

Hushållnings
sällskapet



Ekologisk försöksrapport

2019

Granskad kunskap från Hushållningssällskapens rådgivare



Inledning

Ekologisk försöksrapport 2019 är en uppföljning till rapporten som gjordes 2015, som är möjlig tack vare finansiering från Jordbruksverket. Rapporten är skriven av rådgivare och forskare som fokuserar på ekologisk produktion. Här samlar vi resultat från försök och projekt med inriktning på ekologisk produktion eller som rör grundläggande faktorer i växtodlingen som är relevanta i ekologisk odling. Projekten är genomförda under 2019 eller några år tidigare för att täcka upp projekt som genomförts sedan den förra rapporten 2015. Vårt mål är att redovisa intressanta försöks- och forskningsresultat från Sverige och våra nordiska grannländer. Rådgivarna hjälper dig med tolkning av resultaten och kopplar dem till deras erfarenheter. Vill du ställa frågor finns rådgivarens e-postadress vid artikeln. I de fall det är andra författare än rådgivarna står deras namn direkt under artikelrubriken. Vill du läsa mer kan du hitta ursprungsartikelns referens på slutet av artikeln. Vi

hoppas att du hittar nya resultat och kunskaper som passar in på din egen gård.

Resultaten från Sverige som behandlas i rapporten kommer från olika källor med finansiering från både offentliga och privata medel. Exempel på finansierare är Stiftelsen Lantbruksforskning, Jordbruksverket och SLU Ekoforsk. I våra grannländer är det t ex NIBIO i Norge, LUKE i Finland och Seges i Danmark som genomfört projekt vi har skrivit om. Projektledaren för respektive projekt är ansvarig för resultaten men våra rådgivare har tolkat och utvärderat resultaten för att de ska vara lättare att omsätta praktiskt.

Omslagsfoto: Henrik Nätterlund

Kontaktperson för frågor kring rapporten: Per Ståhl,
per.stahl@hushallningsallskapet.se

Grafisk produktion och tryck: Graf & Bild, Västerås 20-02

Innehåll

	Sid
Växtodlingsåren och vädret 2017 – 2019	5
Statistiska begrepp	7
ODLINGSTEKNIK	
Halva ytan – nytt odlingssystem utan tung jordbearbetning	6
OGRÄS	
Djupare rötter betyder mest vid ny skottbildning från åkertistel	11
Intensiv träda- effektivt mot kvickrot	15
Förbättra odlingsegenskaperna med sortblandning i vårkorn	19
Faktaruta om rotogräs	21
VÄXTNÄRING	
Rätt placerad gödselpellets ger bra effekt	22
Djupare placerad köttmjölpellets ger bättre effekt i höstraps	26
Rödklöver i råg motsvarar 40 kg ammoniumkväve	30
SORTER	
Sortval i ekologisk odling	33
Vårsäd – välj rätt sort	34
Sortval trindsäd	37
Sortval höstsäd	40
Vårkorn – med tidighet i fokus	44
VÄXTSKYDD	
Utvecklingen av bönsmygsangreppen och effekterna på åkerböna	48
Betning av ekologiskt utsäde	52
VALL	
Klöver för protein i ekovallen	55
VALLFRÖ	
Höst- och vårgödsling av ängssvingel	59
Gödsling av ekologisk timotej och rörsvingelhybrid	63
GRÖNSAKER	
Fasta körspår gynnsamt i grönsaksodling	67

Växtodlingsåren och vädret 2017 – 2019

Växtodlingen påverkas mycket av vädret och här görs ett försök att kort beskriva vädret och årsmånerna under 2017, 2018 och 2019. Det har varit tre mycket olika år.

2017 var ett år med bra skördar. Höstsådden hade en trög start på grund av en torr höst. Den följdes dock av en mild vinter som kompenserade för den sena starten. Våren var kall och torr med köldskador i raps på vissa håll och försenad tillväxt. Sommaren var normal utan höga temperaturtoppar. Torra perioder fanns men skördarna blev överlag bra. Vallskördarna plågades av torka under sommaren. Hösten blev sedan regnbetonad vilket ledde till stora problem med skörden.

