörarna

Mängden skada varierar mycket mellan fält och även mellan geografiska områden (tabell 1).

Majssot var en av de mest förekommande. Den finns spridd över hela Sydsverige. Men angreppen 2018 varierar. De största angreppen hittades i Skåne, Blekinge, Halland och norra Kalmar län. Även Gotland hade stora angrepp (Bengt Viken pers. medd.). Medelangreppet var 3 % men det största var 72 %. Årets angrepp kan räknas om helt teoretiskt för att få en uppfattning om hur stor skadan kan vara. Med stärkelsehalten ca 35 % skulle man tappa grovt räknat 0,3 % för varje procent planta med helt angripen kolv. Med 2 % angrepp tappade vi knappt en procent stärkelse. Tioprocentigt angrepp

såsom i Skåne och Blekinge gav förlusten 4 %. Maxvärdet 72 % gav teoretiskt bara 9 % stärkelse i det färdiga majsensilaget, en allvarlig förlust.

Fusarium på kolv och stjälk fanns också i stor mängd. Stjälkröta var den vanligaste med upp till 22 % angripna stjälkar. Mest förekom den i de majsodlingsintensiva områdena såsom Öland och norra Kalmar län. *Fusarium* graderades inte i Halland.

Majsmott finns framförallt i majsodlingsintensiva områden i östra Sverige. Den är etablerad på Öland och i Skåne. I Blekinge fanns den i mindre mängd. Den har också hittats i Östergötland och Uppland. Majsmott har inte hittats västerut i Kronoberg, Jönköping eller Halland. Inte heller i norra Kalmar län. Som mest var 22 % av plantorna angripna i ett enstaka fält. Inga fält hade liggmajs.

Bladfläcksvampar finns spridda över hela Sydsverige. Årets värme gynnade bladfläcksjuka. Angreppen var upp till 6 % av bladytan. Torkskador gjorde dock angreppen svåra att gradera. Ögonfläcksjuka fanns 2018 bara i mindre mängd och utbredning.

Tabell 1. Inventering av majsskadegörare vid skörd 2018.

Område	Antal fält	% av antal plantor								% av bladyta			
		Majsmott		Majssot		Fusarium		Stjälk		Ögonfläcksjuka		Bladfläcksjuka	
		Medel	Max	Medel	Max	Medel	Max	Medel	Max	Medel	Max	Medel	Max
Skåne	10	1,9	16	13	72	1,1	8	1	5	0,05	0,2	0,5	5
Blekinge	3	0,7	2	9,3	22	4,0	8	0,7	2	0,1	0,2	1,8	4
Öland	17	3,3	22	1,5	6	0,9	8	2,6	12	0,0	0,2	2,7	7
Kalmar söder	2	0,0	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	3,7	6
Kalmar norr	5	0,0	0	3,6	10	1,2	4	8,8	22	0,6	2	1,2	3
Kronoberg	4	0,0	0	0,5	2	0,0	0	5,0	14	0,5	0,8	0,7	1
Jönköping	3	0,0	0	0,7	2	0,0	0	0,0	0,01	0,0	0	2,9	5
Halland	10	0,0	0	2,2	18	-	-	-	-	0,0	0	0,4	1
Medel alla fält	44	1,2		3,0		0,9		3,0		0,1		1,8	

Diskussion

Betydelse av skadegörarna

Flera av majsens skadegörare har potential att vara problematiska. Klimat, låg odlingsintensitet och tidig skörd håller emot denna utveckling. Av de skadegörare som förekom mest av 2018 är *Fusarium* och majssot de som är värda mest uppmärksamhet.

Majsmott är under spridning i landet och är en fruktad skadegörare utomlands. I Sverige förekommer knappt skördesänkande skador. Det finns en god möjlighet att stoppa utbredningen genom åtgärder där mottet förekommer. Bladfläcksvamparna, framförallt majsbladfläck är i sig skördesänkande men förekommer inte i sådan mängd. Här kan behövas uppmärksamhet för att åtgärda enstaka fält.

Majssot

Torra år kan majssoten bli påtaglig. Kolv eller ibland andra delar av plantan omvandlas till svulster med sotsporer. Den syns tydligt och får därför en del uppmärksamhet. Men majssoten har oftast liten betydelse (Andersson, 2007). Den är inte giftig och påverkar inte djurhälsan. Däremot blir näringsvärdet sämre när majs kärnans stärkelse omvandlas till spormassor. Stora angrepp kan ha ekonomisk betydelse (Cordsen Nielsen & Mikkelsen, 2018).

Majssotsmittan är jordbunden. Sporena lever 6-10 år i marken och majssoten är därmed påverkad av växtföljd. Men smittan sprids också med vind och växtrester. Svampen infekterar via skador eller under blomningen. Stress, till exempel av herbicidbehandling, frost och torka, gör plantan mottaglig. Skador som orsakar till angrepp kan vara mekaniska eller av fritflugor (Andersson, 2007). Majssotsporerna gynnas av hög jordtemperatur och detta har stor inverkan på hur stort angrepp det blir. Liten mängd jordsmitta kan ändå ge stort angrepp vid gynnsamt väder. Vindspridningen är också stor. Därför är växtföljd inte en motiverad bekämpningsåtgärd (Cordsen Nielsen & Mikkelsen, 2018).

Fusarium

Kolfusarios (*Fusarium* spp) ger en rosa eller vit beläggning på kolvarna. Den kan också finnas med sitt rosa mycel vid majsens ledknutar, oftast sent på säsongen. Stjälkröta syns tidigare och förstör bland annat kolvar i tidigt stadium (af Geijersstam, 2016a). Den syns ofta först som fläckar på bladet utanför kolven.

Fusarium kan ge skördebortfall men det allvarligaste är att den bildar toxiner (Andersson, 2015). Enkelmagade drabbas mest och risken är störst då spannmål efter majs utfodras till svin eller fågel. Men även majsensilaget kan innehålla toxiner och utgöra en onödig belastning för nötkreatur. I en studie från SVA fanns *Fusarium* i 70 procent av majsensilageproverna. Däremot fanns toxiner endast i tio av 114 prover och endast ett innehöll mer än gränsvärdet för foder (Bondesson, 2016).

Fusarium smittar framförallt från skörderester och genom regn och vind. Den gynnas av svalt, regnigt väder då honblommans silke utvecklas, ofta i månadskiftet juli-augusti. Den kan även smitta via utsäde och den kan spridas med majs mottets larver. (Andersson, 2015). Majs gynnar svampen mer än vete gör. *Fusarium* växer betydligt bättre på majsstubb än på vete halm. Tvåårig vete halm är nästan helt nedbruten i jorden och här växer nästan ingen *Fusarium*, medan majsstubben kan fortsätta sprida smittan mer än två år efter att den odlats på fältet (Friberg m.fl., 2016).

Övriga skadegörare

Bladfläcksvampar gör skada när bladen vissnar i förtid. Majsögonfläcksjuka (*Kabatiella zea*) är den vanligaste. Den syns som små ljusa fläckar med brun ring runt. I motljus syns gula ringar runt fläckarna. Svampen trivs bäst vid runt 15 grader. Majsbladfläcksjuka (*Setosphaeria turcica* syn *Helminthosporium turcicum* och *Drechlera turcica*) är den allvarligare skadegöraren av bladfläcksvamparna. Men den önskar 24-30 grader och är därför ovanligare. Fläckarna är avlånga, först ljusgrå och senare ljusbruna. Stora angrepp kan förväxlas med frostsador (Andersson, 2015).

Majsmottets (*Ostrinia nubilalis*) larv gnager på stjälk och kolv. Knäckt stjälk, ingångshål och bormjöl är kännetecknen på angrepp (Andersson, 2015). Den ca 2 cm långa gråvita larven med mörkt huvud kan hittas i stjälken. Skadan blir liggmajs. *Fusarium* angriper ofta vid majsmottsskadorna.

Knäpparens (*Agriotes* spp) larver gnager på plantans bas och rötter och gör att plantor stannar i tillväxt eller dör. Angrepp sker ofta efter vallbrott och i våt och kall jord. (Andersson, 2008).

Fritflugans (*Oscinella frit*) larv angriper plantbasen så att växten bestockar sig. Allvarligare angrepp är ovanliga och bekämpning är sällan nödvändig (Mikkelsen, 2018) men skadegöraren kan vara ett problem i skogs- och mellanbygder (Karlsson, 2013).

Bladlus förekommer sporadiskt, ofta havrebladlus (*Rhopalosiphum padi*). Den kan göra skada i blomningen genom att försämra pollineringen. Bekämpningströskeln är flera hundra löss per planta (Mikkelsen, 2018).

Majsrotbaggen (*Diabrotica virgifera*) förekommer inte i Sverige. Den gul- och svartrandiga skalbaggen är en allvarlig skadegörare som orsakar liggmajs. Växtskyddscentralen använder feromonfällor för att övervaka eventuell förekomst.

Bekämpningsåtgärder

Få av majsens skadegörare kan bekämpas kemiskt. Men flertalet bekämpas med ett antal odlingsåtgärder. Inga växtrester ovan jord hindrar svamparna. Nerplöjt minst 10 cm hämmas även majsrottet avsevärt (af Geijersstam, 2016b). Majs i växtföljd är ett annat sätt. För svampsjukdomarna har sortvalet betydelse. Det finns skillnader i mottaglighet för *Fusarium* och för bladfläcksvampar (af Geijersstam, 2014). Tidig skörd minskar svampens möjlighet att göra skada. Skörden kan också föra bort majsrottlarver som inte hunnit ta sig ner till plantans rot.

Majs är en ung odling i Sverige och vi har inte stora växtskyddsproblem. Men vi har stora möjligheter att begränsa de skadegörare som finns. Det gör vi genom att ha koll på dem och att använda de förebyggande odlingsåtgärderna.

Referenser

Af Geijersstam, L. 2014. Ta svamp i majs på allvar. Arvensis 04-2014.

Af Geijersstam, L. 2016a. Farliga svampar frodas. Arvensis 06-2016.

Af Geijersstam, L. 2016b. Välj rätt mot mott. Arvensis 07-2016.

Andersson, G. 2007. Majssot – går det att minska angreppen? Presentation vid Kalmar Lantmäns majsdag 1 februari 2007.

Andersson, G. 2008. Knäpparelarver i majs - ett återkommande problem. Rapport från växtodlings- och växtskyddsagar i Växjö den 10 och 11 december 2008.

Andersson, L. (red.). 2015. Skadegörare i jordbruksgrödor. Jordbruksverket. Jönköping.

Bondesson, U. 2016. Förekomst av mykotoxiner i majsensilage. SVA. SLF Projekt V0930013.

Cordsen Nielsen, G & M. Mikkelsen. 2018. Angreb av majsbrand i flere marker. Landbrugsinfo. SEGES.

Friberg, H. m. fl. 2016. Utveckling av växtsjukdomar i framtida odlingssystem med majs och höstvetete. SLU. SLF Projekt H1033190.

Karlsson, T. 2013. Skadegörare i majs. Grovfoderverktyget. <http://grovfoderverktyget.se/?p=31132&m=4566>.

Mikkelsen, M. 2018. Dyrkningsvejledning majshelsa ed juni 2018. Landbrugsinfo. SEGES.

Personligt meddelande

Bengt Viken Hushållningssällskapet Gotland, pers. medd. 2018.

VIRUSFÖRÄNDE BLADLÖSS I POTATIS, OLJEVÄXTER OCH STRÅSÄD – RISK FÖR LUSSKADOR 2019?

Anders Kvarnheden

Institutionen för växtbiologi, Sveriges lantbruksuniversitet

Box 7080, 750 07 UPPSALA

Mailadress: anders.kvarnheden@slu.se

Sammanfattning

Södra Sverige har 2018 upplevt en ovanligt mild och lång höst, och sugfällorna i Alnarp och Ingelstorp har i oktober fångat ett mycket stort antal bladlöss, vilka gynnats av vädret. Tidigare år med stora populationer av bladlöss under hösten har varit förknippade med virusangrepp på höstgrödor. Det har därför nu i höst varit en stor risk för angrepp av rödsotvirus på höstsäd och *Turnip yellows virus* på höstoljeväxter. Omfattningen av skador orsakade av virusinfektion är sedan i hög grad beroende på om bladlössen bar på virus och har etablerat sig i mottagliga grödor samt i vilken utsträckning bekämpning av bladlöss har gjorts.

Bakgrund

Virus sprids ofta mellan växter med hjälp av bladlöss. Unga plantor är särskilt mottagliga för virusinfektioner och höstinfektioner av höstgrödor har därför stark påverkan. Äldre plantor påverkas inte alls i samma utsträckning. När bladlöss flyger ut från sina vintervärdar sent på våren har höstgrödor ofta nått ett utvecklingsstadium då de har utvecklat åldersresistens mot virusinfektioner. Historiskt sett har det inte varit några problem med spridning av virus på hösten med bladlöss eftersom grödan kommit upp när bladlössen inte längre är aktiva. Ett förändrat klimat i Sverige med varmare höstar ökar dock risken för höstinfektioner eftersom insektsvektorer då kan vara aktiva under en längre period (Roos et al., 2011). En annan riskfaktor är tidig sådd. Ett exempel på detta är hösten 2014 då tidig sådd kombinerat med en ovanligt varm höst som gynnade bladlöss ledde till omfattande infektioner av rödsotvirus i höstvet och höstkorn i södra Sverige, och främst då i Skåne, Blekinge, Småland, Öland och Gotland (Andersson 2015). Hösten 2018 har också haft en ovanligt lång period av höga temperaturer och ett stort antal bladlöss har fångats i sugfällor. Den här rapporten ger en bakgrund till virus som sprids med bladlöss till stråsäd, oljeväxter och potatis och blickar framåt mot de risker som det stora antalet bladlöss utgör.

Stråsäd

Rödsotvirus sprids i Sverige främst av havrebladlus (*Rhopalosiphum padi*) och sädesbladlus (*Sitobion avenae*) och orsakar rödsot i havre och gulsot i korn och vete. Infektioner av unga plantor leder till missfärgade blad och dvärgväxt. Även råg, rågvete och majs samt ett stort antal gräs, inklusive fleråriga gräs, kan bli infekterade. Det finns därför alltid en stor mängd möjliga smittkällor. Rödsotvirus utgörs egentligen av ett helt komplex av närbesläktade virus i familjen *Luteoviridae*, vilka olika effektivt överförs med skilda bladlusarter eller infekterar skilda växtarter. Rödsotvirus överförs med bladlöss på ett sätt som kallas persistent. Virus tas då upp från plantans ledningsvävnad och via tarmkanalen ansamlas det i bladlusens spottkörtlar. Det tar då minst en timme för hälften av bladlössen att ta upp virus, men sedan är

bladlössen smittbärande resten av livet. Smittspridning med rödsotvirus kan därför ske över långa avstånd. Första gången då höstinfektioner med rödsotvirus orsakade problem i södra Sverige var år 2006 då hösten var ovanligt mild och lång. Infektionerna resulterade i mycket kraftiga synliga angrepp på höstsäd under 2007 (Ewaldz och Berg 2007). Det var sedan en längre period utan problem till de omfattande infektionerna hösten 2014 vilka ledde till betydande skördeföruster i höstsäd, uppskattade till minst 30 miljoner kronor i Skåne, och att fält både i södra Sverige och i Danmark plöjdes ned och såddes om (Andersson 2015, Nielsen 2015). Även under hösten 2016 noterades en hel del bladlöss i tidigt sådda höstsädesfält i Skåne med förekomst av infekterade plantor efterföljande år (Jordbruksverket 2017). Våra genetiska analyser av prover från 2015 och 2017 visar att de var infekterade med flera arter av rödsotvirus: *Barley yellow dwarf virus-PAS*, *Barley yellow dwarf virus-PAV* och *Barley virus G* (Johnson och Kvarnheden, opublicerat). Detta synliggör komplexiteten hos rödsotvirus.

Oljeväxter

Även höstoljeväxter är känsliga för virusinfektioner under hösten. I Sverige är antagligen *Turnip yellows virus* (TuYV) vanligast förekommande på oljeväxter och det virus som är av störst betydelse (Sigvald 2005). TuYV tillhör liksom rödsotvirus familjen *Luteoviridae* och sprids på samma sätt av olika bladlöss, främst persikobladdlus (*Myzus persicae*). Höstoljeväxter infekterade med TuYV uppvisar ofta inga tydliga symptom, men infektionen kan ändå resultera i reducerad fröskörd, upp till 25% i angripna fält. Eventuella symptom blir synliga under våren som gul- och rödfärgade blad. I England, Tyskland och Frankrike är TuYV vanligt förekommande. Undersökningar av förekomst av TuYV i skånska fält med höstoljeväxter under 2000 och 2003-2005 (Nilsson 2000, Sigvald 2005) visade att TuYV förekom i de flestafälten för åren 2000, 2003 och 2004, i vissa fall med över 50% infekterade plantor. I de starkt angripna fälten bedömdes skördeförlusten till 10-20%. År med ökad förekomst av TuYV var kopplad till förekomst av persikobladdlus under föregående höst.

Potatis

Potatisvirus Y (PVY) sprids också med bladlöss, men på ett sätt som kallas icke-persistent. Det tar då endast sekunder för viruset att tas upp av bladlusen från en infekterad planta, men det förloras snabbt också, ofta inom en timme. PVY är vanligt och utsäde får inom EU innehålla upp till 10% med infekterade knölar. Symptomen kan visa sig som krusiga blad och dvärgväxt (krussjuka), svarta strimmor på blad (strecksjuka), bladmosaik eller nekrotiska ringar i skalet. I plantor som infekteras via bladlöss är ofta symptomen milda medan infektion via utsädet ger kraftigare symptom. För produktion av matpotatis och stärkelsepotatis är det därför vanligen inget problem med PVY-infektioner via bladlöss. För utsädesproduktion är det dock viktigt att förhindra PVY-infektion via bladlöss. Även mycket låga halter av PVY i en knöl för utsäde kan leda till skördenedsättning. Många bladlöss kan utgöra vektorer för PVY, och i Sverige har tidigare havrebladlusen funnits vara den viktigaste, med också betbladlus (*Aphis fabae*), ärtbladlus (*Acyrtosiphon pisum*) och persikobladdlus som bidragande till viruspridningen (Sigvald 2000).

Diskussion

Hösten 2018 och utsikter för 2019

Hösten 2018 har varit gynnsam för bladlöss med temperaturer högre än normalt ända in i november. Fångster av bladlöss i sugfällorna i Alnarp och Ingelstorp visade för båda platser mycket höga mängder av inflygande bladlöss i oktober, särskilt under veckorna 41-42 (Växtskyddscentralen Alnarp 2018) då temperaturerna var mycket över det normala. Det milda vädret gör också att bladlössen kan förbli aktiva i fälten. Särskilt har det varit stora mängder av havrebladlus, men det har även kommit in majsbladlus (*R. maidis*) som också kan sprida rödsotvirus. Däremot har antalet sädesbladlöss varit lågt. De tidigare åren med förhöjt antal bladlöss under hösten (särskilt 2006 och 2014) har följts av starka virusangrepp på höstsäd och risken är därmed hög även i år. Växtskyddscentralerna har därför rekommenderat bekämpning av bladlöss för att motverka spridning av rödsotvirus. Situationen är dock inte helt förutsägbar. Som många andra bladlöss skiftar havrebladlusen mellan sommar- och vintervärdar och den övervintrar som ägg på hägg och livnar sig annars på gräs och stråsäd (Wikteliuss 1992). På hösten är det endast en mindre andel av de flygande havrebladlössen som beger sig till sädesfält utan de flesta flyger till hägg för övervintring (Burgess et al. 1999). Effekten av den stora bladlusförekomsten bestäms därför också av i vilken utsträckning bladlössen tidigare plockat upp virus och koloniserar höstsäd.

Under vecka 42 noterades också persikobladdus i sugfällorna både i Alnarp och Ingelstorp. På liknande sätt som för inflygning av havrebladlus innebär det en förhöjd risk för spridning av TuYV till höstoljeväxter.

För potatis utgör den milda hösten ingen direkt riskfaktor för virus-spridning utan bladlössens övervintring och väderförhållandena under nästa år är av större betydelse för spridningen av PVY med bladlöss.

Det har nu varit flera år med milda höstar och stora mängder bladlöss. Med varmare vintrar finns det också risk för att bladlöss övervintrar som vuxna och att virus-spridning då kan ske tidigt på våren till känsliga grödor. Detta liknar då situationen mer i England och på kontinenten. För att anpassa sig till detta är det nödvändigt att använda metoder för att minimera virus-spridningen, t.ex. undvika tidig sådd, använda resistent växtsorter om det finns, minimera förekomsten av smittkällor (särskilt spillplantor i fältet), bekämpa bladlössen och gynna bladlössens naturliga fiender. En viktig komponent är också fortsatta prognoser baserat på förekomsten av bladlöss för att sätta in bekämpning vid behov. För mer exakta prognoser skulle bladlöss kunna analyseras för förekomst av virus.

Referenser

Andersson G 2015. Rödsotvirus i höstsäd – erfarenheter från 2015. I: Rapport från 43:e regionala växtodlings- och växtskyddskonferensen i Växjö den 8 och 9 december 2015.

Burgess AJ, Harrington R, Plumb RT 1999. Barley and yellow dwarf virus epidemiology and control strategies. I: *The Luteoviridae*. Smith HG och Barker H (editorer), CABI Publishing, Wallingford, Storbritannien, s. 248-261

Ewaldz T, Berg G 2007. Rödsotvirus i höstsäd. I: Rapport från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 5 och 6 december 2007.

- Jordbruksverket 2017. Växtskyddsåret 2017 – Hallands, Skåne och Blekinge län
- Nielsen GC 2015. Angreb av havrerødsot/Omsåning grundet havrerødsot. I: Oversigt over landforsøgene 2015, s. 93-96
- Nilsson C 2000. Förekomst av Turnip yellows virus i några höstrapsfält 1999/2000. I: Rapport från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö den 6 och 7 december 2000.
- Roos J, Hopkins R, Kvarnheden A, Dixelius C 2011. The impact of global warming on plant diseases and insect vectors in Sweden. *European Journal of Plant Pathology* 129: 9-19
- Sigvald R 2000. Potatisvirus Y. Faktablad om växtskydd – Jordbruk 101J
- Sigvald R 2005. Virus i höstoljeväxter. Faktablad om växtskydd – Jordbruk 126J
- Wiktelius S 1992. Havrebladlusen. Faktablad om växtskydd – Jordbruk 13J
- Växtskyddscentralen Alnarp 2018. Veckorapport Alnarp vecka 46 – Bladlöss i sugfällorna

RESTKVÄVE EFTER SOMMAREN 2018 INFÖR 2019

Emma Hjelm

Greppa Näringen, Jordbruksverket, Elevenborgsvägen 4, 230 53 Alnarp

emma.hjelm@jordbruksverket.se

Sammanfattning

2018 års torka och värme ledde till låga skördenivåer och överoptimal kvävegödsling på flera håll. Greppa Näringen tog mineralkväveprover (0-30 cm) i utvalda fält i Skåne, Östergötland och Uppland.

- Det fanns mycket outnyttjat kväve i marken i Skåne, medan mängderna var mer normala i Östergötland. I Uppland var det ovanligt stora kvävemängder kvar på enstaka platser.
- Mineralkväveprover i försöksserien L3-2299C visade även de på höga nivåer i marken.
- Utan åtgärd kan kväveutlakningen under vintern bli stor. Utlakningsförsök visar på utlakning av mellan 10 och 50 % av överoptimal kvävegödsling. Eftersådda fånggrödor eller höstoljeväxter minskar normalt risken för kväveutlakning med upp till 40 % jämfört med bearbetning efter stråsäd.
- Följ upp kvävenivåerna i marken med nollrutor och delade kvävegivor våren 2019!

Bakgrund

Under 2018 kunde vi redan relativt tidigt på säsongen misstänka att det skulle kunna bli höga nivåer av lättillgängligt kväve i marken efter skörd i stora delar av Sverige. Greppa Näringen följer kväveupptag i nollrutor och i fält fram till axgång i höstvetete. Upptaget var lägre än tidigare år på flera platser. Särskilt i fält med torkskador blev en anpassning av kvävegödslingen svår. Många fullföljde inte planerade kompletteringsgivor för att anpassa till lägre förväntade skördenivåer då man insåg att det man redan lagt var mer än grödan skulle kunna ta upp .

Greppa Näringen valde att ta mineralkväveprover i utvalda fält under juli månad. Vi ville visa exempel på restkvävenivåer i det översta markskiktet inför sådd av höstraps eller en eftersådd mellangröda/fodergröda/fånggröda för att underlätta anpassning och planering.

För att avgöra om mängderna kväve i marken var högre än normalt kunde vi jämföra med prover tagna i försöksserien L3-2299 ”Kvävestrategi i höstvetete”, 2016-2017. Försöken ligger i fält med stråsäd som förfrukt och mineralkväveprover (0-30 och 30-60 cm) tas efter skörd i led med kvävegödsling mellan 0 och 320 kg N/ha. Under 2016 och 2017 låg mineralkvävenivåerna i snitt på cirka 25-35 kg N/ha för kvävegödslingsnivåerna 200-240 kg N/ha vilket ungefär motsvarar optimala kvävegivor för försöken. I ledet med den högsta kvävegivan (320 kg N/ha) var mineralkvävenivåerna i många fall betydligt högre dessa år, mellan 70 och 180 kg N/ha i cirka hälften av försöken medan övriga försök låg lägre.

Inför 2019 behöver vi tydliggöra olika strategier för att utnyttja det kväve som kommer att finnas i marken på många platser.

Metod

Under andra veckan i juli 2018 (vecka 28) tog Greppa Näringen jordprover från matjorden (0-30 cm) i 21 av de höstvetefält där vi mätt kväveupptag i fält och nollruta, i Skåne, Östergötland och

Uppland. Vi tog även jordprover i 8 vårsädesfält i Skåne och Uppland. På många håll led vårsäden mer än höstsäden av torkan. Målet var att ge en indikation på mängden restkväve kvar efter skörd. Vi valde en grund provtagning (0-30 cm) då vi antog att det mesta av gödselkvävet låg i översta skiktet i marken. För varje jordprov togs 12 stick med jordborret i en 3 meters radie från en mittpunkt. Den torra markytan försvårade provtagningen och borrhöret föll lätt sönder i en del fält och kan i vissa fall även ha påverkat mätvärdena. Enstaka intakta mineralgödselkorn kan också ha kommit med i provtagningen och påverkat resultatet. Vid provtagningen i juli hade kväveupptaget inte avslutats i alla vårsädesfält och en del av mineralkvävet som analysen visade kan ha tagits upp av grödan innan skörd.

Resultat

I Skåne var markytan extremt hård och många fält var mycket torkpåverkade. Det fanns mycket outnyttjat kväve i marken i Skåne. I Östergötland var grödans kväveupptag högre tidigare under säsongen och mineralkvävenivåerna mer normala i marken i juli. I Uppland fanns det vissa platser med ovanligt stora kvävemängder kvar.

Höstvetefält 2018

Tabell 1. Mineralkväve (N-min) i matjorden (0-30 cm djup), i höstvetefält utan stallgödsel, andra veckan i juli (v 28) 2018. Kväveupptaget av grödan är mätt med handburna Yara N-sensor den 25 maj och ger en lägesbild sex veckor tidigare. Skåne (M), Östergötland (E), Uppland (C).

Fält	Sort	Förfrukt	Jordart	N-upptag 25/5-18	Bedömning av gröda	N-giva, tot kg N/ha	Ut- veck- ling, st.	N-min, kg N/ha (ev N-min i nollruta)
M1	Julius	Höstraps	mmh ISa	70	Dåligt	172	DC 87	240 (19)
M2	Julius	Vitklöver	nmh LL	90		147	DC 87	140
M3	Brons	Höstraps	mmh	70		203	DC 85	250
M4	Brons	Vårkorn	mf ISa	110		233	DC 87	180
E1	Brons	Höstvete	mmh ML	116	OK, ngt kort	120		25
E2	Brons	Höstraps	mmh SL	88	OK, ngt kort	120		26
E3	Norin	Höstvete	mmh ML	176	Fint	208		53
E4	Torp	Höstraps	mmh ML	114	OK, ngt kort	196		23
E5	Hereford	Korn	sandjord	134	Torkskadat	139		75
E6	Hereford	Ärter	sandjord	131	Bevattnat	139		5,2
E8	Torp	Höstvete	ML	142	Torkskadat	144		73
E9	Reform	Lin	ML	138	Ngt torkskadat	153		31
E10	Mariboss	Höstvete	ML	80	Kort strå	174		16
C1	Norin	Höstraps	mmh ML	132	Fint	180	DC 91	64
C2	Linus	Höstraps	nmh SL	112	Fint	196	DC 77	71 (39)
C3	Julius	Höstvete	nmh SL	67	Luckigt	188	DC 77	167 (31)
C4	Julius	Höstraps	nmh ML	88	Fint	120	DC 85	31
C5	Julius	Höstvete	mmh SL	112	Bra	200	DC 83	40
C6	Praktik	Vårkorn	mmh SL	51	Svagt	130	DC 91	82
C7	Norin	Vårkorn	mmh ML	133	Bra	170	DC 87	70
C8	Julius	Höstraps	mmh ML	77	Ok	125	DC 87	94 (7)

Vårsädesfält 2018

Tabell 2. Mineralkväve (N-min) i matjorden (0-30 cm djup), i vårsädesfält utan stallgödsel, andra veckan i juli (v 28) 2018. Skåne (M), Uppland (C).