2018 var ett år vi kommer att minnas. Höstsådden 2017 blev mindre än normalt och i vissa områden blev det inte sått alls på grund av en regnig septemberrånad. Resten av hösten var gynnsam så grödorna kompenserade den sena sådden en del. Vintern avslutades med en sen vår där snön försvann i början av april i Mellansverige. Regn i slutet av april gjorde att vårsådden inte blev klar förrän i mitten av maj. Sedan kom värmen och torkan som höll i sig i stort sett hela sommaren. Stora delar av Sverige hade extremt torrt väder

med stora problem att få ihop tillräckligt med grovfoder. Höstsådden avkastade skapligt i vissa områden som fått lite regn vid midsommar men överlag blev det en mycket dålig skörd i de flesta grödor. Insekterna gynnades av värmen och rapsbaggarna åt upp en stor del av raps-skörden.

2019 har varit ett mer normalt år. Hösten 2018 började torrt med problem för rapsen att gro. Eftersom skörden var tidig 2018 var många inställda på mycket höstsådd och stora arealer såddes under hösten. Torkan hade gjort att marken spruckit upp och vårbruket gick lätt med mycket fin struktur på jorden. Speciellt i östra Sverige har grundvattennivåerna varit fortsatt låga och markprofilen var dåligt uppfuktad efter en ganska torr höst/vinter. Efter en kall maj var nederbörd och temperatur under sommaren ganska normala förutom längst i öster där det var ytterligare ett torrt år med dåliga vallskördar. Skördarna har varit goda med en skörd i nivå med 2017.

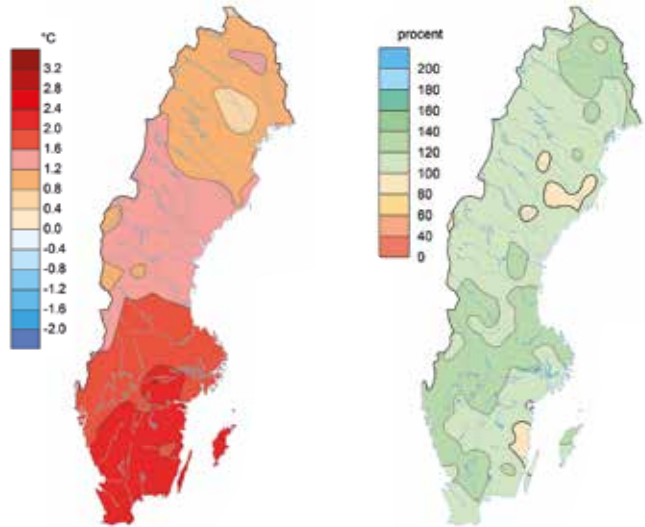
Väderkartorna på nästa sida är hämtade från SMHI och visar temperaturavvikelsen mot normaltemperaturen respektive nederbördsmängden relativt normal nederbörd. Normalvärdena är medelvärden för åren 1961 – 1990.



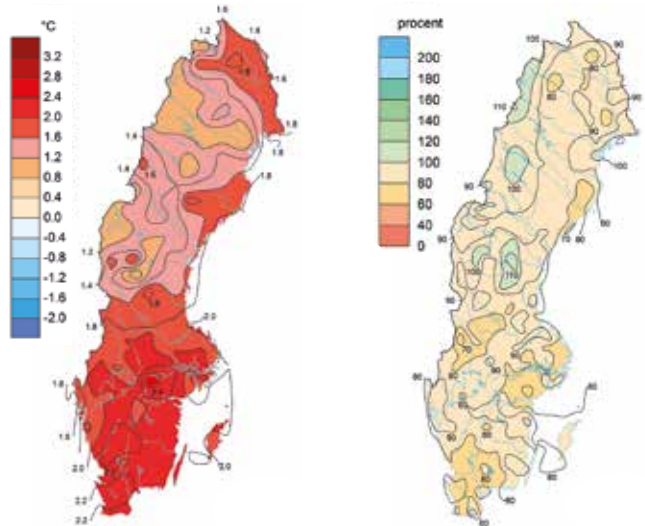
Foto: Per Ståhl

Hackning och sådd i Halva ytan-försöket.