Fält	Gröda	Förfrukt	Jordart	Bedömn. gröda	N-giva, tot	Utv.-stadium	N-min, kg N/ha
M5	Vårvete	Socketbetor	LL	Mycket dålig	170	DC 83	360
M6	Vårkorn			Ok		DC 87	29
M7	Vårvete	Socketbetor	LL	Torrskadat och glest	170	DC 85	290
M8	Vårkorn	Socketbetor	mmh LL	Torrskadat och kort	133	DC 77	170
C9	Vårvete		mmh ML	Ok	120	DC 71	160
C10	Vårkorn		ML	Ok	95	DC 75	60
C11	Vårkorn	Havre	mr ML	Mycket dålig	86	DC 75	48
C12	Havre	Höstvete	mmh ML	Ok	95	DC 71	55

Restkväve efter skörd i gödslingsförsök

Mineralkväveproverna efter skörd 2018 i försöksserien L3-2299 ”Kvävestrategi i höstvetete” visade även de på mycket höga restkvävenivåer utom i Lidköpingsförsöket där kväveoptimum låg på en normal nivå, se tabell 3. I försöken i Skåne, Närke, Öland blev försöken så ojämna med låga skördar att optimumberäkningar blir osäkra.

Tabell 3. Mineralkväve (N-min), 0-30 cm, i 9 försök efter skörd av höstvetete i försöksserien L3-2299C, inklusive optimal kvävegiva. Kursivt anger optimum från ojämna försök med förhöjt CV. (N-min ej utförd i 2 försök). Källa: NFTS, Optimumberäkningar: Ingemar Gruvaeus

	Harp- linge, Halland	Lid- köping, Väster- götland	Bjärred Skåne	Ängel- holm, Skåne	Borrby Skåne	Upp- sala, Uppland	Vint- rosa, Närke	Mörby -långa, Öland	Viking- stad, Öster- götland
N-opt. foder	161	174	89	98	88	111	<i>102</i>	88	136
N-opt. bröd	186	223	89	98	88	180	<i>135</i>	88	144
kg/ha	N-min, 0-30 cm								
0	67	29	19	26	150	43	46	32	21
120	73	24	149	111	180	126	60	148	29
160	150	24	210	189	250	158	112	145	128
200	141	31	187	297	340	172	141	144	36
240	273	53	315	255	360	190	144	256	12
320	3	150	494	315	400	260	266	348	86

Inför 2019

Hur ser då risken ut för utlakning under vintern på platser med höga mineralkvävemängder i översta markprofilen? Mellan 1993 och 2017 har utlakning följts på fyra försöksplatser (Fotegården, Lanna, Mellby, Lönnstorp) av SLU och med stöd från Jordbruksverket (Utlakningsförsök för långsiktig kontroll av odlingssystem med vintergrön mark, Aronsson m.fl., 2018). Utlakningsmätningarna i rutvisa dräneringssystem på försöksplatserna kommer även fortsatt följas i SLUs program för långliggande försök vilket är extra värdefullt efter säsongen 2018.

När kväveoptimum överstigs, till exempel ett år som detta när skördenivån är svår att förutspå, ökar också risken för utlakning. Hur mycket risken ökar beror på till exempel klimat och jordart, låg lerhalt ökar läckagerisken. Ofta anges i studier, både svenska och internationella, att 10-50 % av kväve utöver optimal gödsling riskerar att utlakas och det bygger också beräkningarna i VERA på, Greppa Näringens verktyg för beräkning av växtnäringsbalanser och utlakning. En överoptimal gödsling med 100 kg N/ha kan innebära 10 kg ökad kväveutlakning på en jord med hög lerhalt i östra Sverige och hela 50 kg på en sandjord i sydvästra Sverige.

Med en höstväxande gröda minskar risken. Vi ser i år många frodiga fält med höstraps, fånggrödor och grönfodergrödor som tagit upp mycket kväve under hösten. Frodig höstraps, rättika eller en mycket frodig sensommarsådd grönfodergröda kan ha ett kväveupptag kring 100 kg N/ha under hösten.

Utlakningsförsöken visar att höstbevuxen mark minskar utlakningen men att variationen är stor beroende på jordart, såtidpunkt och grödval. En relation mellan alternativerna får man genom att en referensutlakning då marken jordbearbetas tidigt (augusti/september) efter en stråsädesgröda jämförs med andra åtgärder, se tabell 4.

Tabell 4. Relativ kväveutlakning under hösten med olika alternativ jämfört med referensen att bearbeta tidigt efter en stråsädesgröda utan att ha något som växer under hösten (Aronsson & Johnsson, 2017).

Höstvegetation	Relativ kväveutlakning
Stråsäd med plöjning efter skörd, utan höstgröda	100
Stubb, obearbetad till sen höst	90
Stubb obearbetad över vintern	75
Höstsäd	90-100
Höstoljeväxter	60-90
Insådd fånggröda eller vallinsådd	40-50
Insådd fånggröda, hösplöjd	50-70
Eftersådd fånggröda	60-100
Vall	40-50
Socketbetor	75-100

Våren 2019 kommer vi troligen att ha en situation med mycket varierande restkvävenivåer mellan olika platser. Vinterns väder och restkvävenivåer efter skörd i enskilda fält påverkar nivåerna. Efter säsongen 2018 blir det extra viktigt att anpassa kvävegivan efter platsen och behovet. Nollrutor för att följa markens kväveleverans och att dela kvävegivan blir viktiga instrument för rådgivare och lantbrukare.

Referenser

Försöksserien L3-2299, Sverigeförsöken, Nordiska försöksdatabasen NFTS

Greppas Näringens säsongsnytt 2018, www.greppa.nu/sasongsnytt

Reglers betydelse för åtgärder mot jordbrukets kväve- och fosforförluster, Helena Aronsson och Holger Johnsson, Ekohydrologi 145, 2017

Utlakningsförsök med vintergrön mark 1993-2017, Helena Aronsson m.fl., Ekohydrologi 151, 2018

VERA, beräkningsverktyg i Greppa Näringen, Jordbruksverket

TORKANS EFFEKTER PÅ SKÖRD I SYDSVERIGE

Marcos Lana

Adress: SLU, Inst för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala

Marcos.lana@slu.se

1. Introduction

The vast majority of field crops in Sweden are cultivated in open fields and rainfed, indicating a clear and strong dependency relationship with climate. Weather (manifested as precipitation, temperature and radiation), together with fertilization, soil and genotype are the main inputs defining the performance of these agricultural systems.

Cereals are some of the most important food crops in Sweden, and especially susceptible to adverse climate conditions.

The year of 2018 presented a series of challenges for the Swedish agricultural sector. For wheat, a wet 2017 autumn reduced the area sowed with winter wheat, while a dry and hot spring and summer strongly impacted yield (Lantmännen Lantbruk, 2018). Regarding malting barley, low precipitation levels combined with high temperatures not only significantly reduced yields (as with winter wheat), but also affected the quality of the production by producing extremely high CP levels (Bergkvist, 2018), reducing its industrial and market value.

2. Climate analysis

2.1. Temperature

Temperature influences the majority of processes involved in living organisms. Regarding plant growth and development, temperature plays an important role in all physiological processes, and also determines the start, the length and the end of phenophases, finally impacting crop yield. In most cases, an increase in temperature causes an increase in the development rates, while at extremely high temperatures, the inverse occurs, and developmental rates slow down as the temperature further increases (Hoogenboom, 2000).

Thus, the highest grain yields occurs at a temperature lower than the temperature at which crop development is most rapid (Boote, Allen, Prasad, & Jones, 2011). High-temperature stress that affects any of the reproductive processes, including pollen viability, female gametogenesis, pollen-pistil interaction, tillering, and grain formation, can severely reduce yield even when the seasonal average temperature is within a favorable range. The reproductive phase is also the most critical stage of growth in determining the response of crop yield to high temperatures (Ainsworth & Ort, 2010). The impact of heat waves on specific crops is generally not well documented, but the impact on few crops is recognized: wheat, for instance, when exposed to high temperatures during anthesis show reduction on grain weight and yield (Sadras, Calderini, & Connor, 2009).

In a warmer year, most of the small-grain cereals and other crops with a low base temperature could experience an advancement in their phenology, as observed when comparing the phenology of barley for Southwestern Sweden (Fig. 1).

So important than the changes in temperatures is the difference between maximum and minimum. In an analysis of historical datasets of climate and yields of wheat, rice and maize from the 10 leading global producers, Lobell & Burke (2008) identified that an increase in diurnal temperature range was associated to reductions in yields in the majority of the studied sites. Another outcome is that yield response to temperature can be non-linear, derived probably from water and heat stresses during hot days. Increments in minimum temperature also increase night respiration, reducing plant liquid productivity.

Increases in temperature will also boost plants water demand through increase in transpiration, which, in conditions of low soil water availability, can considerably reduce plant production. In dry-land agriculture, this can directly limit plant growth, while in irrigated systems, increased temperatures could result in higher irrigation water demands in combination with increased losses through evaporation.

Warmer-than-average conditions were present across much of Sweden during May 2018, with several locations experiencing their warmest May on record. Stockholm, for example set a new maximum May temperature of 16.1°C. On May 30th, the maximum temperature soared to 31.1°C in Göteborg—this was the highest daily maximum temperature in Sweden since 1911 when Nora in Västmanland had 31.3°C (NOAA, 2018).

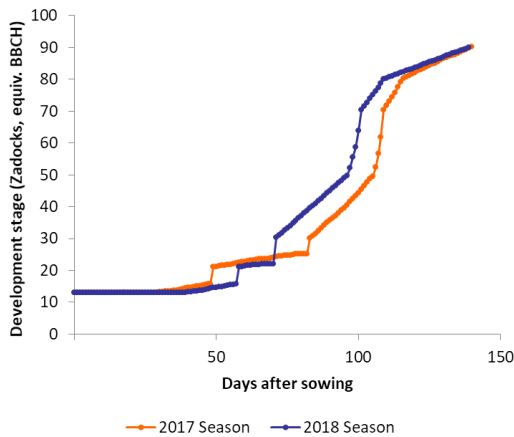


Figure 1. Comparison of the phenology of barley in Southwestern Sweden in 2017 and 2018. Note that the 2018 season (blue line) experienced an advancement in the phenology.

2.2. Precipitation

For rainfed crops, precipitation is usually the main component determining crop success or failure, although precipitation does not directly control any of the plant processes, being considered a modifier that indirectly affects many of the plant growth and developmental processes (Hoogenboom, 2000). As important as the total amount is the temporal distribution, especially during the cropping season. Precipitation during the beginning of the season can ensure good crop establishment and development, but can be detrimental during the crop maturity, especially in the case of cereals. Precipitation is also one of the climatic components with higher spatial and temporal variability, phenomena commonly reported by farmers and advisors. In 2018, drier-than-average conditions affected much of Sweden during May 2018 (Fig. 2). Several locations had record or near-record dry conditions. Visby, Gotland, had its driest May since records began in 1859, with a precipitation total of 1.7 mm for May 2018. This value is 1.1 mm less than the previous record set in 1866.

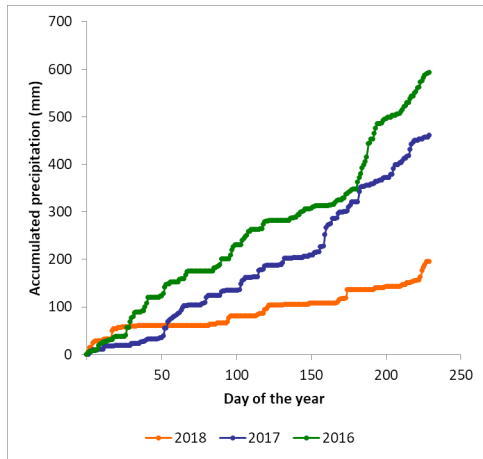


Figure 2 Average accumulated precipitation during the cropping season in Southwestern Sweden (2016-2018).

3. Crop performance

Field data from 1174 experiments conducted in Sweden between 2016 and 2018 indicate a consistent reduction in the current yields, irrespective of fertilization amount or timing of application. Overall, the 2018 yield of winter wheat and malting barley was 32% lower than the previous year, as seen in the Fig 3.

2016					2017					2018														
18.8	47.1	55.1	60.1	63.8	69.3	72.8	76.3	80.1	74.5	52.1	63.8	68.7	73.9	77.9	82.9	87.3	90.7	96.7	111.9	155.3	219.7	483.5	46.6	67.9
11.0	47.7	55.2	60.1	63.8	69.4	72.8	76.4	80.4	20.7	52.3	63.9	68.4	74.4	77.6	82.9	87.1	90.9	96.7	112.2	163.1	34.0	40.6	45.7	68.0
17.6	47.9	55.5	60.2	63.8	69.6	72.9	76.5	80.8	25.1	52.3	64.9	68.6	74.5	78.0	82.9	87.4	90.9	96.9	114.1	243.1	34.1	40.7	45.7	69.5
10.8	48.2	55.6	60.2	64.1	69.7	73.0	76.5	80.9	21.4	52.2	64.8	68.6	74.5	78.4	82.2	87.4	91.0	96.9	115.0	24.4	34.5	40.8	46.1	71.1
19.4	48.3	55.8	60.2	64.1	69.7	73.0	76.6	81.4	25.9	53.4	64.4	68.6	74.5	78.4	83.2	87.9	91.4	97.2	115.7	25.3	34.5	40.9	46.1	72.2
21.3	48.1	56.0	60.3	64.1	69.8	73.1	76.6	81.2	30.7	53.4	64.7	68.9	74.5	78.4	83.2	88.0	91.4	97.4	116.7	27.9	34.7	41.1	46.1	72.6
21.6	48.3	56.1	60.3	64.2	69.9	73.2	76.8	81.5	33.0	53.5	64.9	69.1	74.7	78.6	83.4	88.1	91.5	97.5	118.0	30.0	34.7	41.2	46.1	74.6
24.4	48.5	56.2	60.3	64.2	70.0	73.2	76.8	81.7	34.9	53.8	64.7	69.1	74.8	78.7	83.4	88.3	91.6	97.5	118.7	34.9	34.9	41.4	46.4	76.5
24.7	48.5	56.2	60.6	64.5	70.0	73.4	76.8	81.8	36.2	54.3	64.7	69.1	74.9	78.7	83.9	88.5	91.6	97.5	119.2	36.9	35.0	41.4	46.4	77.2
24.8	48.6	56.3	60.7	64.6	70.0	73.5	76.8	81.8	36.5	54.5	65.1	69.5	74.9	78.9	83.9	88.5	91.6	97.6	119.6	38.9	35.0	41.7	46.8	77.6
26.3	48.7	56.3	60.7	64.6	70.2	73.5	76.9	81.9	38.8	55.0	65.2	69.6	75.4	79.0	84.4	88.5	92.2	98.1	120.3	39.3	35.0	41.7	46.9	77.6
27.7	49.5	56.6	60.9	64.8	70.2	73.6	77.0	81.4	40.4	55.2	65.2	69.7	75.4	79.1	84.8	88.7	92.2	98.2	120.9	39.9	35.0	42.0	46.9	77.7
27.8	49.5	56.8	61.1	65.7	70.3	73.6	77.0	81.5	41.3	55.2	65.3	69.7	75.5	79.2	84.8	88.8	92.7	98.4	121.0	39.9	35.1	42.2	46.9	77.7
29.2	50.0	56.9	61.3	65.3	70.3	73.7	77.1	81.2	42.6	55.7	65.3	69.7	75.7	79.3	84.9	88.8	92.8	98.3	121.5	39.9	35.2	42.5	47.4	78.2
30.0	50.3	57.0	61.8	65.6	70.5	73.9	77.4	81.6	42.6	56.2	65.3	69.7	75.7	79.4	84.9	88.8	92.9	98.3	121.6	39.9	35.3	42.6	47.8	78.7
30.2	50.5	57.2	61.8	65.6	70.5	73.9	77.4	81.7	43.6	56.3	65.4	69.8	75.7	79.4	85.1	88.8	92.7	98.3	121.7	39.9	35.4	42.7	48.2	78.7
31.5	50.9	57.4	61.9	66.2	70.6	74.1	77.6	81.9	43.7	56.7	65.6	70.0	75.7	79.6	85.2	88.9	93.5	98.5	121.8	39.9	36.2	43.2	48.4	78.8
31.9	51.0	57.5	61.9	66.4	70.5	74.1	78.0	82.4	46.3	56.9	65.7	70.0	75.7	79.7	85.2	88.9	93.8	98.6	121.9	39.9	36.4	43.3	48.9	79.0
32.4	51.1	57.5	62.1	66.5	71.2	74.4	78.2	84.4	47.0	57.1	65.9	70.0	76.4	79.8	85.3	89.1	93.9	98.6	122.0	39.9	36.5	43.3	49.1	79.3
32.5	51.5	57.6	62.1	66.8	71.3	74.5	78.4	84.5	48.0	57.8	66.0	70.2	76.6	80.1	85.1	89.1	93.9	98.6	122.1	39.9	36.6	43.3	49.3	80.0
33.0	52.0	57.8	62.2	66.9	71.3	74.7	78.4	84.6	48.0	58.0	66.0	70.2	76.6	80.1	85.1	89.1	94.1	98.6	122.2	39.9	36.7	43.4	49.7	80.5
34.6	52.6	57.8	62.2	67.1	71.4	74.8	78.1	84.7	48.1	58.2	66.1	70.3	76.6	80.5	85.1	89.1	94.1	98.6	122.3	39.9	37.0	43.4	50.1	80.6
35.2	52.8	58.0	62.3	67.2	71.4	74.8	78.4	84.8	48.6	58.4	66.3	70.4	76.7	80.5	85.2	89.4	94.4	98.6	122.4	39.9	37.0	43.6	50.9	81.3
35.4	52.9	58.0	62.5	67.3	71.5	74.8	78.7	84.9	48.6	58.6	66.4	70.5	76.8	80.6	85.1	89.4	94.4	98.6	122.5	39.9	37.1	43.6	51.8	81.9
35.5	53.1	58.0	62.5	67.5	71.7	74.8	80.1	86.2	48.3	59.1	66.3	70.5	77.0	80.7	85.8	89.7	94.5	98.6	122.6	39.9	37.2	43.7	51.9	82.2
38.4	53.1	58.1	62.5	67.5	71.7	75.0	80.2	86.3	48.5	60.1	66.3	70.5	77.0	80.7	85.8	89.7	94.6	98.6	122.7	39.9	37.2	43.7	52.3	84.7
39.4	53.2	58.2	62.6	67.8	71.8	75.0	80.3	86.3	48.6	60.7	66.4	70.9	77.1	80.8	85.9	89.7	94.7	98.6	122.8	39.9	38.3	43.9	52.7	84.7
39.6	53.1	58.2	62.8	67.9	71.8	75.0	80.6	86.4	48.6	61.2	66.5	71.0	77.1	80.9	86.1	90.1	94.8	98.6	122.9	39.9	38.5	44.0	52.8	85.8
40.4	53.4	58.4	62.9	67.9	71.8	75.1	80.9	86.3	50.0	61.3	66.6	71.0	77.2	80.9	86.1	90.1	94.8	98.6	123.0	39.9	38.6	44.0	52.9	86.5
41.5	53.6	58.7	63.1	68.1	71.9	75.2	81.2	86.3	50.2	61.8	66.9	71.4	77.3	81.2	86.2	90.1	95.2	98.6	123.1	39.9	38.6	44.0	53.1	86.4
41.7	53.7	59.3	63.1	68.1	72.0	75.2	81.7	86.1	50.4	62.1	66.8	71.5	77.4	81.3	86.3	90.1	95.4	98.5	123.2	39.9	38.8	44.0	53.5	86.8
43.4	53.9	59.6	63.3	68.2	72.0	75.5	81.9	86.2	50.5	62.4	67.0	71.7	77.4	81.4	86.4	90.1	95.4	98.5	123.3	39.9	38.8	44.3	53.7	87.4
44.4	54.0	59.6	63.3	68.3	72.1	75.6	82.2	86.8	50.6	62.5	67.1	71.8	77.4	81.5	86.5	90.2	95.6	98.6	123.4	39.9	38.9	44.4	53.7	87.5
45.4	54.0	59.7	63.3	68.4	72.1	75.7	82.7	86.6	51.1	62.7	67.2	72.2	77.6	82.0	86.6	90.2	95.6	98.6	123.5	39.9	39.0	44.5	54.0	89.3
46.0	54.0	59.7	63.4	68.5	72.2	75.8	82.8	86.7	51.2	63.1	67.3	72.4	77.7	82.0	86.6	90.1	95.6	98.6	123.6	39.9	39.1	44.6	54.0	89.3
46.7	54.1	59.8	63.4	68.6	72.2	75.9	83.0	86.7	51.4	63.1	67.3	72.5	77.8	82.1	86.6	90.1	95.6	98.6	123.7	39.9	39.4	44.6	54.0	89.5
46.7	54.4	59.8	63.6	68.8	72.4	76.2	83.6	86.7	51.4	63.3	67.5	72.9	77.9	82.4	86.8	90.5	96.1	100.4	123.8	39.9	39.7	44.7	54.7	100.3
47.1	54.9	59.9	63.6	69.0	72.4	76.2	83.6	86.7	51.4	63.4	68.0	73.3	77.9	82.6	87.0	90.6	96.2	100.6	123.9	39.9	39.9	44.9	54.7	100.9
47.2	55.0	60.0	63.6	69.0	72.6	76.2	84.5	86.7	51.6	63.6	68.0	73.6	77.9	82.7	87.1	90.6	96.2	100.6	124.0	39.9	40.1	45.0	54.9	101.4
47.3	55.0	60.1	63.7	69.1	72.7	76.2	84.5	86.7	51.9	63.6	68.1	73.7	77.9	82.7	87.1	90.7	96.5	101.1	124.1	39.9	40.2	45.0	57.1	101.8

Figure 3 Cereal grain yields from 1174 experiments between 2016 and 2018. Cell values indicate yield (in hkg of dry matter.ha⁻¹) of a given experiment. The cell color represents the relative performance, with warmer colors indicating lower yields and green colors high yields. In 2018, the frequency of very low and low yields from experiments is notably higher than for the previous years.

Concerning crop yield, the average reduction observed in 2018 can be attributed to an interaction between high temperatures and low precipitation. The few experiments with very high performance are probably located in areas where soils have a higher water storage capacity, or benefited from isolated precipitation events.

Higher temperatures not only increase the water demand by the crop, but also increases the speed of the phenology advancement. Consequently, critical development stages such as anthesis or grain filling can occur during periods of low water availability, increasing the water stress on the crop. The low precipitation amount (Fig. 2.) reduced the plant available water, inducing a reduction in photosynthesis and consequently lower biomass production (Fig. 4). It is important to note that, despite having similar initial biomass accumulation trends, around June 2018, close to the flag leaf stage, the biomass accumulation rate was severely reduced, affecting then the grain yield.

Under Swedish conditions, one important aspect is that during the first months of the year – until spring – soils are frequently at field capacity. This effect can counterbalance dry springs and provide sufficient water for the crops during their initial stages. As the season advances and 1) temperature increase and 2) the water stored in the soil is lost (due evaporation and evapotranspiration), the dependency on precipitation becomes more evident.

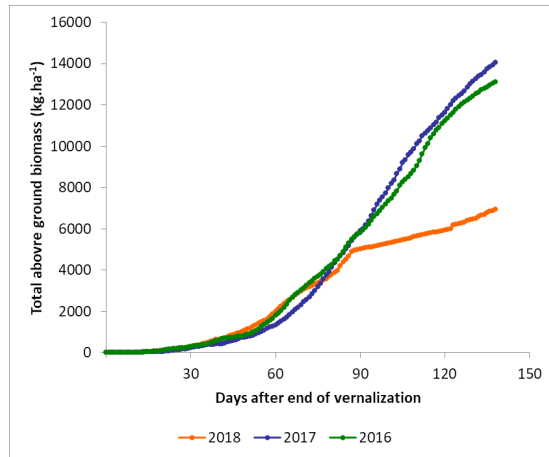


Figure 4 Daily total aboveground biomass from wheat in 2016, 2017 and 2018.

4. Using a model to represent the effects of drought and temperature on Swedish crops

Field data is being used to calibrate a biophysical model (DSSAT) for different sites and crops in Sweden. The objective is to be able to understand the interplay between location, temperature, precipitation, cultivar and agronomic management on cereals under Swedish conditions. When adequately calibrated and validated, a model can then be used as decision support for cropping systems, providing recommendations such as which cultivar, amount and timing of N fertilizations ensure the best agronomic performance of a crop. The models will also be used to show, on a daily basis, the dynamics of water, temperature, evapotranspiration and yield formation.

5. References

- Ainsworth, E. A., & Ort, D. R. (2010). How do we improve crop production in a warming world? *Plant Physiol*, 154(2), 526–530. <http://doi.org/10.1104/pp.110.161349>
- Bergkvist, G. (2018, November). Juniregnet gynade sena sidoskotten. *Lantmännen*, 26–27.
- Boote, K. J., Allen, L. H., Prasad, P. V. V., & Jones, J. W. (2011). Testing effects of climate change in crop models. In D. Hillel & C. Rosenzweig (Eds.), *Handbook of Climate Change and Agroecosystems*. London: Imperial College Press.
- Hoogenboom, G. (2000). Contribution of agrometeorology to the simulation of crop production and its applications. *Agricultural and Forest Meteorology*, 103(1–2), 137–157. [http://doi.org/10.1016/S0168-1923\(00\)00108-8](http://doi.org/10.1016/S0168-1923(00)00108-8)
- Lantmännen Lantbruk. (2018, June 16). Lantmännen forecasts the lowest harvest in twenty-five years in Sweden. *Press and Publications*. Retrieved from <https://lantmannen.com/en/press-and-publications/news/lantmannen-forecasts-the-lowest-harvest-in-twenty-five-years-in-sweden/>
- Lobell, D. B., & Burke, M. B. (2008). Why are agricultural impacts of climate change so uncertain? The importance of temperature relative to precipitation. *Environmental Research Letters*, 3(3), 34007. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/3/3/034007>
- Sadras, V., Calderini, D., & Connor, D. J. (2009). Sustainable Agriculture and Crop Physiology. In V. Sadras & D. Calderini (Eds.), *Crop Physiology - Applications for Genetic Improvement and Agronomy* (Vol. 1, pp. 1–20). Burlington: Academic Press.

KVÄVE, VÄRME, VATTEN – TRE NYCKELFAKTORER FÖR PROTEINGÖDSLING I BRÖD- OCH FODERSPANNMÅL

CG Pettersson

Lantmännen FoU, St Göransgatan 160 A, Stockholm.

cg.pettersson@lantmannen.com

Sammanfattning

Varm torr sommar gör att den eviga diskussionen om rätt gödsling och om proteinhalter fått en nystart. Kvaliteterna i 2018 års spannmål är bra för brödspannmål men dåliga för spannmål som råvara till foder eller till malt. Mängden av all spannmål är katastrofalt dålig.

Att jaga höga proteinhalter med kvävegödsling styrd mot slutet av odlingsperioden är meningsfullt för brödvete, där de dominerande lagringsproteinerna också ger önskade tekniska egenskaper. För foderspannmål är inte denna typ av gödsling speciellt intressant. För malkorn måste gödslingen balanseras istället för att maximeras, det bästa sättet att göra detta idag är med hjälp av Yara N-sensor men andra alternativ är under utveckling.

En odlingssäsong som 2018, vilken har sin närmaste motsvarighet ungefär 60 år tillbaka i tiden, går knappast att hantera med de beslutshjälpmedel och de erfarenheter vi har tillgång till. Detta har inte ändrats nämnvärt efter genomliden säsong. Att ge både höst- och vårgrödor bästa möjliga start är och kommer alltid att vara rätt, för vårgrödor betyder det kombisådd av en anpassad NPKS.

Värme och torra

Vädret sommaren 2018

Sommaren 2018 var extrem med för lite regn och för hög temperatur i alla odlingsområden i Sverige. I stora delar av de viktigaste spannmålsområdena gick vi direkt från vinter till mycket höga temperaturer och inget regn. Vädret 2018 kan jämföras med det man förväntar sig i medelhavsområdet om man räknar bort den utdragna vintern.

Lite beståndsfysiologi

Hög temperatur gör att alla processer går fortare, men byggandet av ny torrs substans har en övre gräns för hur snabb den kan bli. Plantornas övergång mellan olika tillväxtfaser snabbas däremot upp linjärt mot de överhöga temperaturerna vilket gör att varmt väder ger lägre bladyta per markyta, alltså bladyteindex (LAI). Mindre bladmängd som har normal tillgång på näring ger högre kvävekonzentration i växterna. Kärnantalet begränsades av att anläggningsperioden för blommor blev kort, kärnstorleken begränsades av att också denna period blev kort. Resultatet märkte vi: liten skörd och hög proteinhalt. Till detta kom att tillgången på vatten var mycket begränsad vilket gjorde situationen ytterligare svårare.