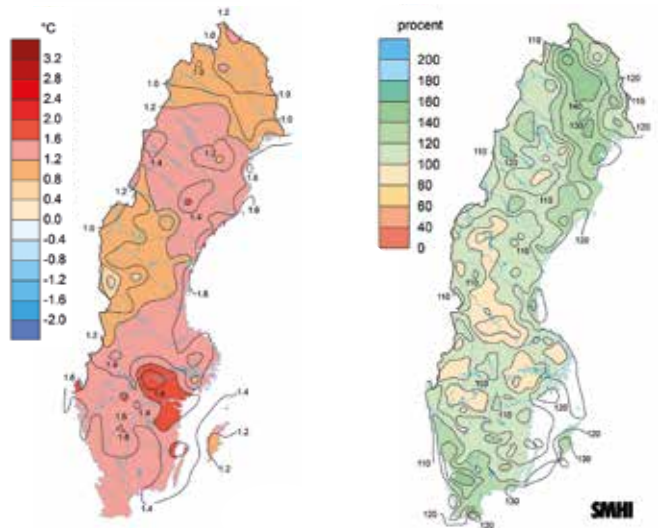
Medeltemperatur och nederbörd för 2019 jämfört med normalvärden.



Medeltemperatur och nederbörd för 2018 jämfört med normalvärden.



Medeltemperatur och nederbörd för 2017 jämfört med normalvärden.



Statistiska begrepp

I försöksrapporten förekommer ett antal statistiska begrepp som hjälpmedel för tolkningen av resultaten. Nedan ges en enkel förklaring till vad de betyder.

CV % = Variationskoefficient

Variationskoefficienten är en normaliserad standardavvikelse och uttrycker standardavvikelsen som procentandelar av medelvärdet. Variationskoefficienten gör alltså standardavvikelser på olika skalor jämförbara. För att översätta detta till försöken brukar dessa indelningar av CV göras när man ska tolka resultaten:

< 3 mycket jämnt försök
3 – 6 jämnt försök
6 – 10 något ojämnt
> 10 om det är små skillnader man letar efter kan det vara svårt att ta med försök med höga CV i sammanställningar. Men i t.ex. ogräsförsök förekommer höga CV värden men det är tydliga skillnader.

Sannolikhetsvärde, p-värde eller prob-värde

Anger sannolikheten för att det inte finns skillnader i försöket. Eller egentligen är det risken att göra fel om man säger att det finns en skillnad mellan några led i försöket. Värdet 0,05 innebär alltså 5 % risk att göra fel om man antar att det finns skillnader.

< 0,05 1-stjärnig signifikans
0,01-0,001 2-stjärnig signifikans
< 0,001 3-stjärnig signifikans

LSD- minsta signifikanta skillnad

Anger hur stor skillnaden måste vara mellan två led för att de skall vara signifikant skilda. Anges för enstjärnig signifikans d.v.s. $P < 0,05$. Om p-värdet är $> 0,05$ brukar inte LSD-värdet redovisas.

Signifikansgrupper

I vissa försök kommer signifikansgrupper redovisas. Bokstäverna används för att avgöra vilka led som är signifikant olika. Varje bokstav är en signifikans-grupp. Det led som har det högsta medelvärdet tillhör alltid signifikansgrupp a. Två led som inte har någon gemensam bokstav tillhör olika signifikansgrupper. De är därför signifikant olika. Men ett led (t ex 1) som tillhör grupperna b och c, och ett annat led (t ex 2) som bara tillhör gruppen b, är inte signifikant olika, för de ingår båda i signifikansgruppen b. Med hjälp av signifikansgrupperna är det lätt att snabbt se om två behandlingar är signifikant olika eller inte.



Foto: Louice Lejon

Halva ytan – nytt odlingsystem utan tung jordbearbetning

Elsa Lagerquist, Göran Bergkvist, SLU, Anita Gunnarsson Hushållningssällskapet Skåne, Per Ståhl Hushållningssällskapet Östergötland