Under sommaren har det diskuterats om man ska försöka begränsa bladmängden om man befärrar att odlingssäsongen ska bli varm och torr, något som ingår i tänkandet på många håll med varmt och torrt klimat. Det korta svaret på detta är nej, man har aldrig en säker långtidsprognos för vädret och det generella bästa avkastande spannmålsbeståndet har nästan sitt maximala LAI redan i början av stråskjutningen. Därtill börjar man numera ifrågasätta om det är rätt att begränsa bladmängden även i områden som har äkta medelhavsklimat. Nya

genomgångar av stora försöksmaterial visar på att gynnandet av många blad tidigt i värsta fall inte ger någon höjd skörd. Sänkt skörd på grund av slöseri med vattnet är mycket sällsynt.

Kvävegödsling till brödsäd, fodersäd eller malkorn

Efter denna sommar har också diskussionen runt proteinhaltsgödsling tagit fart, en sen kvävegödsling som inte är till för att höja skörden utan är riktad mot att höja proteinhalten. I brödvete kan detta vara rimligt eftersom de för växten lätt syntetiserade lagringsproteinerna gör att vetet bakar bättre. Olika typer av vete har dock olika proteinhalt som rimligt mål eftersom glutenkvaliteterna skiljer sig åt. Hårda "elitveten" har högst användbar proteinhalt, men gödsling för att nå proteinhalter som vissa kvarnar och bagerier vill ha kan aldrig bli miljövänlig.

Att kvävegödsla fodervete eller foderkorn med målet att få upp proteinhalterna högre än vad som uppnås vid optimal skörd är inte vettigt. Spannmål är energi med en del protein ur fodersynpunkt, det är inte de enkla lagringsproteinerna som begränsar enkelmagade djurs tillväxt utan de essentiella aminosyrorerna. Om man får lika stor ökning av dessa aminosyror som i höjd råproteinhalt är det lika dyrt att producera dem i det egna fältet som att köpa dem som koncentrat. Om halten essentiella aminosyror sänks vid proteingödslingen förlorar man pengar och produktion.

Sommaren 2018 var extrem när det gäller vädret, detta har gjort att kvarnfolket får till sig kvaliteter de gillar medan fodertillverkarna kämpar med att få till vettigt foder. Mälteriet i Halmstad måste importera korn med lägre proteinhalt för att täcka sina löften till sina utländska bryggerikunder. De svenska bryggerierna försöker använda svensk malt med för mycket protein men vi är ännu tidigt på råvarusäsongen.

Gödsling med mål

Balans mellan kväve och svavel

Det måste vara balans mellan kväve (N) och svavel (S) när man gödslar. Obalanserad gödsling utan svavel är ovanligare i Sverige jämfört med de flesta länder men vi får inte glömma att S är ett makronäringsämne som behövs i en ungefärlig balans 1/10 mot N. Om man snålar på svavel riskerar man att få sämre utnyttjande av kvävet och sämre kvalitet på proteinet i kärnorna. Stark kvävegödsling utan svavel ger stora mängder fria aminer och aminosyror, däribland asparagin. Detta är allvarligt eftersom asparagin är en av byggstenarna till akrylamid, vilket är en så kalla processkontaminant som bildas exempelvis vid gräddning av bröd där det både finns reducerande socker och asparagin tillgängligt.

Malkorn ska ha måttlig proteinhalt vilket alltid är en utmaning. 2018 var utmaningen betydligt större än vanligt, Viking Malt anger att ungefär 25 % av den svenska malkornsskörden går att mälta samtidigt som totalskörden ligger på ungefär halva den normala vilket gör tillgången extremt liten. Det finns ingen perfekt metod för att träffa rätt, men man kommer ett stycke på väg om man använder malkornskalibreringen i Yara N-sensor. Gör man det ska man börja med en måttlig mängd NPKS i en kombimaskin vid sådden. Kompletteringen görs sedan i första halvan av stråskjutningen, aldrig tidigare än stadium 31 och helst i stadium 32 eller lite senare. Kornet ska täcka marken ordentligt för att ge korrekt reflektans för N-sensorn att styra efter. Många odlare är alldeles för rädda att gödsla för sent utan egentlig anledning. Det finns andra koncept att styra kväve till malkorn vilka är under utveckling, men inget är ordentligt utprovat och testat ännu.

KVÄVESTRATEGIER OCH KVÄVEFORMER I HÖSTVETE.

Resultat från försöksserierna L3-2300 år 2016-2018 och L3-2299 år 2018.

Gunnel Hansson HIR Skåne, Gunnel.Hansson@hushallningssallskapet.se och
Ingemar Gruvaeus Yara AB, ingemar.gruvaeus@yara.com

Sammanfattning

För 14 försök år 2016-2018 i Försöksserien Kväveformer och kvävestrategi i höstvetete, redovisas mycket stor skillnad i kväveeffektivitet mellan olika kvävegödselmedel. I jämförelse med ammoniumnitrat-kväve i form av Axan gav Kalksalpeter 10% högre effektivitet medan Urea endast gav 6% lägre (icke signifikant) och Sulfammo 22 14% lägre effektivitet. Den flytande produkten NS 27-3, markgödsblad med stordroppsmunstycken, gav ca 37% lägre kväveeffektivitet än fast Axan. Ju lägre effektivitet en produkt hade i medeltal ju större var också variationen i effekt.

Effekten av en komplettering med 60 kg N utöver 140 kg N/ha i grundgödsling har studerats i 8 försök 2017-2018. 140 kg N var här klart underoptimalt på alla platser och då gav komplettering Kalksalpeter i DC 37 ca 800 kg/ha i ökad skörd och 1,8% ökad proteinhalt. Fortfarande vid en så sen komplettering som i blomning DC 69 blev skördeökningen ca 500 kg/ha och proteinhaltsökningen ca 1,9%.

I försöksserien, Kvävestrategi till höstvetete, L3-2299, år 2018 fanns 11 st försök. Skördenivån varierade mellan ca 3500 kg/ha till 11800 kg/ha. I flera försök föll så lite nederbörd efter huvudgivan att kvävet inte kom grödan till godo. Detta resulterade i låg skörd, låg proteinhalt och mycket höga restkvävemängder i marken.

I de försök där nederbörden var tillräcklig för att ge kväveeffekt av huvudgivan blev skörden över 8 ton/ha med normal proteinhalt, kväveeffektivitet, och optimal gödslingsnivå.

Kväveform och strategi i höstvetete, L3-2300: Bakgrund

Fältförsöksserien, Kväveform och strategi i höstvetete, L3-2300, startades 2016 och är en serie där avsikten i en del är att jämföra effektiviteten av olika marknadsförda gödselmedel principiellt. I den andra delen jämförs effekten på skörd och protein av kompletteringsgödsling med kväve i olika tidpunkter från före stråskjutning till blomning samt att undersöka möjligheten att påverka proteinhalten genom en sen gödsling i blomning med Kalksalpeter eller bladgödsblad urea. I huvudsak har Sverigeförsöken, Jordbruksverket och Yara AB finansierat serien. Jämförande led, finansierade av andra företag, har också förekommit i varierande grad under åren. Dessa jämförande led redovisas ej här utan hänvisas till försöksregionernas försöksrapporter.

Kväveform och strategi i höstvetete, L3-2300 (-,B,C): Metod

Försöksserien har nu legat i tre år och avslutas i och med år 2018. Årligen har totalt 6 försök genomförts i Skåne, Öster- o Västergötland samt Västmanland. För enskilda resultat hänvisas till NFTS, www.nfts.dlbr.dk.

Den totala kvävegivan i jämförelsen mellan kväveprodukter har satt till 160 kg N för att vara något underoptimal och därmed medge en säkrare analys av skillnader i kväveeffektivitet.

Tabell 1. Försöksplan för del av försöksserie L3-2300 som behandlar kväveformer. 2016-2018.

Försöksplan L3-2300, del kväveformer

Led nr	Gödslingstidpunkt			Fördelning kväveform i ledet		
	Tidig 20 kg N/ha	Huvud före DC 30 100 kg N/ha	DC 37 40 kg N/ha	Nitrat-N kg/ha	Ammonium- N kg/ha	Urea-N kg/ha
1	-	-	-			
2	Axan	Axan	Axan	80	80	
3	NS 27-3 flyt.	NS 27-3 flyt.	NS 27-3 flyt.	35	42	83
5	Ammonsulfat	N34	N34	70	90	
6	NS 30-7	NS 30-7	NS 30-7	64	96	
7	Sulfammo 22	Sulfammo 22	Sulfammo 22		72	88
8	Ammonsulfat	Urea	Urea		20	140
9	Ammonsulfat	Kalksalpeter	Kalksalpeter	130	30	

För de gödselmedel som ej innehåller svavel har ammoniumsulfat (AS) använts som gödselmedel i den tidiga tidpunkten för att utesluta effekter av svavel.

Resultat

Av de testade gödselmedlen visade Kalksalpeter högst kväveeffektivitet mätt som skördad mängd kväve i kärnan, ca 10 kg/ha högre än de tre produkterna innehållande i huvudsak ammoniumnitrat som kvävekälla dvs. Axan, N34 och NS 30-7. Effekten av Urea var inte signifikant skild från leden med ammoniumnitratbaserade produkter men dock med en tydlig tendens till lägre effektivitet. Ledet med Sulfammo 22 hade ytterligare klart signifikant lägre kväveeffektivitet än urea medan den flytande produkten som gödslats med stordroppsmunstycken för markgödsling visat en mycket sämre effekt än övriga produkter. Se tabell 2.

Om man jämför kväveeffektiviteten mellan produkterna kan man beräkna effektiviteten som $(N\text{-skörd i kärna} - N\text{-skörd i kärna i 0 N led}) / \text{gödslad mängd N}$.

För Kalksalpeter hamnade 62% av det tillförda kvävet i kärnan i genomsnitt med en variation mellan 51-71%. Produkter med lägre effektivitet i medeltal uppvisade också en större variation. Av diagram 2 framgår att kväveeffektiviteten för flytande NS 27-3 var 36% i medeltal med en variation mellan 16-59% och för urea i medeltal 53% med variation mellan 40-67%.

Tyvärr går det inte att hitta några tydliga samband mellan effektivitetsskillnader de analyserade parametrarna i marken dvs pH, lerhalt, AL- och HCl löslig växtnäring som gör att vi kan prediktera effekten av de olika gödselmedlen.

Tabell 2. Försöksserie L3-2300. Medeltal av 14 försök 2016-2018. Del som behandlar kväveformer.

Total N-giva	Varav Tidig 20 kg N/ha	Normal före DC 30 100 kg N/ha	DC 37 40 kg N/ha	Skörd dt/ha	Protein % i ts	N-skörd kg/ha	N-eff.* %	Relativ N-eff.**
0 N	0	0	0	42,92 e	8,90 e	57,8 e		
160 N	Axan	Axan	Axan	87,66 ab	11,33 ab	147,2 b	55,9 b	100%
160 N	NS 27-3 flyt	NS 27-3 flyt	NS 27-3 flyt	74,10 d	10,33 d	114,4 d	35,4 d	63%
160 N	AS	N34	N34	87,45 ab	11,28 b	146,2 b	55,3 b	99%
160 N	NS 30-7	NS 30-7	NS 30-7	87,12 ab	11,33 ab	146,4 b	55,4 b	99%
160 N	Sulfammo 22	Sulfammo 22	Sulfammo 22	82,78 c	10,94 c	134,4 c	47,9 c	86%
160 N	Ammonsulfat	Urea	Urea	85,31 bd	11,27 bc	142,2 b	52,8 b	94%
160 N	Ammonsulfat	Kalksalpeter	Kalksalpeter	90,47 a	11,64 a	156,1 a	61,5 a	110%
LSD 5%				3,67	0,34	6,5	3,8	

* N-eff. = Kväveeffektivitet beräknat som (N-skörd i kärna – N-skörd i kärna i 0 N led) / 160 N

** Relativ kväveeffektivitet där led Axan =100.

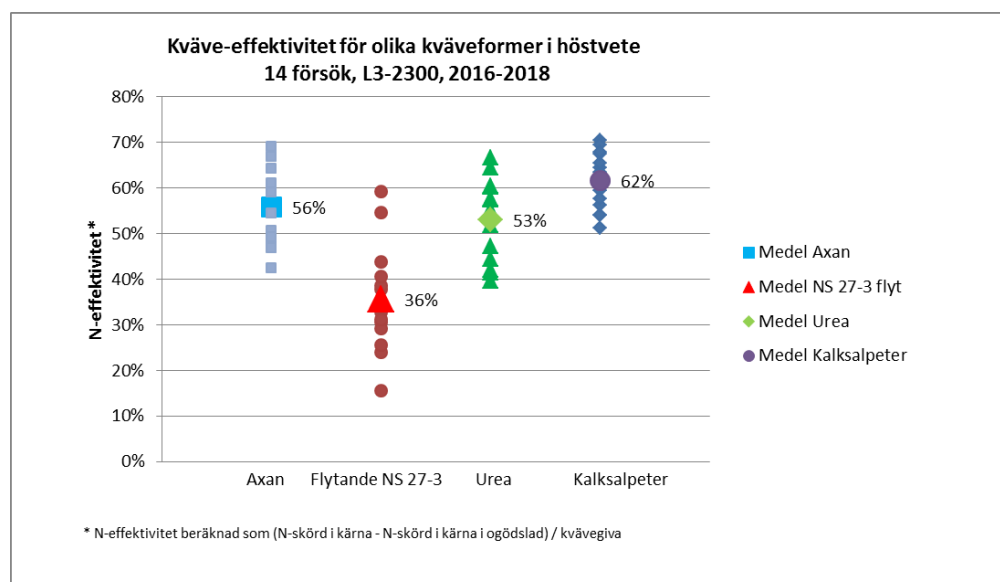


Diagram 1. Kväveeffektivitet beräknad som (N-skörd i kärna – N-skörd i kärna i 0 N led) / 160 N. Variation inom led samt medeltal för 14 försök 2016-2018 i serien L3-2300.

Tabell 3. Försöksplan för del av försöksserie L3-2300 som behandlar kvävestrategier. 2016-2018.

L3-2300 , 2016 - 2018 del strategiled

Led	Total N Gödselmedel och kvävenivå, kg/ha			
	kg/ha	Tidig	Normal före DC 30	
1	0	-	-	
4				
(endast 2017-2018)	140	Axan 60	Axan 80	
10	200	Axan 60	Axan 140	
11	200	Axan 60	Axan 80	60 N Ks DC 37
12	200	Axan 60	Axan 80	60 N Ks DC 45
13	200	Axan 60	Axan 80	60 N Ks DC 55
14	200	Axan 60	Axan 80	60 N Ks DC 69
15	240	som led 11 +		40 N Ks DC 69
16	240	som led 11 +		40 N Urea DC 69

Resultat

I de 8 försök som utfördes 2017-18 var grundnivån 140 kg N tydligt underoptimal. En tilläggs gödning med 60 kg N gav en skördeökning med 500 – 860 kg/ha beroende på stadie, se diagram 2. Gödning före DC 30 med Axan eller i DC 37 med Kalksalpeter gav mycket likartad skörd (+ 800 – 860 kg) men komplettering i DC 37 med Kalksalpeter gav ca 0,7% högre proteinhalt och signifikant högre kväveskörd i kärna.

För senare gödningar är tendensen som väntat lägre skördeökning ju senare kompletteringen lagts men komplettering så sent som i DC 69, blomning, gav fortfarande 500 kg ökad skörd i dessa försök där det fanns ett tydligt kvävebehov.

Kväveskörderna var däremot relativt konstant för kompletteringar med Kalksalpeter från DC 37 till DC 69.

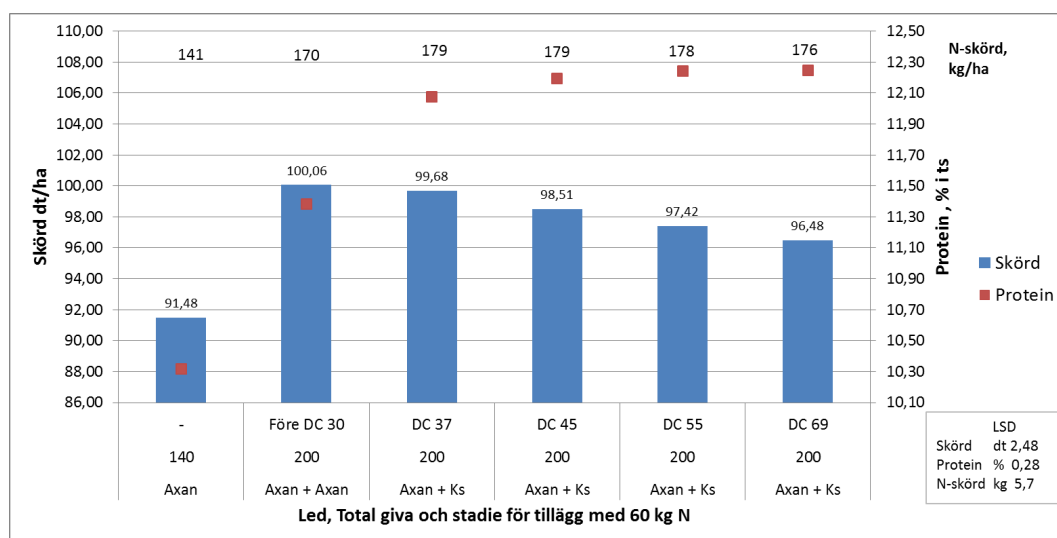


Diagram 2. Skörd, dt/ha, proteinhalt % i ts och kväveskörd kg/ha. Strategiled i L3-2300. Medeltal för 8 försök 2017-2018.

Ytterligare komplettering utöver 200 kg N (som i led 11) har studerats i led 15 och 16. Där har ytterligare 40 kg N lagts i blomning som fast Kalksalpeter eller bladgödsblad urea. Se tabell 4. Proteinhalten i led 11 var i medeltal 12,1 %. Ytterligare 40 kg N gav en proteinhaltsökning om 0,7% för Kalksalpeter och 0,5 % för urea. Trots tämligen torra förhållanden under försöksåren har inte bladgödsblad urea givit högre kväveeffektivitet än fast Kalksalpeter i blomning utan tvärtom är både proteinhalt och kväveskörd signifikant högre för Kalksalpeter än för bladgödsblad urea.

Tabell 4. Försöksplan för del av försöksserie L3-2300 som behandlar kvävestrategier. 2016-2018. 14 försök 2016-2018.

L3-2300 Strategiled 2016-2018, 14 försök				Ax	Skörd	N-skörd	TK-vikt	Rymdvikt	Protein	Kärnor per ax
Led	Tidig	Normal		st/m ²	dt/ha	kg/ha	g	g/l	% i ts	st
4	140	Axan 60	Axan 80							
10	200	Axan 60	Axan 140	481	94,22	159	47,0	820	11,4	42,5
11	200	Axan 60	Axan 80	462	93,03	167	48,0	824	12,1	42,8
12	200	Axan 60	Axan 80	465	91,80	167	48,7	827	12,3	41,2
13	200	Axan 60	Axan 80	466	91,70	168	48,7	826	12,4	41,2
14	200	Axan 60	Axan 80	459	90,57	166	49,0	826	12,4	41,1
15	240	som led 11 +	40 N Ks DC 69	463	94,68	180	48,6	827	12,8	42,9
16	240	som led 11 +	40 N Urea* DC 69	470	94,05	176	48,2	827	12,6	42,5
	* bladgödsling			p-värde	0,21	0,000	0,000	0,000	0,000	0,073
				LSD	ns	1,72	3,7	0,7	3,7	0,17

Kvävestrategi i höstvet, serie L3-2299: Bakgrund

Fältförsöksserien, Kvävestrategi i höstvet, L3-2299, startades 2016. Avsikten har i huvudsak varit att bestämma optimal gödslingsnivå i enskilda försök samt att studera möjligheten att komplettera med kväve vid senare stadier för att optimera kvävenivån i enskilda fält enskilda år. På två kvävenivåer 160 kg N/ha och 240 kg N/ha kan också tre strategier för kvävetillförsel studeras. Sverigeförsöken, Jordbruksverket och Yara AB har finansierat serien.

Kvävestrategi i höstvet, serie L3-2299: Metod

Försöksserien har nu legat i tre år och avslutas i och med år 2018. Årligen har totalt 11 försök genomförts i Skåne i söder till Uppland i norr. För enskilda resultat hänvisas till NFTS, www.nfts.dlbr.dk. Kvävenivåer från 0 kg N/ha till 320 kg N/ha har studerats. Serien har legat på kreaturlösa gårdar och med stråsäd som förfrukt.

Resultat 2018

Skördarna i årets försök varierar från mycket svaga till mycket goda sannolikt framförallt beroende på om det kom tillräckligt med nederbörd efter huvudgivan kväve för att den skulle ge effekt. Skördenivåer, proteinhalter mm vid beräknat optimal gödsling i försöken 2018 redovisas i tabell 5 nedan. Av årets försök kasserades ett före skörd. I fyra av de fem försök som låg i Skåneförsökens och Animaliebältets område kom det så lite regn att kväveeffekten av gödsling blev mycket svag. Torkan medförde också ojämna resultat varför optimumberäkningar mm skall betraktas som osäkra.

I tabell 6 nedan redovisas resultatet från försöket i Bjärred som får tjäna som exempel på ett sådant torkdrabbat försök. I diagram 3 visas nederbörd och temperatur från Borgeby, ca 7 km, från försöksplatsen. Den tidiga givan lades 6 april och huvudgivan 28 april. Efter den tidiga giva kom ca 10 mm regn 25-26 april. Därefter kom endast små mängder nederbörd ända fram till mognad.

I strategileden på 160 och 240 kg nivåerna ser man att skörd och kväveskörd försämrats kraftigt om ingen tidig giva lagts. Skördenivån har stannat på drygt 5 ton/ha med låg proteinhalt nästan oavsett gödsling. Den totala kväveeffektiviteten blir därmed också katastrofalt dålig på alla kvävenivåer då huvudgivan och senare givor haft mycket svag effekt. Detta syns också på de stora mineralkvävemängder som uppmätts efter skörd i gödslade led. Sannolikt beror det svaga skörderesultatet på platsen inte bara på vattenbrist och värmestress för plantan utan till stor del också på kvävebrist då gödslet kväve inte transporterades ner till rötterna.

I tabell 7 redovisas resultat från Skofteby, Lidköping. Väderdata från Logården ca 30 km från försöksplatsen finns i diagram 4. Även om den höga temperaturen i maj-juni medförde reducerad skördepotential fick platsen tillräckligt med regn för att gödslingarna skulle få snabb och god effekt. Huvudgivan lades också 21 april, direkt före några dagars regnväder. Kväveeffektiviteten (beräknat som kväveskörd i kärna – kväveskörd i 0-N led /gödselgiva) hamnade på runt ca 55-60% vid optimal gödsling vilket är helt normalt. Man ser inte heller några förhöjda restkvävemängder i marken förrän vid 240 kg N/ha och framförallt 320 kg N/ha vilka båda är överoptimala.

Tabell 5. Kvävestrategi i höstvet, L3-2299. Resultat av 11 försök 2018. (Optimum inom parentes är mycket osäkra på grund av torra och låg kväveeffektivitet som orsakat ojämna försök)

Beräknat optimal kvävegödsling i försök 2018

11 försök, försöksserie L3-2299B inom Svergeförsöken

Plats	Sort	Produktion av foder			Produktion av brödsäd			N-skörd i 0-N led	Skörd vid 0 N kg/ha	N-skörd vid opt. bröd	N-eff.* vid 160 N	Kommentar
		Optimal N-giva kg/ha	Skörd vid opt. kg/ha	Protein vid opt. % i ts	Optimal N-giva kg/ha	Skörd vid opt. kg/ha	Protein vid opt. % i ts					
03W186	Harplinge Praktik	161	8947	11,8	186	9134	12,0	65	4587	163	60%	Torrt, något ojämnt
03W187	Grästorp Ellvis	210	9194	12,1	220	9276	12,3	43	3515	170	62%	OK
03W188	Lidköping Reform	174	11551	11,2	223	11831	12,0	89	6905	212	63%	OK
03W189	Bjärred Ellvis	(89)	4897	8,8	(89)	4897	8,8	40	3555	65	21%	Kraftig torra, ojämnt
03W190	Ängelholm Norin	(98)	3347	8,5	(98)	3347	8,5	24	1828	42	12%	Kraftig torra, ojämnt
03W191	Borrbjörns Brons	(88)	4072	8,0	(88)	4072	8,0	32	2861	49	16%	Kraftig torra, ojämnt
03W192	Västerås Julius	Kasserat före skörd			Kasserat före skörd							
03W193	Uppsala Julius	111	5371	10,7	180	5772	12,0	40	3430	103	37%	Torrt, svag N-effekt
03W194	Vintrosa Ellvis	102	9161	11,4	135	9343	12,0	88	6663	167	55%	OK
03W196	Mörbylånga Reform	(88)	5319	8,6	(88)	5319	8,6	38	3492	68	28%	Kraftig torra, ojämnt
03W197	Vikingsstad Norin	136	8134	12,3	144	8200	12,5	75	5178	153	53%	OK
	Medel	149	6999		181	7119		53				

Beräkningsgrund

Fodervete

Brödvete

N

Priskvot bröd

1,33 kr/kg - 25 öre/kg i tork och transportkostnad

1,42 kr/kg - 25 öre/kg i tork och transportkostnad

9,47 kr/kg

8,1

* Beräknat som (N-skörd i 160 N - N-skörd i led 0 N) / 160

Tabell 7. L3-2299, 2018, Skofteby, Lidköping

Tabell 6. L3-2299, 2018, Bjärred

Kväve till höstvet, 2018, L3-2299										
Led	Tidig giva	Huvudgiva	Bjærred			Ellvis	N-eff. %	N-min e. skörd 0-60 cm kg/ha	N-skörd	Protein % i ts
			DC 37-39	Totalt kg N/ha	Skörd dt/ha					
	Axan 06-apr	Axan 28-apr	Ks 21-maj							
1.	40	40	0	80	35,5	7,6	40	28		
2.	40	40	0	80	48,7	8,7	63	29%		
3.	40	40	40	120	51,8	9,2	71	26%		215
4.	40	120	0	160	51,8	9,4	73	20%		
5.	0	120	40	160	43,6	8,9	58	11%		
6.	40	80	40	160	51,8	9,6	74	21%		286
7.	40	120	40	200	51,4	9,9	76	18%		277
8.	60	180	0	240	55,8	10,3	85	19%		
9.	0	180	60	240	49,6	9,4	70	12%		
10.	60	120	60	240	55,7	10,2	85	19%		452
11.	80	120	80	280	52,6	10,7	84	16%		
12.	80	160	80	320	53,0	10,9	86	14%		707
13.	40	120	Öppen 0 N	160	51,4	9,3	71	20%		
14.	40	120	Öppen 25 N	185	52,1	9,6	75	19%		
15.	40	80	0	120	51,3	9,1	69	24%		
16.	40	160	0	200	51,1	9,8	75	17%		
				CV% 9,3	3,0	10,1				
		kg N/ha	Proteininhalt	LSO 6,7	0,4	10,4				
Optimum , bröd		89	8,8							
Optimum, foder		89	8,8							

Kväve till höstvet, 2018, L3-2299 Skofteby									
Led	Tidig giva	Huvudgiva	DC 37-39	Totalt kg N/ha	Skörd dt/ha	Protein % i ts	N-skörd kg/ha	N-eff. %	N-min e. skörd 0-30 cm kg/ha
	Axan 11-apr	Axan 21-apr	Ks 21-maj						
1.				0	69,0	8,6	89		29
2.	40	40	0	80	99,6	9,1	134	57%	
3.	40	40	40	120	108,8	10,5	171	68%	24
4.	40	120	0	160	112,3	10,3	173	52%	
5.	0	120	40	160	114,0	10,9	185	60%	
6.	40	80	40	160	114,8	11,1	190	63%	24
7.	40	120	40	200	114,6	11,5	197	54%	31
8.	60	180	0	240	119,3	11,6	206	49%	
9.	0	180	60	240	118,6	12,1	214	52%	
10.	60	120	60	240	120,0	12,2	218	54%	53
11.	80	120	80	280	119,9	12,4	221	47%	
12.	80	160	80	320	118,0	12,4	219	40%	150
13.	40	120	Öppen 47 N	207	117,1	11,7	204	56%	
14.	40	120	Öppen 61 N	221	116,7	12,0	209	54%	
15.	40	80	0	120	108,1	9,6	155	55%	
16.	40	160	0	200	116,8	10,8	189	50%	
				CV% LSD	2,1	1,3	2,4		
		kg N/ha	Proteininhalt		3,4	0,2	6,5		
Optimum , bröd		223	12,0						
Optimum, foder		174	11,2						

Diagram 3. Nederbörd och temperatur för Borgeby, ca 7 km från försöksplatsen i Bjærred.