Rådgivarens kommentar

Tyngre bearbetning som plöjning och stubbearbetning är både energikrävande och dyrt. I projektet testas ett system där man släpper tung jordbearbetning helt och ersätter det med radhackning och konkurrens från mellangrödor. Erfarenheterna från försöken och även tester som genomförts hos lantbrukare visar på möjligheter och problem. Mellangrödorna har en stor potential men ska de ge stor effekt speciellt i Mellansverige måste de kunna växa under lång tid på hösten/vintern, vilket det här systemet kan ge möjlighet till. Försöken visar på stora skillnader i egenskaper hos de olika mellangrödorna. Klängande arter som luddvicker kan ge problem. Enklast är det med arter som fryser bort och inte konkurrerar med efterföljande gröda. I försöket med höstvetete i Östergötland 2019 fungerade

vetesådden bra och skörden blev okej. Detta år var det torra förhållanden vid sådden, men ska systemet användas måste det vara robust och fungera under många olika förhållanden. Vid blötare förhållanden, som hösten 2017, blev det problem med skörderester, stubb och mellangröda. Systemet Cameleon användes i försöken och det är inte utvecklat för direktsådd. Hantering av halm och grönmassa, till exempel med en disk före såbilen, krävs nog för en säker etablering. Alternativt kan såmaskiner utvecklade för direktsådd användas, men dessa måste i så fall passa ihop med radhackningssystemets radavstånd.

*Text: Per Ståhl,
Hushållningssällskapet Östergötland
per.stahl@hushallningssallskapet.se*



Projektets syfte är att utveckla ett odlingsystem som gynnar markens bördighet och minskar risken för erosion och näringsläckage samt håller ogräs, skadegörare och sjukdomar på en låg nivå, samtidigt som skördarna hålls på nuvarande eller högre nivå. Här presenteras effekten av olika typer av baljväxtmellangrödor, insådda i havre enligt tre olika metoder, på efterföljande direktsått höstvetetes avkastning. Projektet finansieras av SLU EkoForsk.

Sammanfattning

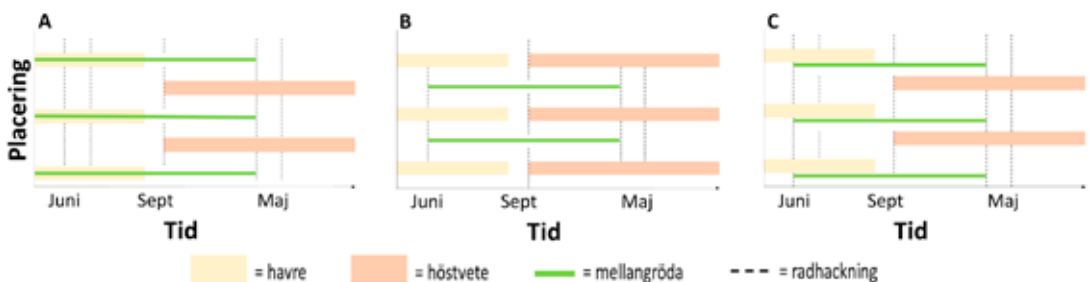
Vi studerade hur skörden av direktsått vete påverkades av att sås in i olika baljväxtmellangrödor och med olika etableringsstrategier av både mellangröda (MG) och vete. I försöken i Östergötland var veteskördarna mindre efter direktsådd än efter plöjning eller stubbearbetning, men skillnaden var mycket mindre med höstvetete 2019 än med vårvetete 2018. Mellangrödorna ökade inte höstveteskördarna signifikant. I några fall var skördarna mindre

med mellangröda än utan. Påverkan på veteskörden varierade beroende på mellangröda och etableringsmetod, vilket visar att det finns stor potential att utveckla systemet. Tekniken för både etablering av höstvetete och borthackande av mellangrödor och stora ogräs behöver dock förbättras för att systemet ska fungera optimalt och vara odlings-säkert.

Bakgrund och försöksupplägg

Intresset för reducerad bearbetning och mellangrödor ökar kraftigt i Sverige, både bland konventionella och ekologiska odlare. Reducerad bearbetning, framförallt direktsådd, har setts som odlingsmetoder som bara fungerar i konventionell odling, då jordbearbetning är speciellt viktigt för ogräskontroll i ekologisk odling. Vi har, i fyra fältförsök, jämfört kombinationer av radhackning och baljväxtmellangrödor i växtföljdssekvensen havre

– höstvete (figur 1), där höstvetet såddes samtidigt med en radhackning och med samma utrustning. Höstvetet ersattes av vårvete i det första försöket i Östergötland, eftersom den fuktiga väderleken under hösten 2017 gjorde det omöjligt att så höstvete utan bearbetning före sådd. Projektet består av försök inom två försöksserier och behandlingarna presenteras i tabell 1.



Figur 1. Placering av huvudgrödorna havre och höstvete samt mellangröda vid olika etableringsstrategi (A, B, C). Y-axeln visar den rumsliga placeringen av de olika grödkomponenterna och x-axeln hur de olika grödorna samodlades i tid. Figuren visar också när och var radhackningen skett med de olika etableringsstrategierna.

Behandling Benämning	Beskrivning	Försöksserie R4-1051 Östergötland	R4-1052 Skåne
Etableringsstrategi			
A	Sådd av MG i havreraden vid sådd av havre, 2 radhackningar år 1, direktsådd av vete* mitt emellan havreraderna	X	X
B	Sådd av MG mitt emellan havreraderna vid första radhackningen, 1 radhackning år 1, direktsådd av vete* i havreraden	X	X
C	Sådd av MG nära havreraden vid första radhackningen, 2 radhackningar år 1, direktsådd av vete* mellan havre- och MG-raderna	X	
MG			
MG 1	Ingen mellangröda (kontroll)	X	X
MG 2	Perserklöver och spärrklöver	X	X
MG 3	Luddvicker och blodklöver	X	
MG 4	Rödklöver, vitklöver och hummelucern	X	X
Referensled			
D	Ingen MG; 2 radhackningar år 1, plöjning före vetesådd	X	
E	Ingen MG; 2 radhackningar år 1, stubbearbetning före vetesådd	X	

Tabell 1. Benämning och beskrivning av behandlingar samt vilka behandlingar som finns i de två försöksserierna (indikerat med ett X). Mellangrödor förkortas MG.

*höstvete efter havre utom 2017/2018 i Östergötland där det blev vårvete p g a den våta hösten 2017

Resultat och diskussion

På grund av den extrema torkan år 2018 har data analyserats separat för de två åren. Analysen har också delats upp så att de två försöksserierna presenteras var för sig. Först jämförs direktsådd utan mellangröda och med två radhackningar (A1, tabell 1) med plöjning och stubbearbetning och sedan jämförs de olika direktsådda leden.

Direktsådd jämfört med plöjning och stubbearbetning

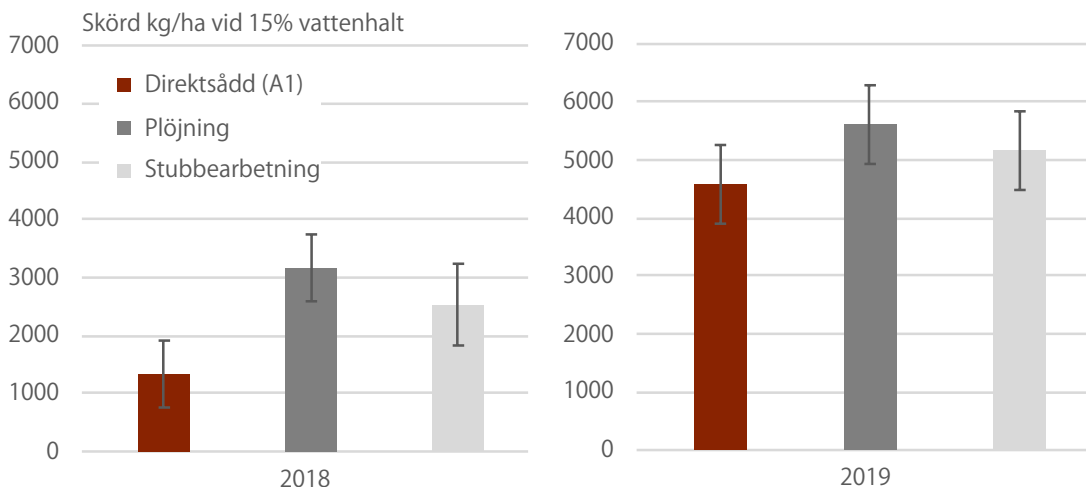
Jämförelsen kan endast göras för försöken i Östergötland. År 2018 gav vårvete som direktsått 58 respektive 47 procent lägre skörd än vårvetet som etablerats i referensleden, dvs efter plöjning och stubbearbetning. År 2019, i höstvete, var skörde skillnaden bara 18 respektive 11 procent och inte signifikanta ($p = 0,1$ respektive $0,5$). Skillnaderna mellan år, i respons på bearbetningssystem, kan bero på att det 2018 var vårvete och 2019 höstvete. Höstvetet, med sin större biomassa än vårvetet, lyckades troligen konkurrera bättre med ogräs och övervintrande mellangrödor än vad vårvetet gjorde. Sannolikt har den effekten förstärkts av den extrema torkan 2018 som orsakade extra svag biomassa utveckling i vårvetet.