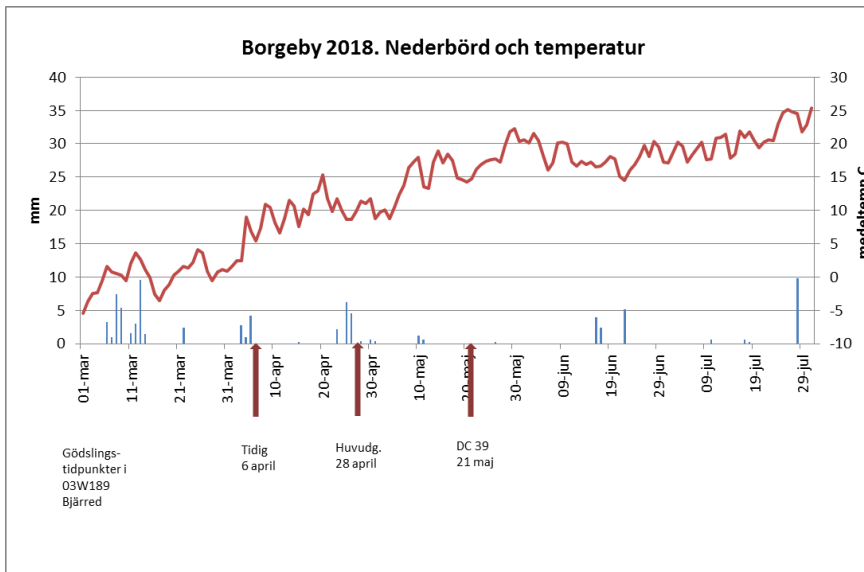
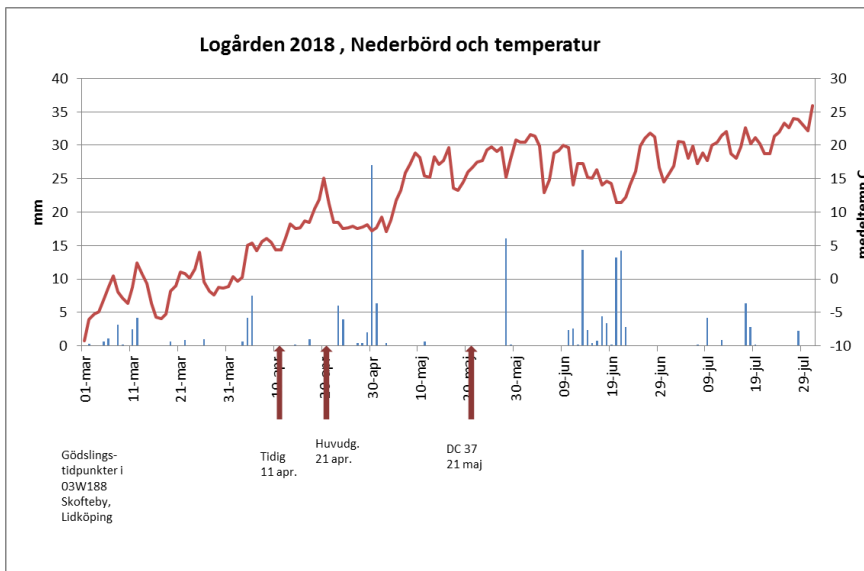


Diagram 4. Nederbörd och temperatur för Logården, ca 30 km väster om Skofteby, Lidköping.



SORTANPASSAD KVÄVEGÖDSLING TILL MALTKORN OCH HÖSTVETE

Mattias Hammarstedt¹, Magnus Nilsson²

¹HIR Skåne AB, Borgeby slottsväg 11, 237 91 Bjärred

²Hushållningssällskapet Skåne, Borgeby slottsväg 11, 237 91 Bjärred

E-post: mattias.hammarstedt@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Rapporten innehåller Resultatredovisning från L7-426 och L7-150 2018 och 2016-2018.

Kvävebehov hos olika Maltkorns sorter, L7-426

Sammanfattning

Det torra året har varit förödande för försöken. Av de 7 försök som blev utlagda är det bara 2 försök som vi har kunnat använda i årets sammanställning och flerårssammanställningen. Torkan har gjort att försöken blivit ojämna och i en del fall har inte kvävet haft någon som helst betydelse. Syftet med försöket är framförallt att belysa skillnader mellan sorternas kvävebehov. Årets försök konfirmerar en del av de erfarenheter vi sett tidigare år. Det som är tydligt i årets försök är att sorten Planet inte är ensam om att ha en låg proteinhalt utan alla de nya sorter som provas i årets försök har lika låg proteinhalt som Planet och två av sorterna har till och med lägre. Proteinhalten ökningen i genomsnitt med 1% kräver 45 kg N, konfirmeras med årets försök. Stor skillnad i skörd mellan de två försöken. Halland runt 5 ton/ha med höga proteinhalter och Grästorp med ca 7 ton/ha och låga proteinhalter. Högst skörd har Flair i ett av försöken. I det andra försöket är där inga skördeskillnader mellan sorterna. I genomsnitt har de bästa sorterna avkastat ca 700 kg högre skörd än Propino vid optimal kvävegiva. Skillnaden i optimal kvävegiva mellan sorterna är liten i de två försöken. Men stor skillnad mellan platserna i Halland ca 80 kg N/ha och i Grästorp ca 180 kg N/ha. Vilket förklaras av proteinhalterna. I år har försöken en nollgödsling, vilket gör att N-optimum blir bättre.

I Seriesammanställningen för alla tre åren 2016-2018. Är RGT Planet vinnaren med högst ekonomiskt netto. Sammanställningen är uppdelad i försök med hög och låg proteinhalt. RGT Planet kommer framförallt till sin rätt i de försöken med Hög proteinhalt. I denna sammanställning ingår sorterna RGT Planet, KWS Irina och Propino, samt kvävenivåerna 55, 100, 145, 190. Men oavsett vilken serie sammanställning vi tittar på gäller att det går åt 45 kg N/ha att höja proteinhalten 1%.

Försöksupplägg

Försöket består av sex sorter med en kvävestege 0, 55, 100, 145, 190 kg N/ha. Svampbehandling som sortförsöken.

Led	Sort	Kvalitet
1	Propino (SW)	Malkorn
2	RGT Planet (SW)	Malkorn
3	KWS Irina (SSd)	Malkorn
4	Ellenor	Malkorn?/Foderkorn
5	Laurete	Malkorn/Foderkorn
6	Flair	Malkorn/Foderkorn

Gödning i varje sort

Led	tid	medel	N/ha	P/ha	K/ha	S/ha	Mg/ha
A		ogödslat	0	0	0	0	0
B	vid sådd	250 kg NPK 22-6-6	54	14,75	14,5	7,5	1,5
C	Vid sådd	455 kg NPK 22-6-6	98,3	26,8	26,4	13,7	2,7
D	Vid Sådd	455 kg NPK 22-6-6	98,3	26,8	26,4	13,7	2,7
	Före DC 30	167 kg Axan	45,1			6,2	0,8
E	Vid Sådd	455 kg NPK 22-6-6	98,3	26,8	26,4	13,7	2,7
	Före DC 30	167 kg Axan	45,1			6,2	0,8
	DC 31-32	290 kg Ksp	45				

Resultat

I år har försöken utvärderats ekonomiskt utifrån tre förutsättningar. 1) Maltkorns reglering, 2) Foder Korn med proteinreglering, 3) Foderkorn utan proteinreglering. Bäst Netto har Flair RGT Planet gett i Grästorps medans Flair och Laureate har gått bäst i Halland, där RGT Planet haft klart sämre resultat än tidigare år. I medeltal har den optimala kvävegivan till Maltkorn varit runt 170-190 kg N/ha i Grästorps och 70-80 kg N/ha i Halland. Med förhållande vis små skillnader mellan sorterna. När man gör en ekonomisk utvärdering med en proteinreglering om 6,5 öre/ 1% protein över 10,5% ser vi att kvävegivorna ökar relativt kraftigt på båda försöksplatserna då hamnar vi runt 130 kg N/ha i Halland och 190 kg N/ha i Grästorps.

Tabell 1a: Netto ekonomi 1 försök 2018 i Grästorps. Bäst ekonomi var Flair till Malt (om den blir godkänd) tätt följd av RGT Planet.

		Kväve*	Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.
Maltkorn	Propino	171	6900	100	6900	100	100	11,5	100
	RGT Planet	190	7600	110	7500	109	109	11,5	100
	KWS Irina	170	6800	99	6700	97	97	11,6	101
	Ellinor	170	6800	99	7300	106	106	10,9	95
	Laureate	187	7300	106	7200	104	104	11,5	100
	Flair	190	7700	112	7700	112	112	11,4	99
Eget Foder	Propino	190	7000	100	5400	100	78	11,9	100
	RGT Planet	190	7600	109	5800	107	84	11,5	97
	KWS Irina	190	7000	100	5500	102	80	12,2	103
	Ellinor	187	7500	107	5600	104	81	11,3	95
	Laureate	190	7300	104	5600	104	81	11,6	97
	Flair	190	7700	110	5800	107	84	11,4	96
Foder	Propino	171	6900	100	4900	100	71	11,5	100
	RGT Planet	190	7600	110	5300	108	77	11,5	100
	KWS Irina	190	7000	101	4800	98	70	12,2	106
	Ellinor	179	7400	107	5300	108	77	11,1	97
	Laureate	190	7300	106	5100	104	74	11,6	101
	Flair	190	7700	112	5400	110	78	11,4	99

Tabell 1b: Netto ekonomi 1 försök 2018 i Grästorp. Bäst ekonomi var Flair till Malt (om den blir godkänd) tätt följd av Laureate.

		Kväve*		Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.	
Malkorn	Propino	77	4100	100	4300	100	100	11,8	100	
	RGT Planet	71	4200	102	4500	105	105	11,6	98	
	KWS Irina	82	4500	110	4800	112	112	11,4	97	
	Ellinor	77	4500	110	4600	107	107	11	93	
	Laureate	82	4600	112	4900	114	114	11	93	
	Flair	82	4800	117	5100	119	119	11,3	96	
Eget Foder	Propino	123	4500	100	3700	100	86	12,5	100	
	RGT Planet	122	4600	102	3700	100	86	12,2	98	
	KWS Irina	137	4900	109	3900	105	91	12,5	100	
	Ellinor	133	5000	111	3800	103	88	11,8	94	
	Laureate	85	4600	102	3600	97	84	11	88	
	Flair	111	5000	111	4000	108	93	11,7	94	
Foder	Propino	88	4200	100	3100	100	72	12	100	
	RGT Planet	81	4300	102	3300	106	77	11,7	98	
	KWS Irina	73	4500	107	3500	113	81	11,2	93	
	Ellinor	67	4500	107	3600	116	84	10,8	90	
	Laureate	67	4400	105	3500	113	81	10,8	90	
	Flair	74	4700	112	3700	119	86	11,2	93	

Proteinhalten har samma respons som vi sett tidigare år. Dvs det går åt 45 kg N/ha för att höja proteinhalten 1%. I intervallet 100 – 190 kg N/ha. I år kan vi inte se någon tydlig skillnad mellan sorterna i detta hänseende. Däremot är det tydligt att de nya sorterna som kommit med i årets försök alla har låg proteinhalt. Sorterna Ellinor och Laureate har lägst proteinhalt, som även är statistiskt skiljd från RGT Planet. I medeltal har Dessa sorter 0,7 procentenheter lägre Proteinhalt än Propino. Sorten Flair har dessutom klart högst volymvikt av sorterna. Se tabell 2a.

Tabell 2a Seriesammanställning L7-426 2 försök 2018. Sorternas Påverkan.

Sort	Stråstyrka, %	Skörd, dt/ha		Skörd, kg/ha		TK-vikt, g	Litervikt, g	Råprotein, % av TS	Sortering, % kärnor > 2,5 mm *)
		kärna 15%	N i kärna	Stråstyrka, %	N i kärna				
Propino	100 a	46,1 a	71,7 a	96 abc	55,7 a	696,5 b	11,3 a	98,3 a	
RGT Plane	100 a	48,6 a	73,7 a	94,7 c	53,8 b	693,5 bc	11,1 ab	97,7 ab	
KWS Irina	100 a	47,4 a	73,2 a	99,1 a	52,8 c	683,1 de	11,2 a	96,8 b	
Ellinor	100 a	50,6 a	73,6 a	93,2 c	52 c	689 cd	10,6 d	97,3 ab	
Laureate	100 a	48,5 a	71 a	95,7 bc	54,3 b	677,1 e	10,6 cd	97,3 ab	
Flair	100 a	51,1 a	76,3 a	98 ab	52,7 c	705,8 a	10,9 bc	96,8 b	
LSD P=.05		7,2	9,63	3,19	1,03	7,3	0,3	1	
Standard Deviation		7,87	10,53	3,48	1,13	7,99	0,33	1,09	
CV		16,16	14,38	3,62	2,11	1,16	3,02	1,12	

Tabell 2b Seriesammanställning L7-426 2 försök 2018. Kvävegivans påverkan

Kväve-nivå	Stråstyrka, %	Skörd, dt/ha		Skörd, kg/ha		TK-vikt, g	Litervikt, g	Råprotein, % av TS	Sortering, % kärnor > 2,5 mm *)
		kärna 15%	N i kärna	Stråstyrka, %	N i kärna				
0N	100 a	30,8 d	41,2 e	98,2 a	52,7 b	684,1 c	9,8 e	97,6 a	
55N	100 a	42,5 c	59 d	97,5 a	53,8 a	690,6 abc	10,2 d	98 a	
100N	100 a	50,7 b	73,5 c	97 a	54 a	688,9 bc	10,7 c	97,4 ab	
145N	100 a	58 a	89,9 b	95,8 a	53,9 a	694,4 ab	11,5 b	97,3 ab	
190N	100 a	61,5 a	102,7 a	92,2 b	53,3 ab	696,1 a	12,4 a	96,6 b	
LSD P=.05		6,57	8,79	2,91	0,94	6,67	0,28	0,91	
Standard Deviation		7,87	10,53	3,48	1,13	7,99	0,33	1,09	
CV		16,16	14,38	3,62	2,11	1,16	3,02	1,12	

Seriesammanställning 2016-2018

Vi har även gjort en seriesammanställning för tre år 2016-2018. Det är då tre sorter som varit med alla åren och kvävegivorna 55, 100, 145 och 190 kg N/ha. I det materialet är RGT Planet bästa sort att odla som Maltkorn. Framför allt i de försök som har haft en hög proteinhalt. I de försöken har också RGT Planet varit bäst till eget foder. Medans de försöken som har haft låg proteinhalt har KWS Irina varit närmare RGT Planet i ekonomiskt optimum. Och här har det varit bäst att odla KWS Irina till eget foder. Se tabell 3a och 3b.

Det skiljer ungefär 20-50 kg N/ha i optimum mellan de båda sammanställningarna. Där försöken med hög proteinhalt har den lägre optimala kvävegivan. Det är även i dessa försök som skillnaden mellan sorterna är störst. Med klart högre kväveoptimum för RGT Planet.

Tabell 3a Optimal kvävegiva - Seriesammanställning 2016-2018 6 försök, utvalda med Hög Proteinhalt.

		Kväve*	Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.
Maltkorn	Propino	95	6500	100	7100	100	100	11,6	100
	RGT Planet	120	7500	115	8100	114	114	11,6	100
	KWS Irina	111	7100	109	7700	108	108	11,6	100
Eget Foder	Propino	136	7000	100	6200	100	87	12,5	100
	RGT Planet	167	7900	113	6800	110	96	12,5	100
	KWS Irina	146	7500	107	6600	106	93	12,5	100
Foder	Propino	128	6900	100	5300	100	75	12,3	100
	RGT Planet	134	7700	112	5900	111	83	11,9	97
	KWS Irina	129	7300	106	5600	106	79	12,1	98

Tabell 3ab Optimal kvävegiva - Seriesammanställning 2016-2018 10 försök, utvalda med Låg Proteinhalt.

		Kväve*	Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.
Maltkorn	Propino	141	8100	100	8700	100	100	10,6	100
	RGT Planet	145	8700	107	9400	108	108	10	94
	KWS Irina	140	8400	104	9100	105	105	10,5	99
Eget Foder	Propino	177	8100	100	6500	100	75	11,5	100
	RGT Planet	190	8700	107	6600	102	76	11	96
	KWS Irina	190	8600	106	7000	108	80	11,8	103
Foder	Propino	135	8000	100	6200	100	71	10,5	100
	RGT Planet	128	8600	108	6800	110	78	9,7	92
	KWS Irina	130	8300	104	6600	106	76	10,3	98

I de försök som sorterats ut med hög proteinhalt har RGT Planet en klart lägre Proteinhalt än Propino men även lägre än KWS Irina. På de platserna med Låg Proteinhalt har båda sorterna samma proteinhalt och är bara statistiskt särskiljda från Propino. Propino har bäst sortering i båda sammanställningarna men är inte alltid skiljd från andra sorter. KWS Irina har bäst rymdvikt. Se tabell 4a och 4b.

Tabell 4a Seriesammanställning 2016-2018 6 försök, utvalda med Hög Proteinhalt.

Sort	Ax, /m2	Stråstyrka, %	Skörd, dt/ha kärna 15%	TK-vikt, g	Litervikt, g	Råprotein, % av TS	Sortering, % kärnor > 2,5 mm *)
Propino	633 b	100 a	66,6 b	57,9 a	714,3 a	12,2 a	98,4 a
RGT Plane	648 b	100 a	73,2 a	56,8 b	716,3 a	11,7 c	98,3 a
KWS Irina	694 a	100 a	70,7 a	55,4 c	707 b	11,9 b	97,5 b
LSD P=.05			2,49	0,73	4,57	0,18	0,31
Standard Deviation			4,31	1,25	7,91	0,31	0,53
CV			6,14	2,21	1,11	2,57	0,55

Tabell 4b Seriesammanställning 2016-2018 10 försök, utvalda med Låg Proteinhalt.

Sort	Ax, /m2	Stråstyrka, %	Skörd, dt/ha kärna 15%	TK-vikt, g	Litervikt, g	Råprotein, % av TS	Sortering, % kärnor > 2,5 mm *)
Propino	746 b	97,8 a	74,5 b	56,3 a	685,7 a	10,3 a	98,4 a
RGT Plane	795 a	96,3 a	81 a	54,2 b	683,4 a	9,7 b	97,5 b
KWS Irina	790 a	98,7 a	78,9 a	54,4 b	674,1 b	10,2 a	97,5 b
LSD P=.05			2,33	0,59	4,35	0,13	0,4
Standard Deviation			5,25	1,32	9,82	0,29	0,89
CV			6,72	2,41	1,44	2,85	0,91

Kvävebehov hos olika Höstvetesorter, L7-150

Sammanfattning

Året 2018 kännetecknas mest av ett varmt klimat med liten till mkt liten nederbörd. Detta har satt sina spår även i denna försöksserie. Av de 6 försök som lades ut i höstas har alla tröskats men där fyra försök kasserats efter skörden pga. av höga CV, felbehandlingar och i princip ingen skördeökning i kvävestegen. Kvar är två försök med egentligen bara ett försök med skördar i det normala. Vi ser ingen omkull kastning av sorternas avkastningsförmåga pga. torkan, de sorter som avkastar mest är fortfarande, Torp, Hereford och Mariboss. Sorternas placering i proteinhaltsindelning är också desamma som tidigare år. Däremot är proteinhalts nivåerna högre än tidigare år, framförallt för lågproteinsorterna. De utpräglade fodersorterna Hereford, Torp och Mariboss har lägst Proteinhalt. Medan Linus och Praktik har högst. Vid 2016 års resultat kunde vi dela upp sorterna i 3 grupper Hög, medel och lågprotein. I år har vi i princip samma uppdelning, men det har blivit något mindre tydligt. Linus var inte med 2016 och verkar kvala in som ett högprotein vete.

Försöksupplägg

Försöket består av 10 sorter med en kvävestege 120, 180, 240, 300 kg N/ha. Nollrute information hämtas ifrån skydden. Svampbehandling som sortförsöken. Försöken tillväxt regleras med 0,4 Moddus M. Hela Försöket övergödslas med 200 kg PK 11-21.

L7-150 A+C			
Led	Sort	LED	Sort
1	Ellvis	6	Brons
2	RGT Reform	7	Julius*
3	Torp	8	Ceylon
4	Mariboss	9	Hereford
5	Praktik	10	Linus

*Julius struken på grund av ett undermåligt försöksutsäde.

Led	Tid	medel	N/ha	Totalt kg N/ha
A	Tidig vår	NS 27-4	30	
	Normal	NS 27-4	60	120
	DC 37-39	Kalksalpeter	30	
B	Tidig vår	NS 27-4	45	
	Normal	NS 27-4	90	180
	DC 37-39	Kalksalpeter	45	
C	Tidig vår	NS 27-4	60	
	Normal	NS 27-4	120	240
	DC 37-39	Kalksalpeter	60	
D	Tidig vår	NS 27-4	75	
	Normal	NS 27-4	150	300
	DC 37-39	Kalksalpeter	75	

Resultat

Varmt och torrt

Årets extrema väder har gjort att 2 av 6 försök har fått kasseras pga. höga CV och 2 av försöken är inte med i någon sammanställning pga. av brådmognad vilket gjort att de inte har någon påverkan överhuvudtaget av gödslingsnivåerna. Kvar blir två försök,

Proteinhalt

Det är tydligt att torkan har gjort att veten har brådmognat i år eller att kvävet inte har kommit veten till godo. I de försök som kasserats i serien i år. Ser vi att proteinhalterna i många fall inte orkar över 9% oavsett egentlig kvävenivå och sort.

Men i de två försök som haft ett något mer drägligt klimat i år och där skördarna blivit relativt normala ser vi samma bild som tidigare år. Högst proteinhalt har Praktik. Lägst har de utpräglade foder/stärkelse sorterna Mariboss, Torp och Hereford. Se diagram 1.

Högproteinsorterna når i år sin optimala kvävegiva på 13% proteinhalt, Lågproteinsorterna vid 11% och medelproteinsortern vid 12%. Vilket är cirka 1% högre proteinhalt än de försök som legat 2016 och 2017. Vilket säkert kan förklaras med att även i de två försök som vi har med i sammanställningen har proteinhalten gynnats på bekostnad av skördepotentialen. Se diagram 2.

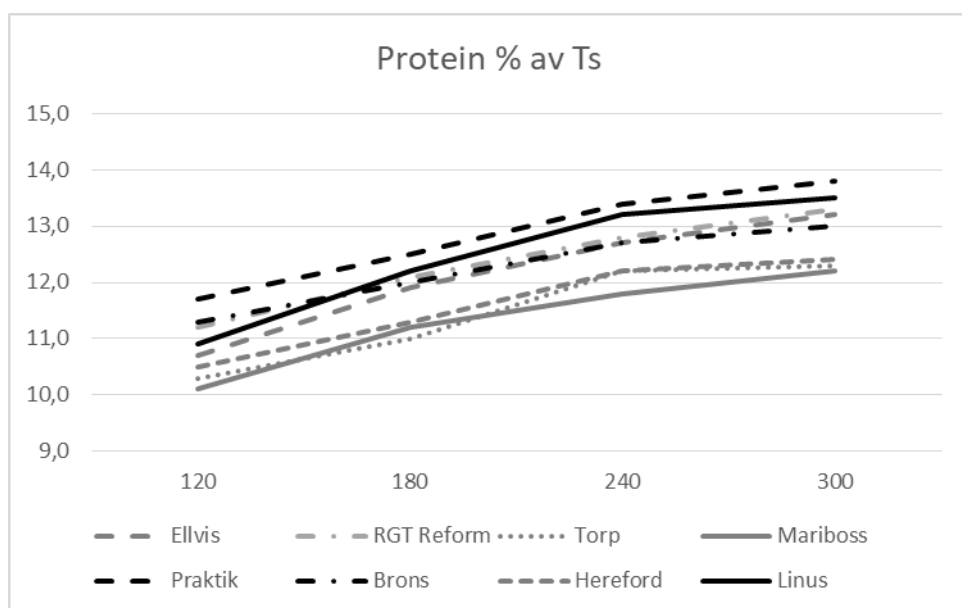


Diagram 1. Seriesammanställning 2018, 2 försök. Proteinhalten vid de olika gödslingsnivåerna och sorterna. Praktik och Linus i topp. Hereford, Mariboss och Torp i botten.

Ekonomisk Optimalkvävegiva

Bästa Netto fick vi 2018 genom att odla RGT Reform som brödvete. Linus hade ett bra år 2017, men har inte kommit upp i de skördarna på de två försök som ligger bakom årets siffror.

Tabell 1. Seriesammanställning 2018, 2 försök. Ekonomisk optimal kvävegiva, skörd Nettoekonomi, och proteinhalt vid optimum. Bäst ekonomi att odla RGT Reform till Brödvete 2018.

		Kväve*		Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.	
Brödvete	Ellvis	213	10 386	100	10 655	100	100	12,4	100	
	RGT Refor	197	10 618	102	11 090	104	104	12,3	104	
	Praktik	224	10 605	102	10 819	102	102	13,2	102	
	Brons	224	10 521	101	10 717	101	101	12,5	101	
	Linus	218	10 429	100	10 662	100	100	12,9	103	
Stärkelsevete	Ellvis	200	10 274	100	10 016	100	94	12,2	100	
	RGT Refor	190	10 557	103	10 513	105	99	12,2	100	
	Torp	185	10 497	102	10 553	105	99	11,1	91	
	Mariboss	196	10 850	106	10 688	107	100	11,4	93	
	Praktik	215	10 528	102	10 137	101	95	13,1	107	
	Brons	207	10 373	101	10 053	100	94	12,3	101	
	Hereford	181	10 696	104	10 877	109	102	11,3	93	
	Linus	209	10 355	101	10 024	100	94	12,7	104	
Fodervete	Ellvis	205	10 320	100	9 206	100	86	12,3	100	
	RGT Refor	193	10 585	103	9 606	104	90	12,3	100	
	Torp	187	10 515	102	9 588	104	90	11,1	91	
	Mariboss	214	11 028	107	9 886	107	93	11,6	94	
	Praktik	218	10 555	102	9 337	101	88	13,1	107	
	Brons	215	10 447	101	9 248	100	87	12,4	101	
	Hereford	174	10 644	103	9 850	107	92	11,2	91	
	Linus	210	10 364	100	9 206	100	86	12,8	104	
Eget foder med proteiner sättnig	Ellvis	223	10 457	100	10 491	100	98	12,5	100	
	RGT Refor	213	10 716	102	10 898	104	102	12,5	100	
	Torp	256	10 909	104	10 670	102	100	12,4	99	
	Mariboss	241	11 215	107	10 842	103	102	11,8	94	
	Praktik	224	10 605	101	10 659	102	100	13,2	105	
	Brons	223	10 513	101	10 559	101	99	12,5	100	
	Hereford	299	11 188	107	10 597	101	99	12,4	99	
Linus	217	10 422	100	10 505	100	99	12,9	103		

Den ekonomiska utvärderingen har i detta fallet gjorts genom att beräkna optimum, optimum har beräknats utan en nollpunkt, eftersom det saknas ett ogödslat led i försöket. Optimala skördar för Bröd, Stärkelse, Fodervete samt fodervete med proteinreglering syns i tabell 1. Det är inte alltid att en hög skörd är detsamma som ett högt Netto. Beräkningarna är gjorda på Sammanställning av 2 försök 2018. Vi har med dessa försöken fått fler parametrar att jämföra sorterna med varandra. Att jämföra sorterna vid sitt optimum ger säkert en bättre bild av hur de fungerar i praktiken. För proteinreglerat vete har jag använt mig av en protein reglering på 5 öre per % protein.

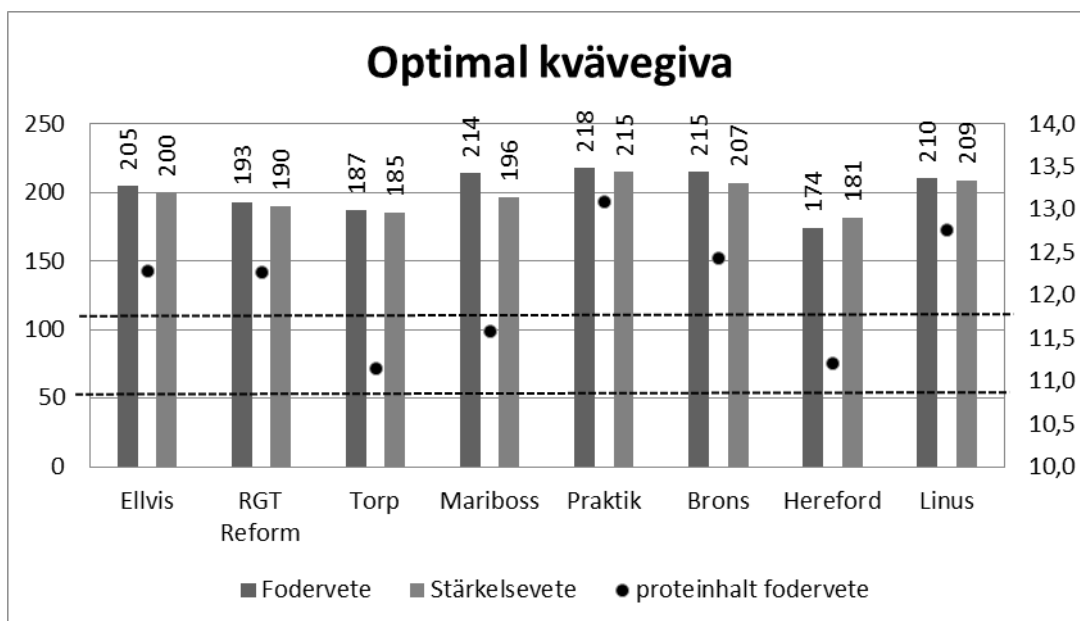


Diagram 2. L7-150, 6 försök 2017. Optimal kvävegiva respektive proteinhalt vid optimum. Diagrammet visar att det är skillnad mellan sorternas proteinhalt vid optimal kvävegiva.