Effekt av etableringsstrategi och sorter av mellangröda

R4-1051, Östergötland

Samspelet mellan etableringsmetod och typ av mellangrödor var signifikant både 2018 ($p = 0,02$) och 2019 ($p = 0,0008$). År 2018 resulterade perenner (MG4) insådda mitt emellan haveraderna (B) i en tendens till lägre veteskörd än kontrollen (B1; $p = 0,05$). Övriga mellangrödor påverkade inte veteskörden signifikant inom något av etablerings-systemen. Däremot blev veteskörden signifikant lägre ($p = 0,01$) efter tidigt sådd luddvicker och blodklöver (A3) än efter sent sådda med etableringsmetod C (C3) (figur 3.a). År 2019 var det bara signifikanta skillnader ($p = 0,0003$) mellan veteskördarna efter tidigt sådd luddvicker och blodklöver (A3) och sent sådd luddvicker med etableringsmetod B, denna gång med högre skörd efter tidigt sådd luddvicker (figur 3.b).

Det är alltså inte helt tydligt vilken etableringsstrategi som är den bästa, och framförallt när det gäller de övervintrande och kraftigt växande mellangrödorna har etableringen av den efterföljande grödan och borthackningen av mellan-



Figur 2. Figuren visar skörd av vårvete 2018 och höstvete 2019, vid direktsådd utan mellangröda, plöjning och stubbearbetning. Spridningsstaplarna i figuren visar LSD 0,05 Tukey.

grödan stor betydelse för skörderesultatet. Hösten 2017 var det för blött för att så in en höstsådd gröda och de övervintrande mellangrödorna (MG3 och MG 4) och ogräsen fick möjlighet att växa utan konkurrens, och kunde sedan konkurrera kraftigt med vårvetet 2018 (figur 3.a). Hösten 2018 kunde höstvetet sås och vilket gjorde att denna gröda fick ett försprång på våren och kunde konkurrera bättre. Det var också lättare att hacka bort mellangrödan som var sådd mitt i havreraden (A) än mellangrödan som såtts mitt emellan havreraderna (B-leden). Även i C-leden gick mellan-

grödorna bra att hacka bort. Troligen beror detta på att det var lättare att få bort mellangrödor som växte i eller nära havreraden som luckrat jorden. Det var också svårt att få en god etablering av höstvetet i havrestubben. Den högre veteskörden efter tidigt sådd luddvicker och blodklöver (A3) 2019 tolkar vi som en kombination av gödslings-effekt och minskat ogrässtryck då denna blandning när den såtts tidigt gav en stor mängd biomassa, och därmed också mycket kväve och god potential för ogräskontroll, under 2018. För en utförligare redogörelse se Sverigeforsöken 2019.



Foton: Per Ståhl

Bild 1. Övervintrad vicker bredvid raden. Fotot taget 29 mars 2019 i Östergötland, innan första radhackningen på våren. Höstvetet sådd nära havreraden (C) där etableringen gjordes mellan stubben och mellangrödan.