Den optimala kvävegivan har tidigare år varit ganska stabil med proteinhalter för Lågproteinsorterna Mariboss, Torp och Hereford under 10,5%. I år är alla sorters proteinhalter högre än tidigare och så även med dessa sorter.

Seriesammanställning 2016-2018

Även i Höstvetematerialet i L7-150 har vi valt att sammanställa de tre åren i två grupper en där vi samlar försöken med Hög proteinhalt och en där vi samlar försöken med låg proteinhalt. De sorter som ingår i sammanställningen är: Ellvis, RGT Reform, Torp, Mariboss, Praktik, Brons, Julius och Hereford.

Det samlade materialet ger stöd för att det finns skillnader i proteinhalt vid optimum mellan sorter. Tittar man på optimalkvävegiva till fodervete och proteinhalten vid optimum. Får vi en tydlig uppdelning i tre kategorier. Sen verkar en del sorter kunna hoppa lite mellan kategorierna. Det är tydligt att Torp och Hereford har en låg proteinhalt vid optimum. Medan sorter som framförallt Praktik alltid har en hög proteinhalt. Mellan proteinsorterna Brons, Ellvis och RGT Reform är de sorter som mest fluktuerar vid optimum. Samma sak gäller för skördarna men där är förhållandet det omvända med högst skördar på de sorter med låg proteinhalt.

Tidigare har vi även noterat att de sorterna som har hög proteinhalt vid optimum även utmärkt sig med att de inte ändrar den optimala proteinhalten oavsett om det ska avräknas som bröd eller stärkelsevete tex. Detta beror på att de sorterna i första hand fokuserar på proteinhalt och i andra hand på skörd. Medan de andra sorterna gör tvärtom. Detta är framförallt tydligt för sorten Praktik och det är också mest tydligt i sammanställningen med de försöken som ha låg proteinhalt. Här är det dessutom fler sorter som uppför sig likadant, tex Ellvis och RGT Reform.

När proteinhalten får en premie så ger det en högre optimal kvävegiva. Vilket gör att om vete ska odlas till egna grisar ska man välja sorter med hög proteinhalt och gödsla den som brödvete.

Försöken som har högre proteinhalter har lägre skördenivåer än de försöken som har låga proteinhalter.

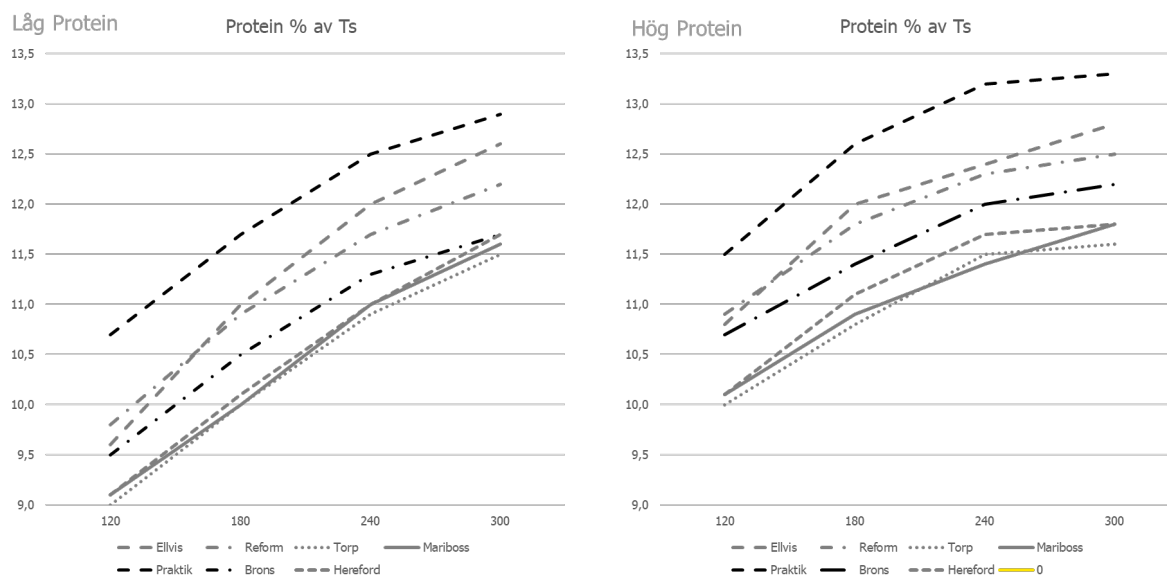


Diagram 3. Seriesammanställning 2016-2018, Låg 6 försök och Hög 6 försök. Proteinhalten vid de olika gödslings-nivåerna och sorterna. Praktik och Ellvis i topp. Hereford, Mariboss och Torp i botten.

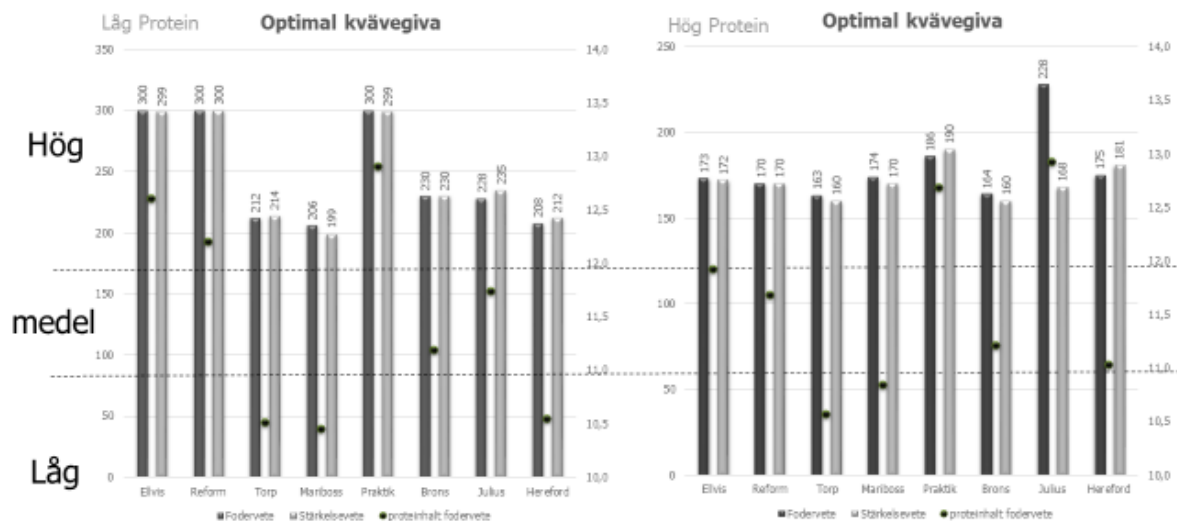


Diagram 4. Seriesammanställning 2016-2018, Låg 6 försök och Hög 6 försök. Optimal kvävegiva respektive proteinhalt vid optimum. Diagrammet visar att det är skillnad mellan sorternas proteinhalt vid optimal kvävegiva.

VÄXTNÄRING OCH BÖRDIGHET I SOCKERBETOR

Joakim Ekelöf

Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

je@nbrf.nu

Sammanfattning

Bördigheten i våra skånska jordar blir allt sämre, vilket medför onödigt stora skördeförluster när tillväxtbetingelserna frångår det optimala. De senaste åren har man sett tydliga effekter av detta och skånskt lantbruk förlorar mångmiljonbelopp på att inte ha bördigheten under kontroll. Att ha god växtnäringstatus i sin jord gynnar hela växtföljden och kommer vara helt avgörande för en god odlingsekonomi i framtiden. Inte minst i ett föränderligt klimat där större väderväxlingar kan förväntas.

Bakgrund

Inlägget tar utgångspunkt i den problematik som vi upplevt under de senaste två åren i våra betfält. Det rör sig om hela fält eller delar av fält som inte växte som de skulle. NBR har tillsammans med rådgivare från HIR Skåne och Nordic Sugar följt och provtagit ett stort antal fält för att utreda orsaken. Både år 2017 och 2018 utmärker sig som extrema år fast på olika vis. 2017 går till historien som ett onormalt blött år och 2018 år som ett extremt varmt och torrt år. Trots det ser vi liknande problematik med dålig tillväxt i en betydande del av odlingsarealen.



Stora skillnader över liten yta. Foto: David Gottfridsson, HIR Skåne.

Metod

Under de senaste åren har ett 30-tal fält med dålig tillväxt studerats. Analyser togs i både ett bättre och i ett sämre område i likhet med bilden ovan. Avstånd mellan provtagningsställena var cirka 10–20 m. Ett antal olika analyser så som jordart, växtnäringstatus i jord och i växt, rotbrandsprover och nematodanalyser togs ut från respektive provruta. Dessutom togs foto och drönbilder från samtliga platser och markprofilen studerades med spade för att detektera eventuella strukturskador.

Försök anlades också i två olika fält i områden där betorna inte växte som de skulle. Där såddes ett antal sorter och extra gödning tillfördes till vissa led. Två bearbetningsdjup testades också för att försöka reda ut orsaken till den dåliga tillväxten.

Resultat

Slutsatsen från studien blev att fälten led av en *Aphanomyces*-inducerad växtnärbingsbrist. Grundproblemet i områdena som växte dåligt var undermåliga markbetingelser, dvs. lågt pH, låga kalciumtal och ofta i kombination med låga P-AL eller K-AL-värden. Detta fick till följd att *Aphanomyces*-svampen trivdes och kunde angripa betans finrötter som sedermera ströp vatten- och växtnärbingsupptag. Detta bildade en negativ spiral och marken förblev därmed blöt och svampen kunde fortsätta att trakassera betplantorna under lång tid.



Flygbild över ett dåligt område. Foto: David Hansson.

Diskussion

Allt faller tillbaka på en av grundpelarna inom svenskt lantbruk, nämligen bördighet. Det ovan beskrivna problemet är långt ifrån unikt för sockerbeter utan gäller alla grödor. Vi tär på bördigheten genom snålgödsling på marginalen vilket visar sig tydligt så fort betingelserna inte är optimala.

Genom Odlarservice statistikdatabas är det möjligt att studera hur fältens markvärden förändras över tid och det är möjligt att bilda sig en uppfattning om hur växtnärbingsstatusen ser ut i våra jordar. Gör vi en sökning i databasen för att se hur stor del av arealen som ligger i riskzonen för att få dåliga fläckar ser vi att omkring sju procent av den markkarterade arealen i Skåne mellan 2015 och 2018 ligger under de kritiska nivåerna. De kritiska nivåerna var: pH mindre än 6,9 och Ca-AL-tal mindre än 200 samt ett P-AL-värde mindre än 5,5. Skärper vi gränsvärdena ytterligare och frågar efter hur många av de markkarterade fälten som har ett pH mindre än 6,4 och Ca-AL-tal mindre än 170 och P-AL mindre än 4,8 finner vi att cirka tre procent av arealen matchar sökningen. Det kan tyckas vara låga siffror, men faktum är att det summerar till enorma summor. Varje drabbad procent av arealen kostar odlarna cirka en miljon kronor vid en skördeförlost på 30 procent (beräknat på 30 000 hektar och 300 kr/ton).

Lönsam kalkning

För några år sedan gjorde Nordic Sugar en sammanställning över pH-värdet i vårt odlingsområde. Då tog man fram ett underlag via Eurofins på statusen i våra betodlingsområden. Som underlag användes cirka 50 000 jordanalyser tagna mellan åren 2007 och 2009. Den sammanställningen visade att cirka 51 procent av fälten hade ett pH under 7. Använder vi odlarservice databas och ställer samma fråga för de senaste tre åren hamnar procenten på 55 procent, vilket är något högre. Det ser alltså ut som om vi ligger kvar i häradet kring 50 procent av arealen med pH under 7. Detta är ganska anmärkningsvärda siffror då man redan för cirka 20 år sedan i 4T-projektet (Tillväxt Till Tio Ton) fastslog att man kan öka sockerskörden med 1 100 kg per hektar om man höjer pH-värdet med en enhet. Dessa resultat gäller för pH intervallet 6,4–7,6. Troligen är siffrorna högre idag i och med att skördenivån nu är högre. Samtidigt visade man i tio försök att kalkningen har en efterverkande effekt på skörden i spannmål som uppgår till omkring två till tre procent.

Stor potential att hämta

Det tycks alltså vara så att en mycket stor del av arealen, kanske så mycket som 50 procent, har en stor potential kvar att hämta. Leker vi med tanken att halva arealen skulle höja pH-värdet med en halv enhet skulle medelskördarna för hela arealen potentiellt kunna öka med 250 kg socker per hektar, vilket motsvarar socker till ett värde av cirka sju miljoner kronor. Med tanke på att odlingsmark varken är lätt att få fatt i eller speciellt billigt vore det väl bättre att investera i den mark man har, eller!? Detta gäller såklart inte bara kalk utan också fosfor och kalium.

Fosfor och kalium på bristningsgränsen

Under torråret 2016 såg vi många fält med gulnande områden. Analyser visade att det var frågan om kaliumbrister. I dessa fall låg markvärdena kring 6 i de fält som uppvisade symptom. En sökning i databasen visar att cirka 13 procent av den markkarterade arealen de senaste tre åren ligger under K-AL-tal 6. Höjer vi ribban något till K-AL 10 finner vi återigen att ungefär halva arealen ligger under gränsvärdet. Då betgrödan bortför cirka 150 kg K per hektar och en normal gödslingsstrategi endast tillför cirka 50, tär vi snabbt på förråden. I stort sett samma bild målas upp när vi tittar på fosforstatusen. Ungefär 14 procent ligger under P-AL 5, vilket kan orsaka problem under ogynnsamma betingelser.



Kaliumbrist, gulnande fält från 2016. Foto: Joakim Ekelöf

Dags att agera!

Men det som är mest alarmerande är att trenderna går på fel håll. Jämför vi de tre senaste åren med åren 1997–1999, alltså 20 år tillbaka i tiden, ser vi att arealen med kritiskt låga fosfor- och kaliumnivåer i Skåne har ökat (se tabell nedan). Det är nu dags att ta detta på allvar och försöka vända trenden.

Markvärdena har försämrats över tid. För perioden 2016–2018 ingår cirka 25 000 ha och för perioden 1997–1999 ingår nära 40 000 ha.

	2016–2018	1997–1999	diff
pH mellan 5,0–6,9	54,6%	53,9%	0,7%
K-AL mindre än 6	13,6%	9,8%	3,8%
P-AL mindre än 5	13,8%	6,8%	6,9%

Min uppmaning till dig är alltså att investera i bördighet så höjer du dina skördar och därmed också lönsamheten och värdet på din gård!

MULLHALT I MARKEN – FÖRNYAD BERÄKNINGSMODELL

Författare: Hans Nilsson

Adress: Jordbruksverket, Box 12, 230 53 Alnarp

E-post: hans.nilsson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Programmet Odlingsperspektiv för beräkning av mullhaltsförändring, inklusive ekonomisk effekt, finns i en ny version. Viktiga funktioner och egenskaper:

- Bygger på ICBM, Introductory Carbon Balance Modell
- Justering efter respektive gröda, inte minst skillnad mellan årliga grödor och vall
- Uppdelning på bidrag från skörderester respektive rötter. Större andel av rottillskottet än från skörderester går in i mullpoolen
- Nedbrytningshastigheten lägre i perenna grödor än årliga
- Nedbrytningshastigheten justeras efter produktionsområde. Större i söder pga högre temperatur
- Anpassat efter långliggande försök i främst södra Sverige

Bakgrund

Det finns en rad faktorer som ger förutsättningar för en högre bördighet och större skördar. Till dessa hör en god dränering, minimerad markpackning, varierad växtföljd, bevara och höja mullhalten, precisionsgödsel samt vid behov kalka. Att bibehålla och öka mullhalten i marken ger bland annat en bättre struktur i marken, förbättrad vattenhållande förmåga och ökad bindningskapaciteten för växtnäring.

Inom Greppa Näringen har det under ett antal år bedrivits rådgivning inriktad på att bevara och höja mullhalten. Ett viktigt hjälpmedel är programmet Odlingsperspektiv (OP), ursprungligen framtaget av Göte Bertilsson, Greengard. Programmet bygger på en jämförelse mellan två alternativ för att visa förändringen i mullhalt men även den ekonomiska effekten.

I OP har hittills använts en förenklad beräkning där inflödet till mullpoolen (den del som blir kvar och humifieras) utgjort 20-30 % av det organiska materialet, högre från stallgödsel. Den årliga nedbrytningen har beräknats till 1,5-2% av mullpoolen.

Utifrån långliggande fältförsök på Ultuna (Ramförsöket) har SLU tagit fram ett program för att beräkna mullförändringar beroende på tillförsel av organiskt material. Programmet heter Introductory Carbon Balance Model (ICBM) och beskrevs första gången av Andrén and Kätterer (1997). Modellen används bland annat för att rapportera till EU angående mullhaltsförändringar för mineraljordar i svensk jordbruksmark.

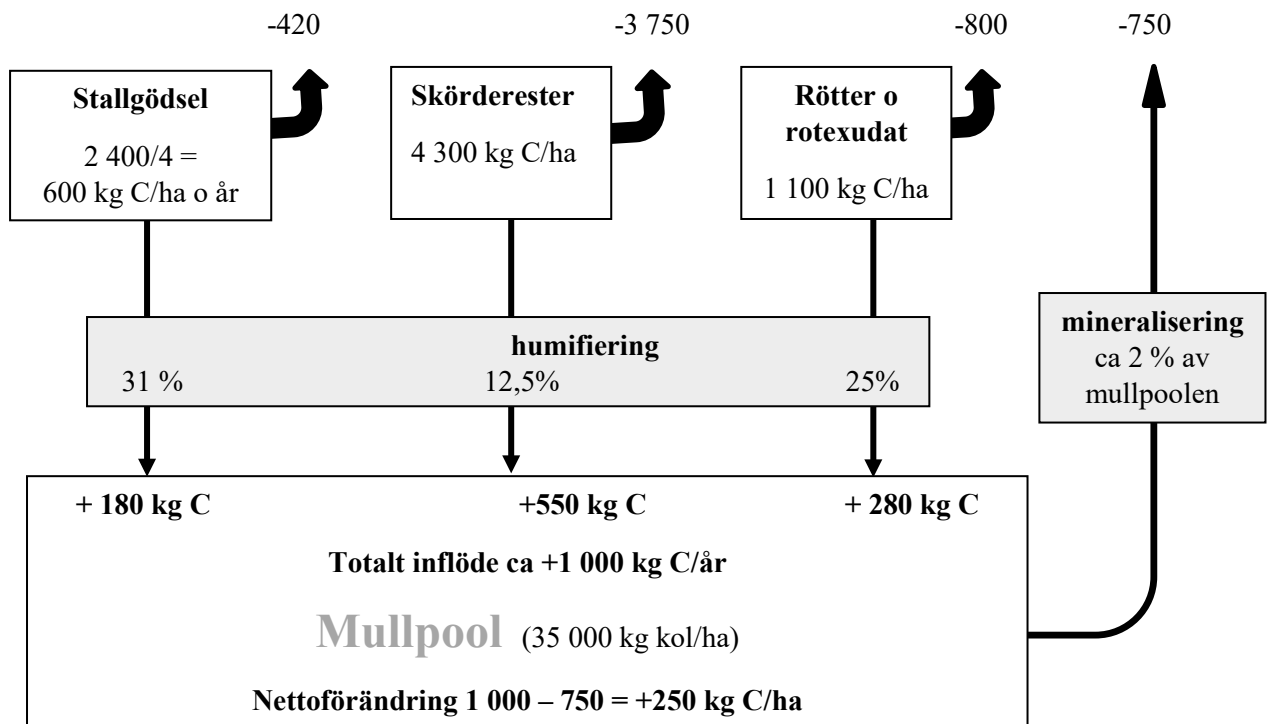
I den nya versionen av Odlingsperspektiv har ICBM ersatt de beräkningar som tidigare användes vad avsåg mullhaltsförändring av olika åtgärder.

Anpassning av ICBM i OP

Den största delen av dött organiskt material omsätts och bryts ner i närtid men en mindre del humifieras och går in i mullpoolen. I årliga grödor byggs plantan, inklusive rötterna, upp och dör varje år vilket ger ett årligt bidrag från skörderester respektive rötter. I ICBM erhåller färskt material olika humifiering beroende på om det är ovanjordiskt material (skörderester), 12,5%,

eller rötter/rotexudat, 25%. För att avgöra fördelning mellan skörderester och rötter finns faktorer relaterade till skörden för respektive gröda sammanställt från olika försök (Bolinder et al, 2007, 2017) som automatiskt används i OP. Stallgödsel som redan är delvis omsatt ger ett något större bidrag med humifiering på 31 %.

Exempel. Växtodlingsgård i Götalands södra slättbygder med låg mullhalt (2% = 1,2 % kol = 35 000 kg C/ha). Hög skördenivå (korn, 8 ton/ha – höstraps, 4,5 ton/ha – höstvet, 10 ton/ha – sockerbetor, 60 ton/ha) där halmen lämnas kvar. Ett år av 4 tillförs 20 ton djupströbbad från en granne.



I en liggande vall blir situationen lite annorlunda. De ovanjordiska delarna bortförs till mycket stor andel och jämfört med annuella grödor blir hela rotmassan inte ett årligt bidrag eftersom de inte dör på hösten utan till stor del övervintrar. Följden blir ett ganska måttligt tillskott i en liggande vall, men när vallen bryts finns det en stor rotmassa som plöjs ner och ger ett stort bidrag. Modellen är för närvarande inte anpassad till långvariga vallar och rekommendationen är att tillsvidare lägga in max 2-åriga vallar i OP. Nettotillskottet från vallar blir totalt sett stort jämfört med andra grödor men det beror inte bara på inflödet utan också en lägre nedbrytningshastighet.

Insådd och fånggröda

Vid insådd justeras insåningsgrödan (spannmål) så att det blir ca 35 % mindre ovanjordiska skörderester (orsakad av lägre utsädesmängd och lägre kvävegiva) men 2,5 ggr större rotbidrag pga rotutvecklingen från insådden..

Fånggröda från långvariga svenska försök med engelskt,rajgräs på 4 platser har i snitt gett ett bidrag på 320 kg C/ha o år (Poeplau, 2015). I odlingsperspektiv har detta implementerats så att en fånggröda som ger 2000 kg ts/ha beräknas ge ett nettobidrag till mullpoolen på 320 kg C/ha.

Nedbrytningen anpassad efter tre grödgrupper

Nedbrytningshastigheten i perenna grödor är, i nuvarande anpassning, mindre än hälften så stor som i årliga. Årliga grödor är dessutom indelade i två grupper där potatis och sockerbetor tillskrivs högre nedbrytningshastighet jämfört med övriga årliga grödor. Modellen utgår från Ramförsöket på Ultuna men i odlingsperspektiv har en anpassning skett till långliggande försök i södra Sverige. Anpassning kan göras både via olika humifiering av de olika slagen av organiska tillskott, via nedbrytningshastigheten eller båda. Anpassningen har i nuvarande version 3.04 endast skett via justering av nedbrytningen. Anpassningen håller på att justeras till flera svenska långliggande försök men i väntan på en mer genomarbetad kalibrering är överensstämmelsen god mot försöken i södra Sverige.

Nedbrytning efter produktionsområde

Nedbrytningen av markpoolen är beroende av temperatur och fuktighet i marken. Ju högre temperatur och fuktighet desto snabbare nedbrytning. Detta hanteras genom att ange i vilket produktionsområde gården är belägen. Jämfört med Mälardalen är nedbrytningen ca 30 % större i Skåne och 30 % lägre i Norrland (Andren et al, 2008)

Bearbetning påverkar inte

För närvarande finns det ingen justering efter hur bearbetning av marken sker vilket tidigare funnits i OP. Det finns på vetenskaplig grund väldigt liten skillnad mellan plöjning, reducerad bearbetning och ”no till” (i princip direktsådd) för att påstå att det blir skillnad i mullpoolen pga bearbetning (Meurer et al, 2018). Däremot blir det en annorlunda fördelning av mullen i djupet och i matjorden. Om man konsekvent tillämpar en grundare bearbetning utan plöjning ökar mullhalten i ytan men totala mängden i markprofilen ändras inte om detta är enda förändringen.

Odlingsperspektiv inklusive manual finns tillgänglig på Greppa Näringens rådgivarsidor under Rådgivningssidor/Bördighet/12B Mullhalt och bördighet (www.greppa.nu/adm)

Referenser

Andrén and Kätterer (1997), ICBM: The Introductory Carbon Balance Model for exploration of soil carbon balances, *Ecological Applications*, 7(4), pp 1226-1236

Andrén et al (2008), Soil C balances in Swedish agricultural soils 1990–2004, with preliminary projections, *Nutr Cycl Agroecosyst* 81:129–144

Bolinder et al (2007), An approach for estimating net primary productivity and annual carbon inputs to soil for common agricultural crops in Canada, *Agric Ecosyst Environ* 118: 29-42

Bolinder et al (2015), Net primary productivity and below-ground crop residue inputs for root crops: Potato and sugar beet, *Can J Soil Sci* 95: 87-93

Meurer et al, 2018, Tillage intensity affects total SOC stocks in boreo-temperate regions only in the topsoil—A systematic review using an ESM approach, *Earth Science Reviews* 177, 613-622.

Poelau et al (2015) Effect of perennial ryegrass cover crop on soil organic carbon stocks in southern Sweden, *Geoderma Regional* 4, pp 126-133

www.greppa.nu/adm . Se under Rådgivningssidor/Bördighet/12B Mullhalt och bördighet

VAD BEHÖVER VI FÖR VINST OCH LÖNSAMHET FÖR ATT KLARA FRAMTIDA MARKNADS- OCH KLIMATUTMANINGAR?

Per Hansson

Kompetenscentrum Företagsledning, KCF, SLU

Box 88, 230 53 Alnarp

per.m.hansson@slu.se

Bakgrund

Intresset för riskerna i lantbruksföretaget ökar. Förutom produktionsrisk, marknadsrisk och politiska risker ökar också intresset för klimatrisker och kapitalrisk. Det är därför relevant att diskutera hur man i den strategiska företagsledningen i det enskilda företaget, i rådgivningen och inte minst i forskningen kan uppmärksamma dessa förhållanden.

Det finns en lång tradition av att studera lantbruksföretagets risker. Från traditionell ”farm risk management” mot alltmer helhetsyn på lantbruksföretagets risker, och hantering i företagsledningen och på senare alltmer fokus mot hela riskerna i hela livsmedelssystemet och hur de ska hanteras av företag och policy. (Beal, 1996; Dimitri & Effland, 2018; Hardaker, 2006; Huirne, Meuwissen, & Van Asseldonk, 2007).

Sverige har upplevt perioder med extrema väderhändelser tidigare och det kommer att hända igen. Det unika med torkan 2018 var möjligen att den drabbade stora delar av Skandinavien, Baltikum och norra Europa. Det ökade uppmärksamheten från allmänhet och politiker väsentligt. Vilket i sin tur ledde till både ändrade konsumentbeteenden och politiska åtgärder.

Mot den bakgrunden kan man fråga sig vad företagen, rådgivarna och forskningen kan lära av detta för framtiden vad gäller vad vi behöver ta hänsyn till i det fortsatta arbetet med att utveckla den strategiska företagsledningen?

Metod /Resultat

Lantbrukets strukturomvandling har lett till ökad koncentration av produktionen till färre och större företag (Jordbruksverket, 2017). Utvecklingen går att följa i officiell statistik och är i sig inte uppseendeväckande utan en följd av decennier av utveckling och politik inriktad på tillväxt, rationalisering och strävan mot ökad lönsamhet i det enskilda företaget.

Jordbruksverkets statistik visar, att trots att produktionsvärdet ökat, så ligger företagsinkomsten, i ett 10-årsperspektiv i princip stilla nominellt, både för det enskilda företaget och sektorn konstant samtidigt som arrendepriiser och åkermarkspriser stigit (Jordbruksverket, 2018).

**Resultat svenskt lantbruk total
Mdr kr (skogen ej med)****2016****2018p**
(prognos efter torkan)

Växtprodukter	25	18
Djurprodukter	25	24
Tjänster	6	6
EU-bidrag	9	9
Summa intäkter	65	57
Kostnader, o räntor	-47	-49
Räntenetto	-2	-2
Avskrivning	-10	-10
Ägarlön <small>(beräknat privat uttag + skatt på uttag)</small>	-10	-10
Resultat: Förlust (som måste upplånas)	-4	-14
<i>Vinstmarginal (resultat/omsättning) %</i>	<i>-6%</i>	<i>-25%</i>

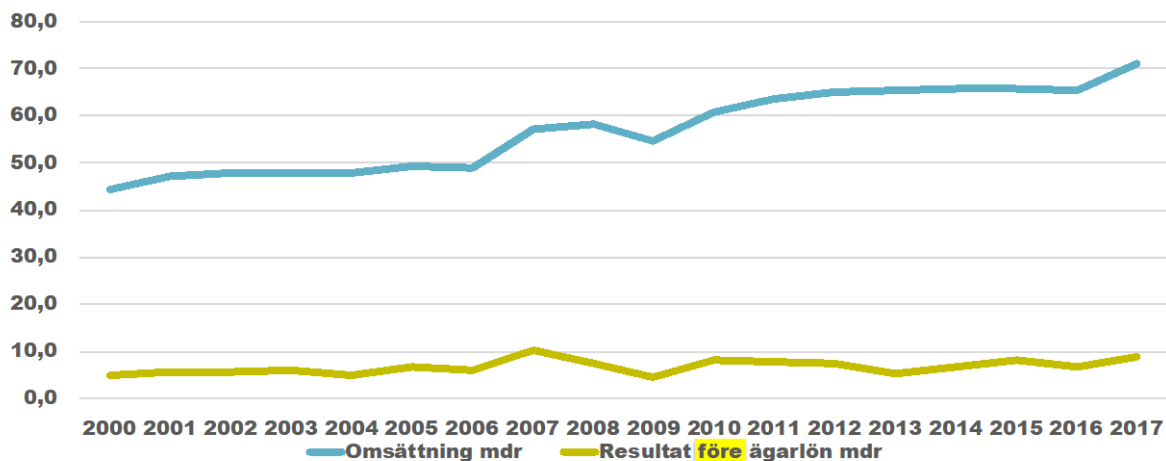
Källa: Jordbruksverket (2018) + egen sammanställning och beräkning

Samtidigt har vi sedan början av 1990-talet haft en period av fallande räntor vilket kan illustreras med Landshypoteks officiella utlåningsräntor (Landshypotek, 2018). I denna miljö har, Lantbruksbarometern 2018, lantbrukets skuldsättning ökat med 15-20 miljarder SEK per år 2008 – 2017 (LRF Konsult, 2018). En svag utveckling av resultat och lönsamhet i kombination med ökad skuldsättning medför att kapitalriskerna ökar. I en lågräntemiljö med god tillgång till externt kapital ges utrymme för att det utvecklas en känslighet i företagen för oförutsedda händelser och ett medvetet, eller omedvetet ökat risktagande i företagandet. Den ökade skuldsättningen kan dessutom vara ojämnt fördelad beroende på företagets olika sätt att se på risk, egenfinansiering och investeringsambitioner. Vilket ökat risktagandet i det enskilda företaget väsentligt.

Ett av de centrala målen i allt företagande är att företagaren agerar rationellt utifrån ett ekonomiskt perspektiv och att man agerar för resultatmaximering eller i alla fall inte förlora pengar på sin verksamhet. Trots det är det svårt att bedöma vilket resultat och vilken lönsamhetsnivå som krävs att hantera framtida risker. En svag resultatutveckling minskar möjligheten att hantera risker vilka de än är.



Svenskt lantbruk omsättning och resultat före ägarlön (ej skogsintäkter)



Företaget Svenskt lantbruk går med förlust -5% -10% per år

Diskussion

Efter årets händelser vet vi att skörden mycket väl kan mer än halveras, vi vet att priserna på marknaden på de flesta produkter kan svänga med mer än 30 %, liksom kostnaderna. Därutöver ökar de politiska riskerna med ökad oro för handelskonflikter och ny gemensam jordbrukspolitik påverkad av Brexit och ökad nationellt ansvar.

I en internationell jämförelse kan man säga att vi i Sverige verkar förhållandevis mycket utifrån produktionslogik liksom länder som Danmark och Nederländerna. Lantbruket i dessa länder tenderar att arbeta med högre skuldsättning jämfört med länder som England där företagslogik är mer dominerande. För att möta riskerna måste vi arbeta aktivt med att sätta fokus på resultat och lönsamhet och att lyfta dessa nyckeltal. Det finns förbättringspotential hos alla.

En stark resultaträkning ger förutsättningar för en stark balansräkning. Utgå inte ifrån att en hög soliditet är en garant för att det går att låna pengar och därmed kunna säkerställa god likviditet. Det kommer finnas behov av kassalikviditet/buffert. Under den långa perioden med stigande fastighetspriser har soliditeten kunnat växa utan att den genererats via resultatet. Efter finanskrisen 2008 har regelverken skruvats åt och tillgången på kapital är inte lika självklar. Det ställs allt större krav på dokumenterad återbetalningsförmåga och att kunna hantera stigande räntor.

Ett antagande är att arbeta med målsättningen att ha 30 % av omsättningen som en kassabuffert. Anpassa till de specifika risker som finns i det enskilda företaget. Det kanske

innebär att man ska tillföra en buffert på 10% av omsättningen per år. Säkert en utmaning för många skattekonstuler men inte omöjligt om man planerar och ser det på längre sikt. Det kan innebära att man ska balansera amorteringar och uppbyggnaden av den egna kassabufferten. Pengar som amorterats kanske inte går att låna upp igen.

Det finns ett utrymme för mer forskning och studier kring relevanta resultatkrav samt lönsamhet mätt som räntabilitet i olika företag och olika driftsinriktningar. Idag antar vi att vinst/resultatkrav bör ligga på 15-20% av omsättning efter ägarlön. samt att lönsamhet beräknat som räntebetalningsförmåga på tillgångarna som resultat i förhållande till investeringen bör ligga på 8 %. Dessutom behövs denna förräntning på totalt kapital för att kunna hantera kommande räntehöjningar. Och vem vet, kanske prissänkningar på mark? Dessa antagande kan studeras och beräknas beroende på olika förutsättningar och faktorer. Med en allt större datamängd tillgänglig via digitalisering och därmed ökad datafångst ökar möjligheterna till utveckling av metoder och modeller användbara i rådgivning och enskilda företaget.

Låt inte risken att misslyckas påverka negativt när det gäller att ta strategiska beslut om framtiden. Strategiska företagsledning innebär att värdera situationen och agera mot tydliga målsättningar. Lämna inte mer åt slumpen än nödvändigt.

Referenser

Litteratur, webbplatser etc.

Beal, D. J. (1996). Emerging issues in risk management in farm firms. *Review of Marketing and Agricultural Economics*, 64(03).

Dimitri, C., & Effland, A. (2018). From farming to food systems: the evolution of US agricultural production and policy into the 21st century. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 1-16.

Hardaker, B. J. (2006). Farm risk management: past, present and prospects. *Journal of farm management*, 12(10), 593-612.

Huirne, R., Meuwissen, M., & Van Asseldonk, M. (2007). Importance of whole-farm risk management in agriculture. In *Handbook of operations research in natural resources* (pp. 3-15): Springer.

Internet

Jordbruksverket (2017) Jordbruksföretag och företagare 2016, statistiska meddelanden JO 34 SM 1701

<https://www2.jordbruksverket.se/download/18.46c0f1c15bdc52ff7cd555c/1494318842971/JO34SM1701.pdf>

Jordbruksverket (2018) Jordbrukets ekonomi, Jordbruksstatistisk sammanställning 2018

<http://www.jordbruksverket.se/download/18.563019b71642b2ff18eee2c4/1530098157010/Kapitel%2010%20Jordbrukets%20ekonomi.pdf>

Landshypotek Bank AB (2018) Historik för våra utlåningsräntor inom jord och skog

https://www.landshypotek.se/rantor/jord-och-skog-rantor/rantehistorik_utlaning/

LRF Konsult/Swedbank och Sparbakerna (2018)

https://www.lrfkonsult.se/Global/Lantbruksbarometern%202018/F180041_swedbank_lantbruksbarometern_20180313_LR.pdf



Hushållnings
sällskapet

Christinelunds gård

Björn och Aron Cedergren

1



Företages utveckling

- Köpte Christinelund 1985, nybyggd ladugård med 100 kor
- 165 ha åker och 125 ha skog
- Förvärv av ett antal fastigheter under perioden 1991-2015
- Utbyggnad av mjölkproduktionen 1992, 2007 och 2014.


2



Christinelunds gård idag

- Åkerareal 720 ha, varav 685 ha ägd
- Mjölproduktion 630 kor
- 500 djur till slakt årligen
- 1320 ha skog, tillväxt 8000 kubikmeter per år
- 12 medarbetare
- Växtodlingen; vall, majs, foderspannmål, höstraps
- Bevattning på cirka 500 ha
- Fru och 4 barn
- Aron äger och driver mjölkproduktionen
- Lisa och Anita läser skogskunskap
- Stina är ekonom


3



Skördar på Christinelunds gård, kg/ha

	2013	2014	2015	2016	2017	Medel 2013-2017	2018
Höstraps	4700	4800	4900	4800	3800	4600	4300
Slåttervall	10000	11800	10900	10500	10700	10780	11000
Höstvete	9100	9100	10000	8200	10200	9320	7790
Höstkorn				6200	6200	6200	
Korn	7600	6000	7600	7500	8100	7360	6100
Havre	7200	7000	6400	5100	7100	6560	6500
Majs	15300	16600	14000	16600	16100	15720	12200
Ärter	4400	3400	4300	5400		4375	


4



Risker i företagandet

- Tappa duktiga medarbetare
- Varierande årsmån – både torka och blöta år
- Varierande priser på insatsvaror och produkter
- För hög belåningen i företaget

5



Strategier för ett stabilt företag

- Noggrann uppföljning av all produktion – både växtodling och djur
- Överlagring av foder, minst 3 månader
- Bevattningskapacitet, arbetskraft och maskiner
- Öka tillgången på vatten – bygga damm
- Äga produktionstillgången mark
- Attraktiv arbetsplats, medarbetarna har egna ansvarsområden
- Fler produktionsgrenar tex energi, turism, fiske

6

REACTION OF MAIZE PLANTS TOWARDS DROUGHT IN DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT AND IMPLICATIONS FOR MANAGEMENT

Martin Komainda

Department of Crop Science, Georg-August-University Göttingen,
Von-Siebold-Str. 8, D-37075 Göttingen

Climatic projections show increased temperatures and lower precipitation in the Nordic Countries, which go along with lower digestibility and quality of grassland forages (Ergon et al., 2018). This development may trigger maize (*Zea mays* L.) production as high quality forage in intensive dairy farming.

When investigating three years of maize production, yields increased with higher annual average temperatures of silage maize in Northern Germany. In combination with decreasing precipitation during the experimental years, however, earlier harvest dates resulted (Komainda et al., 2018). During the year 2018, a high-pressure anomaly caused above average temperatures in Europe and induced water stress from spring until autumn (Imbery et al. 2018, WWA, 2018). Across Germany, regions suffered from precipitation deviation by up to 50 and 90% in spring and summer, respectively (DWD, 2018) with drought gaining importance in future (Zdeněk et al., 2017; Ergon et al., 2018).

The yield components of maize largely depend on sufficient and timely adequate water supply (Sala et al. 2007). During the development of maize, the water demand increases from the point of full leave emergence until the ripening of the cobs, with booting, anthesis and grain filling being of major importance (Lütke-Entrup et al., 2013). While water limitations during the vegetative growth may limit the allocation of resources towards the leaves, post-anthesis water stress limits grain filling (Wienforth, 2011). When water limitations already begin shortly after sowing, the growth rates cease rapidly and cause yield reductions due to lower water use efficiency (Zegada-Lizarazu et al., 2012). Fahad et al. (2017) reported on the drought-induced yield losses of grain maize ranging between 63 and 87%. Water limitation at the tasseling stage reduced the chlorophyll contents and relative leaf water contents (-29% on average), which decreased the leaf area, number of leaves, cob lengths, kernel numbers per row, thousand kernel weights and the grain yield among other parameters (Anjum et al., 2011). In a study reported by Teixeira et al. (2014), drought reduced maize yields and an accumulation of soil nitrogen after harvest, which is of relevance in regions with critical water quality.

One management adaptation is represented by strategic irrigation as function of the developmental stage of maize stands (Comas et al. 2019). During the breeding process of the past centuries, hybrids have developed with respect to yield production and root development (Ning et al., 2014). Roots are gaining importance in the breeding process. Lynch and Wojciechowski (2015) underline the need of deep roots for high water uptake of crops, while Lynch (2013) discusses selection criteria for optimized maize hybrids for deep soil exploitation with respect to root morphologic traits (e.g. large primary root diameters, more seminal roots and intermediate numbers of crown roots). However, root growth in deeper soil

layers face challenges of higher bulk density, cooler temperatures and toxic elements. The presentation therefore discusses management adaptation strategies for the farmer and breeding goals for water efficient maize hybrids to meet the challenges of increased drought incidents.

References

- Anjum, S.A., Wang, L.C., Farooq, M., Hussain, M., Xue, L.L. & Zou, C.M. 2011. Brassinolide application improves drought tolerance in maize through modulation of enzymatic antioxidants and leaf gas exchange. *Journal of Agronomy and Crop Science* 197, 177-185.
- Comas, L. H., Trout, T.J., DeJonge, K.C., Zhang, H. & Gleason, S.M. 2019. Water productivity under strategic growth stage-based deficit irrigation in maize. *Agricultural Water Management* 212, 433-440.
- DWD, 2018. German Weather Service. Climatic atlas for the year 2018 in Germany. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html
- Ergon, A., Seddaiu, G., Korhonen, P., Virkajärvi, P., Bellocchi, G., Jørgensen, Østrem, L. Reheukl, D. & Volaire, F. 2018. How can forage production in Nordic and Mediterranean Europe adapt to the challenges and opportunities arising from climate change? *European Journal of Agronomy* 92, 97-106.
- Fahad, S., Bajwa, A.A., Nazir, U., Anjum, S.A., Farooq, A., Zohalb, A., Sadia, S., Nasim, W., Adkins, S., Saud, S., Ihsan, M.Z., Alharby, H., Wu, C., Wang, D. & Huang, J. 2017. Crop production under drought and heat stress: plant responses and management options. *Frontiers in Plant Science* 8, 1-16.
- Imbery, F., Friedrich, K., Haeseler, S., Koppe, C., Janssen, W. and Bissolli, P. 2018. Vorläufiger Rückblick auf den Sommer 2018 – eine Bilanz extremer Wetterereignisse. 03.08.2018. Deutscher Wetterdienst
- Komainda, M., Taube, F., Kluß, C. & Herrmann, A. 2018. Effects of catch crops on silage maize (*Zea mays* L.): yield, nitrogen uptake efficiency and losses. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 110, 51-69.
- Lütke-Entrup, N., Schwarz, F.J. & Heilmann, H. 2013. *Handbuch Maiss. Grundlagen, Anbau, Verwertung und Ökonomie*. DLG-Verlag GmbH, Frankfurt am Main.
- Lynch, J.P. 2013. Steep, cheap and deep: an ideotype to optimize water and N acquisition by maize root systems. *Annals of Botany* 112, 347-357.
- Lynch, J.P. & Wojciechowski, T. 2015. Opportunities and challenges in the subsoil: pathways to deeper rooted crops. *Journal of Experimental Botany* 66, 2199-2210.
- Ning, P., Li, S., Li, X. & Li, C. 2014. New maize hybrids had larger and deeper post-silking root than old ones. *Field Crops Research* 166, 66-71.
- Sala, R., Westgate, M.E. & Andrade, F.H. Source/sink ratio and the relationship between maximum water content, maximum volume, and final dry weight of maize kernels. *Field Crops Research* 101, 19-25.
- Teixeira, E.I., George, M., Herremean, T., Brown, H., Fletcher, A., Chakwizira, E., de Ruiter, J., Maley, S. & Noble, A. 2014. The impact of water and nitrogen limitation on maize

biomass resource-use-efficiency for radiation, water and nitrogen. *Field Crops Research* 168, 109-118.

Wienforth, B. 2011. Cropping systems for biomethane production: a simulation based analysis of yield, yield potential and resource use efficiency. Dissertation University of Kiel.

WWA, 2018. World Weather Attribution. Heatwave in northern Europe, summer 2018. <https://www.worldweatherattribution.org/attribution-of-the-2018-heat-in-northern-europe/>

Zdeněk, Ž. Hlavinka, P., Prokeš, K., Semerádová, D., Balek, J. & Trnka, M. 2017. Impacts of water availability and drought on maize yield – A comparison of 16 indicators. *Agricultural Water Management* 188, 126-135.

Zegada-Lizarazu, W., Zatta, A. & Monti, A. 2012. Water uptake efficiency and above- and belowground biomass development of sweet sorghum and maize under different water regimes. *Plant and Soil* 351, 47-60.

VIKTIGA FAKTORER VID ETABLERING AV VALL

Författare: Per-Anders Andersson

Postadress: Lantmännens Odlingsrådgivning, Nydalavägen 2, 574 35 Vetlanda

Mailadress: per-anders.andersson@lantmannen.se

Sammanfattning

Ett av de viktigaste momenten i vallodling är själva etableringen. Tusenkornvikten (tkv) för de vanligaste vallarterna sträcker sig från 0,5 gram för timotej upp till 3 gram för rörsvingel. Dålig vallanläggning är en vanlig orsak till låg avkastning i vallar. Att lyckas med etableringen är en fråga om noggrannhet och att prioritera vallinsådden både vid sådd och skörd. Det är många faktorer som spelar in och det är viktigt att alla blir rätt. Det arbete som läggs ned i samband med etableringen ska bära frukt i flera år framöver.

Bakgrund

Vallarealen i Sverige är drygt en miljon hektar. Utifrån Lantmännens försäljning av vallfrö och beräknad marknadsandel och med en förmodad utsädesmängd på 22 kg per hektar sås det in ca 170 000 hektar vall årligen. En siffra som borde vara betydligt högre sett till den totala arealen.

Beräkningar gjorda av Lantmännens Odlingsrådgivning, visar att etableringskostnadens del av vallens totala produktionskostnad är ca 10 öre per kg ts eller 7 %. I en vall som avkastar 9000 kg ts per ha i snitt över tre år och med en avkastningsminskning med 10 % per år, är det dags att lägga om vallen efter tre år.

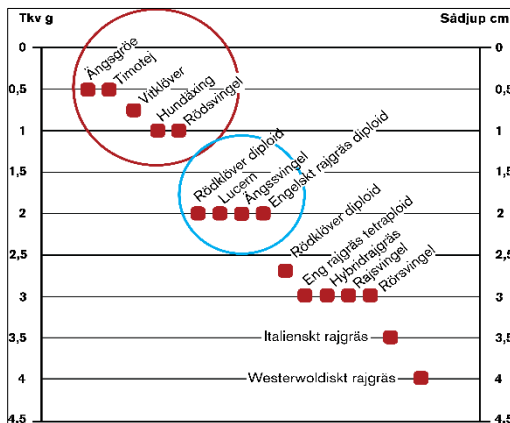
Det har varit sparsamt med valletableringsförsök under senare år. I början av 2000-talet, gjordes ett antal försök inom Animaliebältet i samarbete med Väderstadverken. På 1970- och 80-talet var aktiviteten desto högre och många av de försöksresultaten är fortfarande aktuella.

Rekommendationer

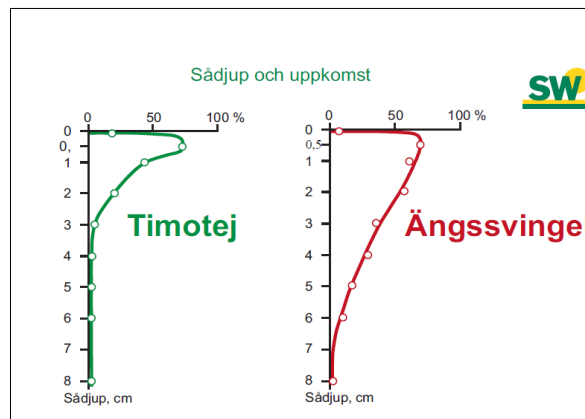
Små frön kräver grund sådd

En stor utmaning i valletablering är fröstorleken. Timotej har en tusenkornvikt på 0,5 gram, höstraps ca 5 gram och vårkorn knappt 50 gram. Små frön kan inte lagra in så mycket reservnäring och är därför beroende av att inte hamna för djupt. Nedanstående diagram, figur 1, visar möjligt såddjup för olika vallfröarter. Där finns ett samband mellan tusenkornvikt i gram och såddjup i centimeter. Nästa diagram, figur 2, är en klassisk bild. Den visar samband mellan såddjup och uppkomst. Figuren visar att det optimala såddjupet för både timotej med tkv 0,5 gram och ängssvingel med tkv 2,0 gram, är 0,5 cm. Fältgroningen är 70-75 % som bäst för båda arterna vid optimalt såddjup. Vid sådd på 2 cm djup är uppkomsten för timotej ca 20-25 % och för ängssvingel ca 55 %. Danska undersökningar visar ännu lägre siffror för timotej, med en fältgroning på 10 % vid ett såddjup på 2 cm, figur 3.

En grund sådd ställer krav på såbädden. Den får inte bli för torr och fröna får inte komma för djupt. Problem med brist på vatten uppkommer på de flesta jordar. Minst är problemet på

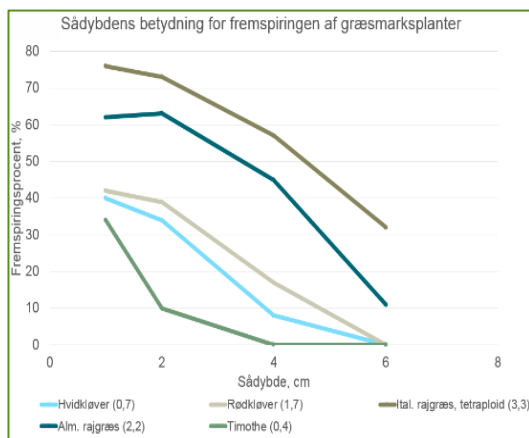


Figur 1. Samband fröstorlek och sådjup

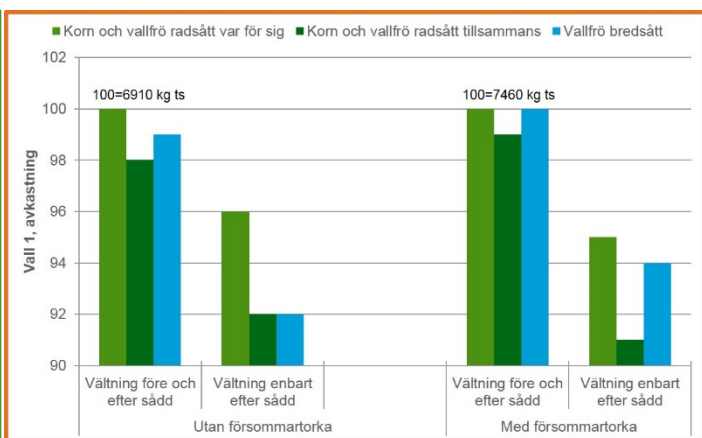


Figur 2. Samband sådjup och uppkomst

finmo- och mjälajordar. Sand- och grovmojordar bör bearbetas tidigt och grunt. **Välten** hjälper till att spara vatten. Den kan också skapa ett fint bruk på lerjordar, där det är viktigt att få tillräckligt med finjord som behåller fukten. Att välta före sådd är ett mycket säkert sätt att få en fast och grund såbädd. Försöken från 1970-talet, figur 4, visar att vid vältning före sådd, spelar insåningsmetoden mindre roll.



Figur 3. Betydning af sådybde for fremspiringsprocenten af græsmarksplanter. Tallet i parentes efter arten viser tusindkornsvægten for arten. (Kilde: Statens Planteavlsvforsøg. Medd. 1540/1981, beretning 1671/1983)



Figur 4. Insådd i korn med olika såmetoder. Effekt på avkastning i förstaårsvall, en rödklöver/gräsvall som skördats två gånger. 31 försök.

Insåningsgröda

Insåningsgrödan eller skyddsgrödan, som den också kallas, spelar stor roll för insåddens utveckling. Begreppet skyddsgröda är tveeggat. Skyddet består i att grödan konkurrerar med ogräs, vilket kan vara viktigt i ekologisk odling. A andra sidan konkurrerar skyddsgrödan också med insådden om ljus, vatten och växtnäring, dvs de faktorer som insådden behöver för att kunna etablera sig. Försök från 1970-talet och 1990-talet visar att ju tidigare insåningsgrödan skördas, ju högre blir avkastningen i förstaårsvallen, tabell 1. Det gäller också om man inte sår någon skyddsgröda alls, utan enbart vallfrö, tabell 2. Insåningsgröda eller inte, och vilken gröda man sår in vallen i, bestäms av förhållanden och behovet på den enskilda gården. Insådd utan insåningsgröda och insådd i en helsädesgröda ger bästa vall och högst avkastning i vall 1. Insådd utan skyddsgröda kan skördas 2-3 gånger under

insåningsåret. Insådd i ettårigt rajgräs konkurrerar starkt med insådden, även när utsädesmängden är 10 kg per ha.

Tabell 1. Olika insåningsgrödor. Effekt på avkastning (kg ts/ha) och klöverhalt (% av ts) hos en rödklöver/gräsvall skördad två gånger (Steen, 1970)

Insåningsgröda	Vall 1, avkastn., rel tal	Vall 1, % klöver i skörd 1
Korn till mogen skörd	100 (7685)	32
Westerwoldiskt rajgräs, 20 kg/ha, 3-4 skördar	84	26
Baljävtgrönfoder, 30% ärt+70% korn, skörd vid axg.	109	31
Utan insåningsgröda, putsning + 1 skörd	111	30

Tabell 2. Insådd i korn jämfört med sådd utan insåningsgröda. Effekt på avkastning (kg ts/ha) och klöverhalt (% av ts) hos vitklöver/gräsvall skördad tre gånger (Frankow-Lindberg, 1995)

Insåningsgröda	Vall 1, avkastn., rel tal	Vall 1, % klöver i skörd 1
Korn till mogen skörd	100 (7410)	54
Utan insåningsgröda, en putsning (skörd)	112	36
Utan insåningsgröda, två putsningar (skörd)	120	41

När ska man så?

Effekten av olika såtidpunkter på vallens avkastning har belysts i två försöksserier, en med rödklöver och en med vitklöver, Tabell 3.

Tabell 3. Effekt av såtidpunkt på avkastning (kg ts/ha) och klöverhalt (% av ts) i två olika försök, rödklöver/gräsvall skördad två gånger (Frankow-Lindberg, Kornher, 1982) och vitklöver/gräsvall skördad tre gånger (Frankow-Lindberg, 1995)

Såtidpunkt	Rödklöver			Vitklöver	
	Vall 1 avk rel tal	RK %	Ogräs % sk 1	Vall 1 avk rel tal	VK %
På våren, i helsäd	100 (9530)	44	4	100 (7220)	49
Reninsådd, vår				104	44
15 juni, reninsådd				99	29
<u>15 juli, reninsådd</u>	<u>91</u>	<u>25</u>	<u>12</u>	<u>96</u>	<u>33</u>

15 aug, reninsådd	73	10	19	51	51
15 sept, reninsådd	49	0	23		
15 okt, reninsådd	33	2	67		

Rödklöver etableras betydligt sämre under andra halvan av sommaren jämfört med vårsådd. Vitklöver påverkas mindre av sen sådd än rödklöver. Hur sent man kan så klöver med gott resultat beror på var i landet man är. Medeltemperaturen stiger och höstarna tenderar till att bli varmare, vilket ökar chansen vid senare sådd. Ett riktvärde för rödklöver i södra Sverige är sådd senast 31 juli och för vitklöver sådd senast 15-30 augusti. En ren gräsvall kan i princip sås lika sent som höstvet. Försök med insådd av gräsfrövall i höstvet på hösten i Östergötland och Närke i ekologisk odling gav bra frövallar året efter vid insådd ända fram till 5 oktober (Ståhl et al, 2014). Detta borde också kunna appliceras på en gräsvall till slätter eller bete.

Insådd på hösten ger en lägre avkastning än insådd på våren i vall 1 året efter. Sommar- och höstetablering kan vara intressant i mycket försommartorra lägen och där man skördar en gröda, vall eller helsäd, tidigt på säsongen och sedan bryter den för insådd.

Såmetoder

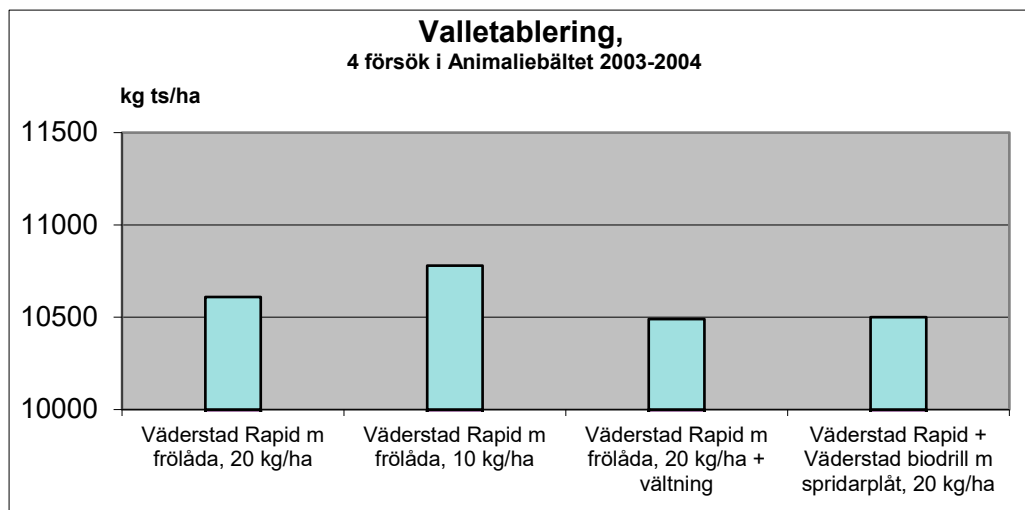
Den säkraste metoden vid insådd är att radså vallfrö i en separat körning med vältning före och efter insådden av vallfrö. Sådd med separat frölåda på såmaskinen, s k bredsådd, lämpar sig bra där man har god markfukt, t ex mo- och mjälajordar eller i nederbördsrika områden. Vid vältning före sådd, tabell 4, spelade såmetoden mindre roll.