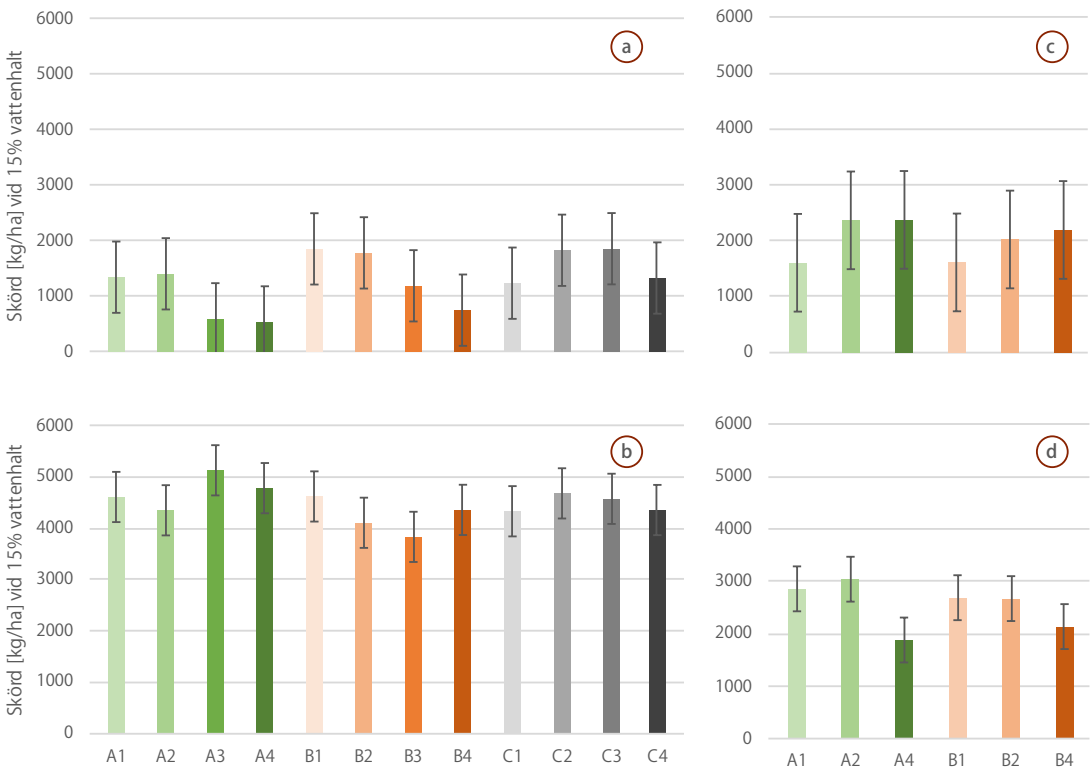
Foton: Elsa Lagerquist, 10 juni 2019

Bild 2. Övervintrande mellangrödor som vuxit igenom huvudgrödan (höstvetet) i Skåne 2019. Spärklöver (t.v.) och rödklöver (t.h.). Dessa skulle ha varit borthackade vid denna tidpunkt men radhackningen lyckades inte få bort dem. Dock var det bara blandningen med rödklöver som ledde till signifikant lägre skörd av höstvetet.

R4-1052, Skåne

Inga signifikanta skillnader i höstveteskörd kunde observeras år 2018 (figur 3.c). År 2019 var skördarna i Skåne signifikant lägre för höstvetetätt med de perenna mellangrödorna (MG 4; $p = 0,003$) än i kontrolledet och efter årliga mellangrödor (MG 2; $p = 0,001$) (figur 3.d). Det gällde både i etableringssystemen A och B. Intressant att notera är att höstveteskörden alltså inte blev lägre efter perserklöver och spärrklöver i Skåne år 2019, trots att spärrklöver överlevde radhackningen på

våren och växte sig mycket kraftig (bild 2, figur 3.d). Att spärrklöver inte konkurrerade mer beror troligen på en kombination av att den inte var riktigt lika tät som perennerna (framförallt rödklöver) och att den vissnade ned under sommarens senare del. Samodlingen med mellangrödan kan även ha lett till andra ekosystemtjänster så som fixering av kväve som kan komma efterkommande grödor till godo, samt ogräskontroll. Båda dessa tjänster kommer att utvärderas mer i detalj det kommande året.