Med universalsåmaskinernas intåg runt 2000, t ex Väderstad Rapid, handlade det om att minimera antalet körningar och det blev vanligt att montera en frösålåda på såmaskinen. Färre och grundare körningar torde gynna vallinsådden och i försök fungerade en bearbetande såmaskin lika bra som konventionell insådd med separata körningar, Tabell 5.

Tabell 5. L6-361,3611 Vall 1, 7 försök 2000-2002, skörd kg ts/ha

Körning	skörd 1		skörd 2		total	
	kg ts/ha	rel tal	kg ts/ha	rel tal	kg ts/ha	rel tal
Konv sådd, separat insådd	6080	100	4560	100	10650	100
Väderstad Rapid, insådd med frölåda	6040	99	4700	103	10740	101

Under gynnsamma förhållanden genomfördes försök med olika etableringsteknik 2003 och 2004, figur 5. Det blev inga statistiska skillnader mellan de olika leden. Vid bra förhållanden fungerar det bra att så endast 10 kg vallfrö per hektar.



Figur 5. Vallens avkastning vid olika etableringstekniker.

Budskap

Valletablering kräver noggrannhet både vid sådd av vallfrö och skörd av eventuell insåningsgröda. Här följer några sammanfattande råd:

- Placera vallfröet på 0,5-1 cm djup.
- Jämna eller harva fältet på hösten. Gäller särskilt på lerjord.
- Välta före sådd av vallfrö.
- Så insådden diagonalt mot insåningsgrödan.
- Välj rätt insåningsgröda. Vallfröinsådd behöver ljus, vatten och näring.
- Prioritera insådden framför andra grödor.

Övriga faktorer att tänka på vid valletablering:

- Sänk utsädesmängd och kvävegödsling vid insådd i spannmål till mogen skörd. Gäller framförallt i konventionell odling.
- Anpassa insåddens utsädesmängd efter vallfröets storlek. Ligg inte i underkant av rekommendationen. Det är en bra försäkring och en liten kostnad i vallkalkylen.
- Utnyttja möjligheten att tillväxtreglera vid insådd i spannmål till mogen skörd.

Referenser

Andersson, P-A. 2002. Rapport Animaliebältet sid 72-73.

Andersson, P-A. 2004. Rapport Animaliebältet sid 18-19.

Frankow-Lindberg, B. 1996. Anläggning av vall. VäxtEko nr 20.

Jafner, N. 1991. Lönsammare vallodling.

Lantmännen Lantbruk. 2018. Inför Vårsådd 2019 sid 23.

Ståhl, P., Wallenhammar, A-C., Stoltz, E. 2014. Etablering av ekologiskt gräsfrö på hösten i höstvetete. Slutrapport till Jordbruksverket.

RÖRSVINGEL OCH RÖRSVINGELHYBRID I VALL

Magnus Halling

Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, telefon +46 18 671429, e-post: magnus.halling@slu.se

Sammanfattning

Vallgräsen rörsvingel och rörsvingelhybrid har en stor produktionspotential. Efter en lite långsam etablering och start i vall 1 är den mycket aggressiv i sitt växtsätt och ofta mycket uthållig i minst fyra år. De tolererar mycket bra torka och vattenrika förhållanden. Näringskvaliteten är ungefär som ängssvingel. Rörsvingel och rörsvingelhybrid lämpar sig i första hand för slåtter. De grova bladen gör de mindre lämpliga som betesväxter.

Bakgrund

Rörsvingel (*Festuca arundinacea* Schreb.) är lik ängssvingel, men kraftigare i sitt växtsätt och den viktigaste morfologiska skillnaden mot ängssvingel är bredare och grövre blad, samt strävt snärp och bladbas. Den grova bladmassan är negativt för betande djur men vid förädling har urval gjorts för ett mjukare växtsätt. Rörsvingel är ett långlivat och mycket produktivt gräs med mycket god återväxt och mycket liten förekomst av ax i återväxten. Liksom ängssvingel har den inga utlöpare utan är tuvbildande. Först andra vallåret når den sin fulla produktionskapacitet. Arten är mycket torkresistent med djupa rötter och tål sura och magra jordar bra. Den är också tålig mot vattenrika förhållanden. Näringskvaliteten försämras snabbt vid axgång och ligger närmast ängssvingel, dock ofta med mindre protein och energiinnehåll. Rörsvingel kan, liksom flera andra gräsarter, innehålla en svamp (endofyt), vilket kan ge negativa effekter hos djuret, fr. a. hästar. Dock har inga effekter hittills uppmärksamats i Sverige. Rörsvingeln har använts i rajsvingelkorsningar med italienskt rajgräs för rörsvingelhybriden. Arten är aggressiv (stor konkurrens mot andra arter) i sitt växtsätt, vilket måste beaktas i vallfröblandningar, men lite långsam vid etableringen. Rörsvingelhybrid (*xFestulolium*) är en korsning mellan italienskt rajgräs och rörsvingel (*Lolium multiflorum* × *Festuca arundinacea*) och har mycket stor avkastningspotential och uthållighet. Arten liknar mycket rörsvingel genom återkorsningar av rörsvingel. Jämfört med rajsvingel är återväxten mycket bladrik och förekomsten av ax i stort sett obefintlig.

Material och metoder

I uppsatsen redogörs för rörsvingelns och rörsvingelhybridens odlingsegenskaper från några olika försöksserier med fältförsök genomförda i Sverige. I denna uppsats antas dessa två arter mycket lika i olika egenskaper. För sortförsöken (tabell 2 och 3) i vall (R6-0202) hänvisas till Halling och Larsson (2017) för mer information. Försöksserien L6-4430 med olika fröblandningar (tabell 4) förklaras leden i tabell 1, men komplett försöksplan och mer resultat finns redovisat av Hallin (2017a). Platsen Jönköping har valts eftersom försöket låg i fyra vallår jämfört med tre vallår på övriga platser. Tre skördar genomfördes per år.

Tabell 1. Fröblandningar och sorter i L6-4430

Fröblandningar/sorter
A Mätare 1 (CLR 10, CLW 5, TIM 50, MFE 20, RGE 15)
B A+3 kg rödkl. (CLR 22, CLW 4, TIM 43, MFE 17, RGE 13)
D Mätare 2 (CLR 10, CLW 5, TIM 50, FEH 35)
E D+3 kg rödkl. (CLR 22, CLW 4, TIM 44, FEH 30)
CLR - Vicky, rödklöver, CLW - SW Hebe, vitklöver, MFE - Tored, ängssvingel, FEH - Hykor, rörsvingelhybrid, TIM - Switch, timotej

Försöket L6-2124 där vallsorters konkurrensförmåga testas finns beskrivet av Hallin (2017b). Höstavkastningen i R6- 217 ingick i projektet NOFOCGRAN ((Nordic Forage Crops Genetic Resource Adaptation Network) och redovisas av Ostrem *et al.* (2015).

Resultat och diskussion

Rörsvingel har i renbestånd ofta en större totalavkastning i vall 2 jämfört med vall1 (tabell 2), vilket beror på den lite långsamma etableringen. Första vallåret har rörsvingel och ängssvingel ganska lika total avkastning, men i vall 2 har rörsvingel betydligt större avkastning än ängssvingel. Torråret 2018 var det stor skillnad i totalavkastning mellan vall 1 och 2 för rörsvingeln.

Tabell 2. Totalavkastning kg ts/ha vall 1 och 2, genomsnitt över sorter av rörsvingel och ängssvingel i sortförsöken 2009-2018 plan R6-0202

År	Rörsvingel		Ängssvingel	
	Vall 1	Vall 2	Vall 1	Vall 2
2009	12 325	14 856	12 429	12 642
2010	10 986	14 078	13 214	11 434
2011	12 125	17 160	11 638	14 972
2012	13 829	13 574	12 493	11 837
2013	9 633	13 109	10 281	10 342
2014	14 477	14 758	12 859	12 133
2015	13 967	15 517	13 263	13 213
2016	11 426	13 775	10 515	11 894
2017	11 205	13 150	10 531	10 048
2018	8 407	11 342	7 817	8 079
Medel	12 101	13 952	11 299	11 448

Näringskvaliteten för olika sorter av rörsvingel och rörsvingelhybrid redovisas i tabell 3. Näringskvaliteten är ungefär som ängssvingel. Det finns en ganska stor skillnad i utvecklingsstadium vid skörd 1. Skörd 1 genomförs när mätaren ängssvingelsorten Minto är i axgång (stadium 4, se tabell 3 för definition).

Tabell 3. Tidighet och kvalitetsegenskaper hos olika rörsvingelsorter i sortförsöken 2015-2017 vid skörd 1

Sort	Utvecklings- stadium*	VOS	MJ/kg ts	NDF, g/kg ts
Dauphine (rörsv.) SSD	3.3	84.9	10.8	516
Otaria (rörsv.) SSD	3.3	83.8	10.7	516
Alienor (rörsv.) SSD	3.5	84.5	10.6	501
SW TF5003 (rörsv.)	3.7	84.0	10.5	573
Belfine (rörsv.) SSD	3.7	84.1	10.8	509
Molva (rörsv.) SSD	3.7	84.3	10.7	502
Swaj (VS4509) (rörsv.) SW	3.8	84.8	10.6	511
Karolina (rörsv.) Bor/SSD	4.0	86.3	10.8	499
Hykor (rörsvinghyb.) SSD	4.0	83.1	10.5	535
SW TF5002 (rörsv.)	4.0	83.8	10.4	580
SW TF5001 (rörsv.)	4.3	85.1	10.7	466
Illjade (rörsv.) SSD	4.3	84.9	10.6	516
Mahulena (rörsvinghyb.) SSD	4.6	82.3	10.4	534
Medel	3.9	84.3	10.6	519

*3 = begynnande axgång, del av ax/vippa är synlig på åtminstone några skott per m²

*4 = axgång, halva axet/vippan är synligt ovan flaggbladet på minst halva antalet skott

I ett försök med olika fröblandningar (tabell 4) visas tydligt att rörsvingel är en mycket aggressiv art. Fröblandningarna A och B jämfört med D och E är identiska utom att timotej och engelskt rajgräs i A och B bytts ut mot rörsvingelhybrid. Vallår fyra är den helt dominerande art och har tryckt tillbaka övriga arter.

Tabell 4. Förändring botanisk sammansättning i fyra fröblandningar i L6-4430 under fyra år i skörd 1, plats Jönköping. Förklaring fröblandningar A, B, D och E se tabell 1

Fröblandning/År Sort	2014	2015	2016	2017
A				
CLR	15	17	18	8
CLW	2	1	2	2
MFE	11	10	26	34
RGE	38	34	21	3
TIM	35	38	34	53
B				
CLR	26	23	21	10
CLW	2	1	2	2
MFE	9	10	21	38
RGE	27	29	20	2
TIM	36	38	36	49
D				
CLR	18	18	16	2
CLW	2	1	3	2
FEH	29	41	70	94
TIM	51	40	11	2
E				
CLR	29	23	25	4
CLW	2	1	2	1
FEH	28	48	65	94
TIM	41	29	8	2

CLR - rödklöver, CLW - vitklöver, MFE - ängssvingel, FEH - rörsvingelhybrid, TIM – timotej

I försöksserien L6-2124 där bl.a. konkurrensförmågan av rörsvingel och rörsvingelhybrid testas, ges inte helt entydig bild att rörsvingel skulle vara mer konkurrensstark än ängssvingel i vall 1. På två platser av tre är någon sort konkurrensstarkare än ängssvingel. I vall 2 finns preliminära resultat från två platser som visar att rörsvingelhybriden Hykor är konkurrensstarkare än rörsvingeln Swaj och att rörsvinglarna Swaj och Karolina är Swaj mer konkurrensstark.

I tabell 5 redovisas sen hösttillväxt för olika vallarter och sorter. Där utmärker sig Rörsvingelhybriden Hykor med en stor hösttillväxt vall 2 jämfört med de andra. Detta kan vara viktig information, dels att det finns risk för kraftig vårförna om inte hösttillväxten regleras och dels att det finns en potential för en sen höstskörd, vilket kan vara viktigt vid et torrår som 2018 när regnen kom sent.

Tabell 5. Hösttillväxt kg ts/ha vid skörd i mitten av oktober 2013 och 2014, Rådde Länghem. Tre skördar tagna innan med sista i början av september

Art-sort/Vallår	Vall 1	Vall 2	Medel
E. rajgräs 2n Indicus	689	1 104	897
E. rajgräs 2n Picaro	578	998	788
E. rajgräs 4n Birger	450	726	588
E. rajgräs 4n Mathilde	570	815	692
Hybridrajgräs Fenre	527	724	625
Rajsvingel (Lm x Fp) Felopa	445	828	637
Rajsvingel (Lm x Fp) Paulita	557	854	706
Rajsvingel (Lm x Fp) Perseus	471	723	597
Rajsvingel (Lm x Fp) Perun	478	831	655
Rörsvingelhybrid (Lm x Fa) Hykor	735	1 496	1 116
Rörsvingel Retu	411	684	548
Ängssvingel SW Minto (control)	605	797	701

Lm = *Lolium multiflorum*, Fp = *Festuca pratensis*, Fa = *Festuca arundinacea*

Referenser

- Hallin, O. 2017a. Vallfröblandningar med ökad baljväxtandel, L6-4430. Rapport från Växtodlings- och Växtskydds dagar i Växjö den 5 och 6 december 2017. *Sveriges lantbruksuniversitet, Södra jordbruksförsöksdistriktet, Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet* 70.
- Hallin, O. 2017b. Vallsortprovning i konkurrens, L6-2124. Rapport från Växtodlings- och Växtskydds dagar i Växjö den 5 och 6 december 2017. *Sveriges lantbruksuniversitet, Södra jordbruksförsöksdistriktet, Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet* 70.
- Halling, M.A. och Larsson, S. 2017. Vallväxter till slätter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2017/2018. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi*. Länk: <http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortvall.htm>
- Ostrem L., Helgadottir A., Niemelainen O., Seppanen M., Greve Pedersen M., Halling M. and Rognli O.A. 2015. Environmental impact on winter survival and production in non-native grasses in the Nordic countries. *Nordic View to Sustainable Rural Development*. Nordic Assoc Agricultural Scientists-Njf, Uppsala. 127-133.

SVAVELGÖDSLING OCH STRATEGI I VALL, L3-6074-2018

Ola Hallin¹

Anne-Maj Gustavsson²

¹Hushållningssällskapet Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Länghem

²Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, 901 83 UMEÅ

¹ola.hallin@hushallningssallskapet.se

²anne-maj.gustavsson@slu.se

Sammanfattning

Gödsling med svavel till vallen höjde svavelhalten i skörden och sänkte därmed kväve/svavelkvoten. I Huskvarna och Länghem hade svavelgödsling ingen effekt på totalskörden. I Örebro gav gödsling med 25 kg S/ha en skördeökning jämfört med ledet som inte fick svavel.

Försöksserien undersöker gödsling med svavel till vall genom att gödsla med kväveprodukterna N27 (27 % N varav 13,5 % nitrat-N), Axan (27 % N varav 13,5 % nitrat-N, 3,7 % S), Sulfan (24 % N varav 12 % nitrat-N, 6 % S), Kalksalpeter (15,5 % N varav 14,4 % nitrat-N) eller Sulfammo (22 % urea-N; 14 % S) på tre platser i blandvall.

Bakgrund och syfte

Syftet är att utvärdera svavelgödsling till konventionell vall. Gödsling med svavel sker genom användning av de olika kväveprodukterna N27 (27 % N varav 13,5 % nitrat-N), Axan (27 % N varav 13,5 % nitrat-N, 3,7 % S), Sulfan (24 % N varav 12 % nitrat-N, 6 % S), Kalksalpeter (15,5 % N varav 14,4 % nitrat-N) eller Sulfammo (22 % urea-N; 14 % S). Gödslingsförsöken skall belysa effekter på avkastning, baljväxtandel, råproteinhalt och svavelhalt. Tabell 1 visar vilka kvävegödselprodukter som tillfördes på våren, till andra och till tredje skörd.

Försöksserien finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning, YARA, Timac Agro och de regionala försöksregionerna. Den här försöksserien är ett komplement till en tidigare försöksserie, Svavel- och kaliumgödsling till ekologisk blandvall L3-2298, som utfördes under 2015 och 2016. Resultat från den försöksserien visade på skördeökning med 900 kg ts/ha för svavelgödsling (Hallin, 2016).

Metod

Tre vallförsök med olika kvävegödslingsprodukter med varierande svavelinnehåll lades ut år 2017 i befintliga vallar. Försöken i Örebro och Länghem låg kvar på samma plats även år 2018. Försöket i Huskvarna fick flyttas till ett annat fält på grund av att vallen plöjdes upp efter skörd 2017. Vallfröblandning i Huskvarna var SW Mira 12 (timotej 55 %, ängssvingel 30 %, rödklöver 10 % och vitklöver 5 %) bägge åren (trots flytten till ett annat fält).

Vallfröblandningen i Länghem var SW Mira 21 (timotej 50 %, ängssvingel 20 %, engelskt rajgräs 15 %, rödklöver 10 % och vitklöver 5 %) och i Örebro SW Mira 14 (timotej 55 %, ängssvingel 25 %, rödklöver 15 % och vitklöver 5 %).

Svavelgödslingen varierar mellan leden med 0-64 kg svavel per hektar och år (tabell 1). I led 3, 4, 5 och 7 ges hela svavelgivan på våren och i led 6 ges svavel både på våren och till andra skörd. Försöken skördas med tre vallskördar per år med mål att skörda vid 11-11,5 MJ/kg ts. Fördelning av kväve mellan delskördarna är 100 kg N/ha på våren, till andra skörden 80 kg N/ha och till tredje skörden 60 kg N/ha.

Näringsvärde bestämdes med NIRS-analys och mineralämnesanalys gjordes för kalium, fosfor, kalcium, magnesium och svavel på rutvisa prover för varje delskörd.

På respektive försöksplats genomfördes ett försök under varje år 2017 och 2018.

Axberg, Örebro, region Östra Sverigeförsöken

Mullhalt och jordart: Måttlig mullhaltig styv lera

Rådde gård, Länghem, region Försök i Väst

Mullhalt och jordart: Måttlig mullhaltig moränmo

Hov Skärstad, Huskvarna, region Animaliebältet

Mullhalt och jordart: Något mullhaltig mellanlera

Tabell 1. Försöksplan, kvävegödslingsprodukter vid varje tidpunkt, tillförd mängd kväve och svavel kg/ha per år, L3-6074-2017, -2018.

Led	Kväve kg N/ha	Svavel kg S/ha	Vår	Till 2:a skörd	Till 3:e skörd
1	0	0	Ogödslat	Ogödslat	Ogödslat
2	100+80+60	0	N27	N27	N27
3	100+80+60	14	Axan	N27	N27
4	100+80+60	25	Sulfan	N27	N27
5	100+80+60	25	Sulfan	Kalksalpeter	Kalksalpeter
6	100+80+60	14+11	Axan	Axan	N27
7	100+80+60	64	Sulfammo	N27	Kalksalpeter

Försökstyp; Fullständigt blockförsök, 1 faktor randomiserat, antal upprepningar 3.

Avkastning (kg ts/ha) bestämdes rutvis. Botanisk bedömning/gradering gjordes rutvis genom en okulär bedömning av grönmassan innan skörd för att fastställa andel gräs, klöver och ogräs av torrs substans. För att jämföra med och avstämna den okulära bedömningen gjordes även en ledvis botanisk analys. Botaniskt utvecklingsstadium för insådda arter vid skörd bedömdes ledvis. En skala från 1 till 7 användes (1 stadie-blad, 2 stråskjutning, 3 begynnande ax-/vippgång/knoppling, 4 ax-/vippgång/knoppling, 5 i ax/vippa/begynnande blomning, 6 blomning, 7 överblommat).

Resultat för andra vallåret 2018

Resultat från första vallåret 2017 finns redovisat på www.sverigeforsoken.nu och i Försöksrapport Mellansverige 2017 och Försöksrapport Animaliebältet 2017.

Klöverhalt och ogräshalt

Botanisk bedömning av klöverhalten är utförd vid varje skörd. I Örebro var klöverandelen jämn mellan leden för gödsling med 240 kg N/ha, 34 % i första skörd, 52-62 % i andra skörd och 49 % i tredje skörd. I Länghem var det skillnader mellan leden i första skörd. De led som inte fick svavel hade 22-32 % klöver och de led som fick svavel hade 8-17 % klöver. För återväxtskördarna i Länghem påverkades försöksplatsen av kraftig torka vilket gav ojämna klöverhalter i de olika leden. I Huskvarna var klöverhalten mindre än två procent i alla tre skördarna för de kvävegödslande leden. För ledet utan kvävegödsling var klöverhalten sex procent i tredje skörd och mindre än två procent i första och andra skörd. Ogräshalten var mindre än en procent i på alla tre försöksplatserna

Svavelhalt och torrsubstansskörd

Årets resultat visade på att man höjde svavelhalten och sänkte N/S-kvoten med svavelgödsling till vall på alla platserna (tabell 3). Effekten av svavelgödslingen på torrsubstansavkastningen varierade mellan platserna. I Örebro gav gödsling med Sulfan (led 4 och 5) och Sulfamo (led 7) på våren en avkastningsökning på 770 kg ts/ha i total skörd jämfört med led 2, gödsling med N27 utan svavel på våren. N/S-kvoten var högre i led 2 utan svavelgödsling jämfört med de svavelgödslade leden. Svavelhalten var högre i första och andra skörd i led 7, som hade fått 64 kg S/ha med Sulfammo, jämfört med de led som hade fått en lägre svavelgiva.

I Långhem fanns det inga skillnader mellan leden i total skörd varken för kvävegödsling eller svavelgödsling. Återväxtskördarna var påverkade av torkan. Det gjorde att det icke kvävegödslade ledet gav högre andra skörd än de andra leden på grund av en högre andel klöver. Trots torkan var det skillnader i svavelhalt och N/S-kvot mellan leden i alla skördarna. N/S-kvoten var lägre och svavelhalten högre i de led som hade fått svavel.

I Huskvarna hade svavelgödslingen ingen effekt på de totala skörden. Svavelgödslingen hade inte så stor effekt varken på svavelhalten och på N/S-kvoten.

Tabell 2. Vallavkastning (kg ts/ha och relativ tal för total skörd), skördedatum för en plats, tre skördar, L3-6074-2018.

Led	Kvinnersta Örebro								
	Skörd 1		Skörd 2		Skörd 3		Total skörd		
	01-jun		18-jul		25-sep		kg ts/ha	Rel tal.	
1	2 030	<i>c</i>	690	<i>ns</i>	3 410	<i>b</i>	6 140	<i>e</i>	100
2	2 250	<i>bc</i>	710		3 360	<i>b</i>	6 320	<i>de</i>	103
3	2 560	<i>ab</i>	670		3 400	<i>b</i>	6 630	<i>cd</i>	108
4	2 680	<i>a</i>	740		3 670	<i>ab</i>	7 090	<i>abc</i>	116
5	2 680	<i>a</i>	700		3 920	<i>a</i>	7 310	<i>ab</i>	119
6	2 600	<i>ab</i>	680		3 590	<i>ab</i>	6 870	<i>bc</i>	112
7	2 850	<i>a</i>	760		3 840	<i>a</i>	7 450	<i>a</i>	121
<i>P-värde</i>	<i>0,014</i>		<i>0,95</i>		<i>0,026</i>		<i><0,001</i>		

Råproteinhalt

I Örebro fanns det inga skillnader i råproteinhalt mellan led 2-7 som var kvävegödslade med 240 kg N/ha, för de tre delskördarna. I Långhem var råproteinhalten högst i det led som hade fått kväve men inte svavel i första skörd. Klöverandelen har påverkat råproteinhalten och i återväxterna har klöverhalten påverkats av torkan vilket gett variationer i råproteinhalt. I första skörd i Huskvarna visar analysvärdet på högst värde i led 2 kvävegödsling utan tillförsel av svavel, i återväxterna blev det inga skillnader mellan 25 kg svavel och utan svavel för kvävegödslade led.

Tabell 3. Svavelhalt i grönmassan (% av torrsubstans) och beräknad N/S-kvot för två platser och tre skördar. L3-6074-2018.

	Kvinnersta Örebro		
	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3

Led	Svavel % av ts		N/S-kvot	Svavel % av ts		N/S-kvot	Svavel % av ts		N/S-kvot
1	0,12	<i>d</i>	17	0,17	<i>c</i>	17	0,18	<i>d</i>	15
2	0,12	<i>d</i>	21	0,17	<i>c</i>	19	0,21	<i>c</i>	17
3	0,17	<i>bc</i>	15	0,18	<i>bc</i>	18	0,23	<i>ab</i>	15
4	0,18	<i>b</i>	14	0,20	<i>b</i>	16	0,24	<i>a</i>	15
5	0,17	<i>bc</i>	15	0,18	<i>bc</i>	18	0,22	<i>bc</i>	15
6	0,16	<i>c</i>	15	0,20	<i>bc</i>	17	0,24	<i>a</i>	14
7	0,24	<i>a</i>	10	0,24	<i>a</i>	14	0,24	<i>a</i>	14
<i>P-värde</i>	<0,001			0,003			<0,001		

Rådde Långhem									
Led	Skörd 1			Skörd 2			Skörd 3		
	Svavel % av ts	N/S-kvot		Svavel % av ts	N/S-kvot		Svavel % av ts	N/S-kvot	
1	0,15	<i>d</i>	16	0,14	<i>d</i>	20	0,17	<i>c</i>	19
2	0,14	<i>e</i>	21	0,14	<i>d</i>	22	0,16	<i>c</i>	22
3	0,17	<i>c</i>	15	0,19	<i>c</i>	16	0,22	<i>b</i>	17
4	0,21	<i>b</i>	13	0,22	<i>b</i>	14	0,24	<i>a</i>	15
5	0,21	<i>b</i>	13	0,22	<i>b</i>	16	0,23	<i>ab</i>	16
6	0,18	<i>c</i>	15	0,22	<i>b</i>	16	0,24	<i>ab</i>	15
7	0,28	<i>a</i>	9	0,26	<i>a</i>	13	0,23	<i>ab</i>	15
<i>P-värde</i>	<0,001			<0,001			<0,001		

Tabell 4. Råproteinhalt i grönmassan (% av torrs substans) för en plats och tre skördar. L3-6074-2018.

Rådde Långhem									
Led	Skörd 1			Skörd 2			Skörd 3		
	Råprotein % av ts			Råprotein % av ts			Råprotein % av ts		
1	15,7	<i>d</i>		17,9	<i>d</i>		20,8	<i>b</i>	
2	17,9	<i>a</i>		19,7	<i>bc</i>		22,1	<i>a</i>	
3	16,6	<i>bcd</i>		19,3	<i>c</i>		23,1	<i>a</i>	
4	17,5	<i>ab</i>		19,3	<i>c</i>		22,9	<i>a</i>	
5	16,8	<i>abcd</i>		21,0	<i>a</i>		22,8	<i>a</i>	
6	17,3	<i>abc</i>		21,5	<i>a</i>		22,9	<i>a</i>	
7	16,2	<i>cd</i>		20,7	<i>ab</i>		22,2	<i>a</i>	
<i>P-värde</i>	0,029			<0,001			0,024		

Slutsatser och rekommendationer för näringen

Svavelgödsling rekommenderas till vallen för att man höjer halten svavel i skörden och därmed sänker N/S-kvoten, samt att brist på svavel i vallen ger lägre skörd och lägre total råproteinskörd i vallskördarna.

- ✓ Rekommendationen gödsling med svavel 14-25 kg/ha på våren till vallen. I två försöksår har gödsling med 25 kg/ha svavel sänkt N/S-kvoten och höjt svavelhalten i skörden (Långhem 2017, 2018, Örebro 2017 och 2018).

- ✓ Svavelbehovet i första årsvallar var lägre på något mullhaltig mellanlera till måttlig mullhaltig styv lera (Örebro 2017, Huskvarna 2018).
- ✓ Svavelgödsling med 20 kg/ha i ekologisk vallodling har gett merskörd på 900 kg ts/ha. Resultat från försöksserien; Svavel- och kaliumgödsling till ekologisk blandvall L3-2298 (Hallin 2016).

Diskussion

Svavelgödsling gav bara effekt på totalskörden i två av de sex försöken. I Länghem 2017 gav bara led 4 högre skörd än ledet utan svavelgödsling (led 2) och det gav inte högre skörd än ledet med 14 kg S/ha. I Örebro 2018 gav alla tre leden med 25-64 kg S/ha högre skörd än ledet utan svavel och bara led 5 och 7 gav högre skörd än ledet med 14 kg S/ha. I Länghem 2018, Örebro 2017 och i Huskvarna båda åren hade svavelgödslingen ingen effekt på totalskörden.

Tidigare utförda försöksserier inom ekologisk odling visar på en skördeökning med 900 kg ts/ha och år (Hallin, 2016) för gödsling med svavel till vall. Liknande resultat av gödsling med svavel framkom i en försöksserie som utfördes i Belgien under 2001 till 2003, med en skördeökning på medel 800 kg ts/ha (Mathot, 2008) i fyra av tretton försök. Variationerna mellan försöken berodde på platsen, året, kvävenivån och jordart.

Referenser

- Hallin, O. 2016. Svavel- och kaliumgödsling till ekologisk blandvall, Försöksrapport Mellansverige, sid 103-106.
- Hallin, O., Gustavsson, A-M. 2017. Svavelgödsling och strategi i vall, Försöksrapport Mellansverige, sid 101-104.
- Mathot, M., Mertens, J., Verlinden, G., Lambert, R. Positive effects of sulphur fertilisation on grasslands yields and quality in Belgium. *ScienceDirect, Europ. J. Agronomy* 28 (2008) 655-658.

SLÅTTERVALLENS LIGGTID – MÖJLIGHETER OCH BEGRÄNSNINGAR

Nilla Nilsson-Linde

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

Nilla.Nilsson-Linde@slu.se

Sammanfattning

Rödsköter, timotej och ängssvingel lämpar sig för fåskördesystem, gärna i kortvariga vallar medan de mer skördetåliga bladgräsen engelskt rajgräs, hundäxing, ängssvingel, rörsvingel, rödsvingel och ängsgröe tillsammans med vitklöver lämpar sig för fler än två skördar/avbetningar per år. I långvariga vallar erhålls en stabilare baljväxtandel över vallåren med vitklöver i vallen än med rödsköter. Blålusern bör samodlas med hundäxing eller rörsvingelhybrid. Käringtand rekommenderas främst för tvåskördesystem tillsammans med timotej. Blålusern, käringtand, hundäxing, rörsvingel, foderlosta, rödsvingel och cikoria är de baljväxter som klarar av torra bäst, medan timotej, rörsvingel, foderlosta och rörfen klarar stående vatten relativt bra. Med ökade biologiska kunskaper ges också ökade möjligheter att skraddarsy sina egna vallfröblandningar.

Bakgrund

Målsättningen vid grovfoderproduktion är att erhålla tillräcklig mängd foder med stort energi-innehåll, därtill anpassad proteinhalt samt god hygienisk kvalitet. Ur odlingssystemsynpunkt är det önskvärt att utnyttja vallens förfruktseffekt och baljväxternas kvävefixerande förmåga. I praktiken kan dock vissa baljväxter, och även gräs, minska drastiskt med ökad vallålder. Det finns flera skäl att välja kortvariga vallar, t.ex. om man vill utnyttja nyare högproduktiva arter, eller likt inom ekologisk produktion, om man önskar få in baljväxter med jämna mellanrum i växtföljden. Att lägga om en vall innebär dock stora kostnader, speciellt på stenbunden mark, och mera långliggande vallar eftersträvas då. Vidare begränsar nuvarande regler för miljöersättning för vallodling möjligheten att bryta vallen före 31 juli det tredje vallåret (eller andra, om vallen såtts in utan insäningsgröda) i områden som saknar kompensationsstöd.

Det finns flera orsaker som föranleder brytning av vall i förtid såsom olika väderfaktorer (kyla, för lite eller för mycket vatten etc.) som tunnat ut beståndet av lämpliga arter, t.ex. baljväxter, och släppt in ogräs i stället samt skador av olika typ (växtskadegörare, vildsvin, körskador etc.). Frågan är vilka möjligheter som står till buds för att anpassa vallfröblandningen till brukarens specifika mål. Det gäller att utnyttja arternas och sorternas inneboende produktionskapacitet så väl som möjligt och för detta krävs botaniska kunskaper.

Odlingmaterialets möjligheter och begränsningar

Vitklöver långvarig även i slåttervallen

Det traditionella sättet att utnyttja vitklöver är i långvariga betesvallar. I en omfattande försöksserie (R6-431) på slutet av 1980-talet jämfördes fröblandningar för slåtter baserade på mer högväxande vitklöver med en rödsköter/gräsblandning. Samodlingsgräsen var timotej, ängssvingel och i ett led även ängsgröe. Förutom effekten av fröblandningar jämfördes olika kvävegödslings- (0, 100, 200 kg N ha⁻¹) och skördestrategier (3 skördar per år med första skörd i ensilage- respektive höstadium, 4 skördar per år).

Enligt Svanäng & Frankow-Lindberg (1994) erhöles ett betydligt uthålligare baljväxtbestånd med vitklöver än med rödklöver i vällen. Vitklövervallen producerade ungefär lika mycket i vall IV som under det första vallåret (7 700 kg ts ha⁻¹) som ett medeltal av tre- och fyrskördesystem i ogödslad vall. Rödklövervallens produktion minskade på motsvarande tid från 8 400 till 5 500 kg ts ha⁻¹. Den utvintrade rödklövern ersattes i stor utsträckning med ogräs. Den normala bilden i ett baljväxt/gräsbestånd är att kvävegödsling ökar såväl totalavkastning som gräsandel. Enligt försöksresultaten har vitklöverns konkurrenskraft gentemot gräsen minskat mer än rödklöverns vid större kvävegivor. Merutbytet av kvävegödsling har därför varit större i en blandvall med röd- än med vitklöver fr.o.m. det andra vallåret. En slutsats från denna försöksserie är att rekommendera vitklöver inte bara till bete utan också i ett intensivt slätter-system med minst tre skördar per år när vällen ligger i minst tre vallår. Eftersom ängsgröen etablerar sig långsamt är den motiverad att så endast om vällen ska ligga i minst tre vallår. Vid bete eller kombinerat slätter och bete ger ängsgröen ett värdefullt tillskott tack vare sitt utlöpande växtsätt som ger ett tramptåligt och tätt bestånd, vilket förhindrar ogräsinvasion.

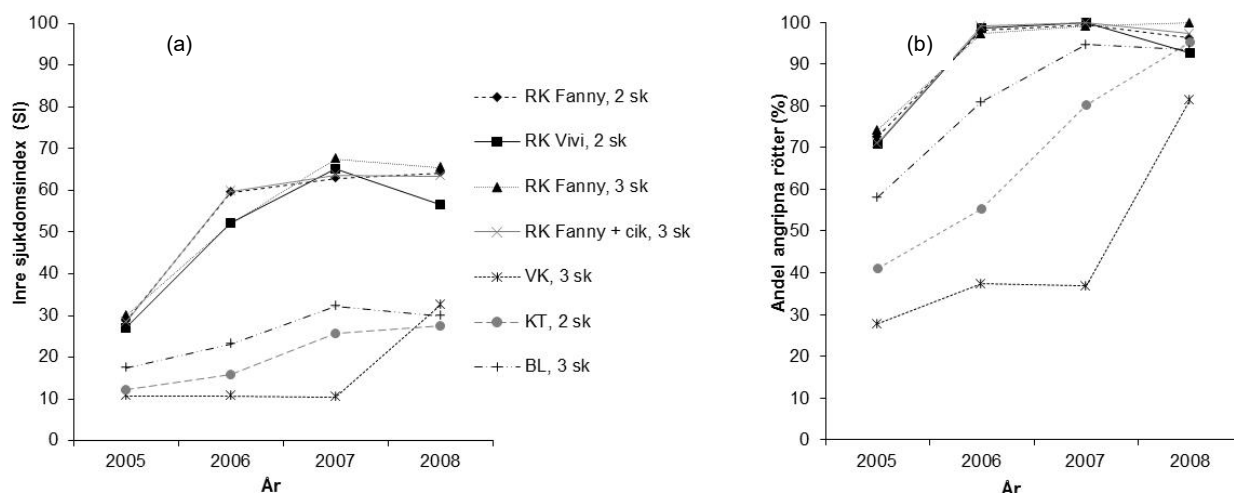
Vitklöverns förmåga att klara ett tvåskördesystem testades i 11 försök i södra och mellersta Sverige i försök (R6-441) med motsvarande upplägg som R6-431 (Nilsson-Linde m.fl., 2002a). Två skördar per år gav större totalavkastning än tre, en effekt som blev starkare med åren. Det blev små avkastningsskillnader mellan leden med rödklöver och vitklöver men i vall III gav vitklöverledet större avkastning än rödklöverledet. Energi- och råproteininnehållet blev dock som väntat störst med tre skördar.

Effekten av bevattning av fyra fröblandningar med ren blåusern, enbart timotej/ängssvingel, samt dessa gräs tillsammans med rödklöver eller vitklöver studerades på fyra platser med tre skördar per år i tre vallår (Frankow-Lindberg, 1982). Utan bevattning gav vitklöver/gräsvallen avsevärt mindre avkastning än de övriga leden. Med bevattning utjämnades skillnaderna i avkastning och vitklöverhalten ökade avsevärt.

Rödklöver – stark i starten men med begränsad uthållighet

Det är väl känt att rödklöverandelen i en blandvall oftast minskar väsentligt efter vall II. Frankow-Lindberg (1989) rapporterar sjunkande baljväxthalter från ett flertal försök i södra och mellersta Sverige (R6-429) för vall I–III med 50 kg N ha⁻¹ (49, 34 och 19 %) respektive 150 kg N ha⁻¹ (38, 22, 9 %). Den viktigaste orsaken till reduktionen är problem med rotröta, ett komplex av olika svampar med stor betydelse för vallens uthållighet.

Två fältförsök anlades 2004 i ekologiska odlingssystem på Kvinnersta och Råde och baljväxternas sjukdomsangrepp bestämdes under tre respektive fyra år genom bedömning av graden av mörkfärgning och ett sjukdomsindex (SI) räknades fram (Wallenhammar m.fl., 2014). I försöken undersöktes följande fröblandningar och skördefrekvenser per år: A) rödklöver SW Fanny (2), B) rödklöver SW Vivi (2), C) rödklöver SW Fanny (3), D) rödklöver SW Fanny + cikoria Grasslands Puna (3), E) vitklöver SW Sonja (3), F) käringtand Oberhaunstaedter (2) G) blåusern SW Pondus (3). Samtliga baljväxter såddes tillsammans med timotej SW Alexander och ängssvingel SW Kasper. Rödklöver var den baljväxt som påverkades mest av rotröta (figur 1a och 1b). Resultaten visar att en stor andel av rödklöverplantorna var infekterade redan under insåningsåret. På senhösten insåningsåret 2004 var sjukdomsindex i rödklöver signifikant högre (35–65) jämfört med de andra baljväxterna där SI varierade mellan 6 och 33. Efter andra vallåret var samtliga undersökta rödklöverplantor infekterade och hade omfattande rötter (figur 1b). Blåusern hade större angrepp av rotröta än käringtand och vitklöver. Inga skillnader kunde ses i angreppsnivå mellan rödklöver Vivi och Fanny, mellan rödklöver i olika skördesystem eller genom inblandning av cikoria.



Figur 1. Inre sjukdomsindex (SI) (a) och andel angripna plantor (%) (b) i medeltal för Råde och Kvinnersta för varje år 2005–2007 samt för Råde 2008. (Wallenhammar m.fl., 2014).

Rödklävers reaktion på torråret 2018

Ett aktuellt exempel på effekt av extrem värme och torka presenteras i tabell 1 där resultat från tre sortförsök 2018 jämförs med ett medelvärde för 2009–2018. Enligt Halling (2018, pers. medd.) drabbades både rödkläver och blålusern mer i vall I än i vall II. Rödklävers avkastning utgjorde 60–67 % av tioårsmedeltalet i vall I och 67–77 % i vall II i de redovisade sorterna medan blåluserns avkastning endast var 11 respektive 6 % mindre i vall I och II. I genomsnitt över alla provade sorter i dessa försök tenderar tidig rödkläver att drabbas hårdare än medelsen, speciellt i tredjeskörden i vall II där tidig rödkläver endast avkastade 45 % av medeltalet medan medelsen avkastade 63 % (tabell 2). Alla sorter skördades vid samma tidpunkt.

Tabell 1. Torrsubstansavkastning (kg ts ha⁻¹) i sortprovning av tidig och medelsen rödkläver (RK) samt blålusern i sortprovning i renbestånd i Uppsala samt på Lilla Böslid och Råde 2018 under vall I–II i relation till (%) medelvärde för åren 2009–2018. Sortägare/-representant SSD = Scandinavian Seed, SW = Lantmännen Lantbruk. 4n = tetraploid sort, 2n = diploid sort

Art, typ	Sort	Ploidi	Vall I			Vall II		
			2018	2009–2018	Rel.	2018	2009–2018	Rel.
RK, tidig	Taifun (SSD)	4n	7 913	12 516	63	8 015	10 769	74
	Ostro (SSD)	4n	9 081	13 458	67	8 522	11 095	77
RK, medelsen	SW Ares	2n	6 601	10 764	61	6 667	9 891	67
	Vicky (SW)	4n	7 050	11 702	60	7 453	10 302	72
Blålusern	SW Nexus		8 717	9 756	89	10 014	10 689	94

Tabell 2. Torrsubstansavkastning (kg ts ha⁻¹) som medelvärde av alla ingående sorter i sortprovning av tidig och medelsen rödklöver (RK) i renbestånd på 3 platser under vall I–II samt skörd 3 vall II, 2018 i relation till (%) medelvärde för åren 2009–2018

Art, typ	Vall I			Vall II			Vall II, skörd 3		
	2018	2009– 2018	Rel.	2018	2009– 2018	Rel.	2018	2009–2018	Rel.
RK, tidig	7 456	12 367	60	6 287	9 999	63	1 446	3 220	45
RK, medelsen	6 818	10 928	62	7 039	9 834	72	1 873	2 987	63

Blålusern – torktålig och uthållig när väl etablerad

Blålusern är den högproduktiva baljväxt som på kalkrika marker är bäst anpassad att klara torka i Sverige och många lantbrukare utnyttjar den för att sin inhemska proteinförsörjning. Energivärdet är däremot begränsat. Arten är mycket aggressiv i beståndet om den klarar att etablera sig. Studier pågår för att söka förbättra lusernens etablering. Enligt försök på 1980-talet rekommenderas hundäxing med liknande tillväxtrytm och konkurrensförmåga som en lämplig samodlingskomponent (Frankow-Lindberg, 1985). Kvävegödning av en luservall ger måttligt avkastningsutbyte, men en smärre giva kan vidmakthålla en viss gräsandel, vilket i sin tur begränsar ogräsförekomsten. Af Geijersstam & Frankow-Lindberg (2014) redovisar ytterligare fröblandningsförsök med lusern där hundäxingen behåller sin förstaplats som samodlingskomponent med rörsvingelhybrid som ett alternativ.

Att blanda rödklöver och blålusern har sina svagheter. Rödklövern etablerar sig snabbt medan blålusern är långsam och den uppnår störst avkastning först i vall II. Inblandning av rödklöver i en luservall innebär ökad konkurrens för lusernen, vilket ytterligare fördröjer dess etablering. Vidare går arterna i otakt rent utvecklingsmässigt då lusernens uppnår optimal begynnande knoppning flera veckor innan rödklöver. Slutligen lämpar sig lusernen för minst tre skördar per år då den väl är etablerad medan rödklövern föredrar 2–3 skördar per säsong.

Käringtand – torktålig baljväxt med flera nyttor

En annan torktålig baljväxt är käringtand (*Lotus corniculatus* L.) som odlas i många torra områden i världen. I mitten av 1990-talet startade pilotförsök i Sverige med fokus på övervintring och avkastning. Enligt Nilsson-Linde (1999) avkastade en blandvall med käringtand (Viking), timotej och ängssvingel bättre i tvåskördesystem än i fyrskördesystem under de tre vallåren (tabell 3). Avkastningen i blandningen med rödklöver överträffade såväl vitklöver- som käringtandblandningarna i vall I i båda skördesystemen. Som väntat avkastade blandningen med vitklöver, rödsvingel och ängsgröe mest i det intensiva skördesystemet fr.o.m. vall II. Jämfört med rödklöver och gräs gav dock käringtandblandningen bäst avkastning i tvåskördesystemet redan i vall II.

Tabell 3. Torrsubstansavkastning (kg ts ha⁻¹ och relativt) samt baljväxtandel (%) i fröblandningsförsök med rödklöver (RK), vitklöver (VK), käringtand (KT), timotej (TI), ängssvingel (ÄS), rödvingel (RS) och ängsgröe (ÄG). Ett försök på Rådde, vall I–III, 1994–1996. (Nilsdotter-Linde, 1999)

Vallår	Fröblandning	2 skördar år ⁻¹			4 skördar år ⁻¹		
		Avkastning		Baljväxter	Avkastning		Baljväxter
		kg ha ⁻¹	Rel.	%	kg ha ⁻¹	Rel.	%
Vall I	<i>RK + TI + ÄS</i>	8 250	100	80	6 740	100	73
	<i>KT + TI + ÄS</i>	5 690	69	49	4 140	61	31
	<i>VK + RS + ÄG</i>	5 110	100	63	6 390	100	57
	<i>KT + RS + ÄG</i>	5 810	114	52	3 990	66	38
Vall II	<i>RK + TI + ÄS</i>	8 400	100	25	3 780	100	21
	<i>KT + TI + ÄS</i>	9 090	108	36	4 100	108	15
	<i>VK + RS + ÄG</i>	8 520	100	22	5 460	100	37
	<i>KT + RS + ÄG</i>	9 640	113	36	4 010	73	18
Vall III	<i>RK + TI + ÄS</i>	4 010	100	6	3 180	100	4
	<i>KT + TI + ÄS</i>	5 070	126	21	3 860	121	10
	<i>VK + RS + ÄG</i>	6 940	100	15	5 000	100	18
	<i>KT + RS + ÄG</i>	5 510	79	17	4 710	94	6

Käringtandens uthållighet har testats även i andra försök i Sverige, t.ex. på den uppländska leran i Sundbro. Timotej, ängssvingel och engelskt rajgräs jämfördes som samodlingskomponenter till käringtand (Norcen) med och utan vitklöver under tre vallår. Andelen käringtand var större i skörd 2 än i skörd 1 under alla vallåren. Leden utan vitklöver hade oftast signifikant mer käringtand än med och skillnaden var ungefär lika stor alla åren (tabell 4) (Nilsdotter-Linde m.fl., 2002b). Vidare gav blandningen med engelskt rajgräs mindre andel käringtand i vall I och mer käringtand i vall III, vilket indikerar svag konkurrenskraft hos käringtand och svag uthållighet hos engelskt rajgräs. Käringtand innehåller kondenserade tanniner, vilka har visat sig öka proteinutnyttjandet hos mjölkkor (Eriksson m.fl., 2012). Dock tyder studier på Rådde och i Uppsala och Umeå på ett negativt samband mellan käringtandens övervintringsförmåga och innehållet av kondenserade tanniner (Hedqvist m.fl., 2002). Enligt sortprovning i Sverige har sorten Oberhaunstaedter relativt stort tannininnehåll och bra övervintringsförmåga (Halling & Larsson, 2017).

Tabell 4. Andel käringtand (%) i blandbestånd med timotej, ängssvingel eller engelskt rajgräs med och utan vitklöver (Nilsson-Linde m.fl., 2002b)

	Vall I		Vall II		Vall III	
	Sk 1	Sk 2	Sk 1	Sk 2	Sk 1	Sk 2
Samodling						
Utan vitklöver	40	67	17	63	42	66
Med vitklöver	28	50	10	43	25	48
Signifikans	***	***	NS	***	***	***

Signifikans: NS ej signifikant skillnad, *** $P < 0,001$.

Gräs med olika konkurrensförmåga och hårdighet

Numera är det sällsynt med försöksserier med riktigt långvariga slåttervallar. Hagsand & Landström (1984) redovisar dock resultat från åtta platser i norra Sverige med upp till elva-åriga vallar i tvåskördesystem. De insådda gräsens andel avtar med tiden och ersätts med oönskade arter. Det finns dock skillnader mellan olika arter. Gräsvallar som såtts enbart med timotej har endast behållit acceptabel andel insådd art i två-tre vallår p.g.a. svag konkurrensförmåga. Sås även ängssvingel fördröjs minskningen av önskat gräs. I blandningen med timotej, ängsgröe och sengröe har gröearterna inte kunnat ersätta timotejen när den tunnats ut. Det har däremot rödvingel, vars konkurrenskraft ökat med åren både gentemot timotej och örtogräs. Ökad kvävetillförsel har minskat förekomsten av örtogräs och tuvtåtel men däremot ökat förekomsten av kvickrot.

I nyare studier har rörsvingelhybrid Hykor och ängssvingel jämförts i samodling med timotej och i två led ingick även röd- och vitklöver (Frankow-Lindberg, 2010). Bättre avkastningsförmåga och uthållighet kunde noteras jämfört med ängssvingel i de fyraåriga vallarna och rörsvingelhybriden Hykor konkurrerade också mer än ängssvingel med både timotej och klöver.

En kritisk tid för vallens överlevnad är vintern. Olika arter har olika frosttolerans, dvs. förmåga att överleva låga temperaturer. Frosttoleransen är positivt korrelerad med tolerans/resistens mot andra stressfaktorer, bl.a. inbränna och snömögelangrepp. Maximal frosttolerans är en försäkring mot avhärdning vid mildväder. Härdningen styrs främst av temperaturen men även ljusförhållandena påverkar. Nordliga sorter avslutar sin tillväxt vid korta dagar, kortdagsväxter. Ett tydligt exempel på vallgräs som härdar i tid innan vintern är timotej medan engelskt rajgräs växer långt in på hösten, vilket försämrar dess övervintringsförmåga.

Engelskt rajgräs har stor produktionspotential i södra och mellersta Sverige – om den övervintrar. Enligt sortprovningen minskar avkastningen 15–20 % från vall I till vall II enligt Halling & Larsson (2017). Tidpunkten för första och sista skörd är av avgörande betydelse för övervintringen. Att senarelägga förstaskörden en vecka jämfört med normal skördetid förbättrar övervintringen. De flesta skotten har då gått i ax och få vegetativa skott finns kvar i botten av beståndet (Ingvarsson, 2003). Endast nya skott bildas i återväxten vilka har god övervintringsförmåga. Vad som händer vid sen avslagning på hösten av engelskt rajgräs på våra breddgrader är inte fullt utrett. En långt utdragen tillväxt på hösten kan ge kraftig förna och ökad risk för svampangrepp. Under 1991–1993 studerades denna problematik i befintliga sortförsök där två av fyra block skördades strax innan vinterns inträde (Halling, 1994). Någon större patogen effekt kunde inte noteras under dessa tre milda vintrar med ingen eller mycket lite snö. Däremot visade sig avkastningen i första skörd påföljande vår efter den sena höstavlagningen reduceras med ungefär lika stor mängd grönmassa som skördats på hösten (tabell 5). I de följande skördarna kunde ingen signifikant skillnad mellan leden påvisas.

Tabell 5. Effekt av höstavlagnings på avkastningen i följande skördar (10^3 kg ts ha⁻¹, medelvärden av olika sorter) (Halling, 1994)

Behandling	Vall II			Totalavkastning	Vall III
	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3		Skörd 1
Med sen höstavklippning	3,31	1,94	2,56	7,81	2,40
Utan sen höstavklippning	4,46	1,92	2,71	9,11	3,25
Signifikans	**	NS	NS	*	**

Signifikans: NS $P > 0,05$, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

Diskussion

Vid valet av fröblandning skall hänsyn tas till önskad vallålder, önskat antal skördar per år, önskad gödslingsstrategi, om vallen ska användas till slätter och/eller bete samt platsbundna faktorer. Ofta behövs flera olika blandningar på en och samma brukningsenhet. Arter och sorter reagerar olika på avslagning; olika mycket fotosyntetiserande grönt material finns kvar efter avslagning och återväxten kommer igång olika snabbt. Avgörande för återväxten är dock var växtens tillväxtzoner finns vid avslagningen. Avlägsnas alla de aktiva tillväxtzonerna måste nya aktiveras, vilket förbrukar mycket lagrad energi. Hos växter av detta slag innebär ett upprepat antal skördar med avlägsnade tillväxtzoner utarmning och litet reservnäringsföråd inför den stundande vintern. Rödklöver, timotej och ängssvingel lämpar sig för fåskördesystem, gärna i kortvariga vallar medan de mer skördetåliga bladgräsen engelskt rajgräs, hundäxing, ängssvingel, rörsvingel, rödsvingel och ängsgröe tillsammans med vitklöver lämpar sig för fler än två skördar/avbetningar per år. I långvariga vallar erhålls en stabilare baljväxtandel över vallåren med vitklöver i vallen än med rödklöver. Blåusern bör samodlas med hundäxing eller rörsvingelhybrid. Käringtand rekommenderas främst för tvåskördesystem tillsammans med timotej, men fungerar även tillsammans med engelskt rajgräs med tre skördar i södra Sverige vid liten eller ingen kvävegödsling. Blåusern, käringtand, hundäxing, rörsvingel, foderlost, rödsvingel och cikoria är de baljväxter som klarar av torra bäst, medan timotej, rörsvingel, foderlost och rörflen klarar stående vatten relativt bra. Med ökade biologiska kunskaper ges också ökade möjligheter att skraddarsy sina egna vallfröblandningar. I långvariga vallar avtar fröblandningens betydelse för fodrets sammansättning med åren. I stället finns goda möjligheter att reglera vallens botaniska sammansättning med hjälp av olika odlingsåtgärder. De viktigaste regleringsinstrumenten i ett etablerat bestånd är kvävegödsling (mängd, tidpunkt, intervall och typ av gödselmedel) och skördestrategi (antal avslagningar, tidpunkt för första och sista skörd, intervall, slätter/bete samt stubbhöjd).

De nuvarande reglerna för miljöersättning för vallodling förhindrar valet av kortvariga vallar i områden utan kompensationsstöd. Man kan konstatera att många lantbrukare väljer bort vallstödet för att upprätthålla önskad produktion och kvalitet.

Referenser

- Eriksson, T., Norell L. & Nilsson-Linde, N. 2012. Nitrogen metabolism and milk production in dairy cows fed semi-restricted amounts of ryegrass-legume silage with birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) or white clover (*Trifolium repens* L.). Grass and Forage Science 67, 546–558. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2494.2012.00882.x>
- Frankow-Lindberg, B.E. 1989. The effect of nitrogen and clover proportion on yield of red clover-grass mixtures. XVI International Grassland Congress, Nice, France 1989, 173–174.
- Frankow-Lindberg, B. 1982. Jämförelser av valltyper – avkastning, kvalitet och utvecklingsförlopp med och utan bevattning. SLU. Institutionen för växtodling. Rapport 114. 25 s.

- Frankow-Lindberg, B. 1985. Fröblandningsförsök med lusern. SLU. Institutionen för växtodling. Rapport 152. 25 s.
- Frankow-Lindberg, B. 2010. Kväveintensitet i långliggande vall med rörsvingelhybrid. Sverigeförsöken. Animaliebältet, 88–100.
- af Geijersstam, L. & Frankow-Lindberg, B. 2017. Fröblandningar med blålusern – närproducerat protein i ett torrare klimat. Vallkonferens 2017. SLU. Institutionen för växtproduktionsekologi. Rapport 22, 19–22.
- Hagsand, E. & Landström, S. 1984. Ensidig grovfoderodling i norra Sverige. SLU. Institutionen för växtodling. Rapport 143. 74 s.
- Halling, M.A. 1994. Effect of autumn treatment on winter survival of cultivars of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) under Swedish conditions. Proc. of the 15th General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen, the Netherlands, June. 4 p.
- Halling, M. & Larsson, S. 2017. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter – Sortval för södra, mellersta och norra Sverige 2017/2018. SLU. Institutionen för växtproduktionsekologi. Uppsala. 77 s.
- Hedqvist, H., Murphy, M. & Nilsson-Linde, N. 2002. Tannin content and winter hardiness of birdsfoot trefoil and other tannin containing legumes grown in Sweden. Grassland Science in Europe 7, 78–79.
- Ingvarsson, N. 2003. Reproduktiv utveckling i återväxten hos olika sorter av engelskt rajgräs (*Lolium perenne*). SLU. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Examensarbeten/seminarieuppsatser 60.
- Nilsson-Linde, N. 1999. Birdsfoot trefoil grown in mixtures with grasses in a temperate climate. I: Fougelman D. & Lockeretz W. (reds.) Organic agriculture the credible solution for the XXIst century. Proc. of the 12th international IFOAM scientific conference, 15–19 November 1998, Mar del Plata, Argentina, 171–175.
- Nilsson-Linde, N., Stenberg, M. & Tuveusson, M. 2002a. Nutritional quality and yield of white or red clover mixed swards with two or three cuttings with and without nitrogen. Grassland Science in Europe 7, 146–147.
- Nilsson-Linde, N., Heikkilä, A. & Bergkvist, G. 2002b. Persistence of *Lotus corniculatus* (L.) in mixed swards with and without white clover in Sweden. Grassland Science in Europe 7, 344–345.
- Svanäng, K. & Frankow-Lindberg, B. 1994. Vitklöver som slåtterväxt. Effekter av kväve-gödsling och skördeintensitet. SLU. Institutionen för växtodlingslära. Växtodling 51, 23 s.
- Wallenhammar, A.-C., Nilsson-Linde, N., Jansson, J. & Stoltz, E. 2014. Rotröta påverkar uthålligheten hos vallbaljväxter. Vallkonferens 2014. SLU. Institutionen för växtproduktionsekologi. Rapport 18, 55–58.
- Personligt meddelande:
Magnus Halling. 2018. SLU. Institutionen för växtproduktionslära, Box 7043, 750 07 Uppsala.

**SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
LTV-FAKULTETEN
PARTNERSKAP ALNARP
BOX 53
230 53 ALNARP**