Figur 3. Skörd av a) vårvete i Östergötland 2018, b) höstvete i Östergötland 2019, c) höstvete i Skåne 2018 och d) höstvete i Skåne 2019. A = baljväxter i havreraden, B = baljväxter mellan havreraderna, C = baljväxter nära havreraden. MG: 1 = inga baljväxter, 2 = spärrklöver och perserklöver, 3 = luddvicker och blodklöver, 4 = rödklöver, vitklöver och humlelucern. Spridningsstaplarna i figuren visar LSD 0,05 Tukey

Djupare rötter betyder mest vid ny skottbildning från åkertistel

Rådgivarens kommentar

Grundläggande kunskaper om ogräsen har stor betydelse för att kunna göra rätt åtgärder i fält. Projektet som beskrivs här tillför ny kunskap om åkertistelns biologi som vi kan dra nytta av när vi planerar våra bearbetningsstrategier. Det är välkänt att plöjning är en bra åtgärd mot åkertistel. Nu kan vi analysera varför. Det beror på att det djupa intakta rotsystemet har störst betydelse när en avskärande bearbetning gjorts. De rotbitar som skärs loss har mindre betydelse för den totala återväxten. Det bör också betyda att en avskärande bearbetning med gåsfötter på en

kultivator har samma effekt som en plog om den kan nå samma djup och effektivitet i avskärningen. Det är viktigt att komma ihåg att de lösa rotbitarna kan ge skott och flyttas de till platser som inte har åkertistel kan nya plantor etableras.

*Text: Per Ståhl,
Hushållningssällskapet Östergötland
per.stahl@hushallningssallskapet.se*



Syftet med de beskrivna försöken var att undersöka om intakta rötter under bearbetningsdjup betyder mer än rotfragment ovanför bearbetningsdjup för ny skottbildning. Studien finansierades av Forskningsrådet i Norge.

Sammanfattning

Projektet har undersökt åkertistelns kapacitet till ny skottbildning från intakt rotsystem och från lösa rotbitar. I fyra olika försök har gropar grävts ner till olika djup (0-40 cm). I den uppgrävda jorden har alla lösa rotdelar tagits bort och i vissa led lagts tillbaka i jorden igen i 10 cm stora bitar (i två försök) innan jorden lagts tillbaka i groparna igen. Uppkomsten av nya skott minskade vid ökat grävdjup och ökade över tid från starten. Skottutvecklingen var långsammare från större djup.

Biomassan ovan mark påverkades inte av om rotdelarna lades tillbaka eller inte vilket gav slut-

satsen att det intakta rotsystemet under grävdjupet betyder mer för biomassatillväxten än de lösa rotdelarna.

Bakgrund

Åkertistel är ett av de mest betydelsefulla rotoogräsen inom ekologisk odling. Den är en perenn växt med djupa rötter som sprider sig i sidled med horisontella rötter under matjordsdjup. Rotsystemet kan gå under 2 meter men det är mest aktivt med ny skottskjutning över 40 cm djup. Åkertistel blir oftast ett problem i växtföljder med låg andel



Bild 1: Åkertistel är ett betydelsefullt ogräs i ekologisk odling som kan påverka avkastningen betydande i spannmål.

vall i växtföljden. I vallen bekämpas tisteln genom konkurrens och avslagning. Övriga bekämpningsåtgärder i växtföljden bygger förutom starka grödor på olika typer av mekanisk ogräsbekämpning. Plöjning är en av de mest effektiva åtgärderna mot åkertistel. I Norge har gjorts undersökningar med plöjning mot tistel (Thomsen et al 2011) där resultaten visade att djupare plöjning (25 cm) var effektivare än grundare plöjning (15 cm). Det tyder på att rotbitar betyder mindre än det underliggande rotsystemet eftersom plöjning bör föra upp rotbitar underifrån till grundare jordlager.

Försöksupplägg

Undersökningarna som beskrivs i den här artikeln genomfördes för att undersöka vilka rottdelar som betyder mest för ny skottskjutning. Det gjordes två försöksserier med två försök i varje under åren 2005, 2006 och 2011. Försöken låg på lerjord respektive sandblandad lerjord med kraftiga tistelangrepp. Försöken gjordes på så sätt att varje för-

söksruta på 1 m² grävdes ut till önskat djup och alla rötter sorterades fram. I experiment I togs alla rottdelar bort och 5 olika djup (0, 10, 20, 30 och 40 cm) undersöktes. I experiment II lades rottdelarna tillbaka (klippta till 10 cm bitar) i vissa led och 0, 15 och 30 cm djup undersöktes. I kontrollen (0 cm djup) putsades tisteln. Under säsongen graderades löpnade hur många skott som kommit upp i de olika rutorna. Biomassan av åkertistel mättes vid försökets avslutning på hösten.

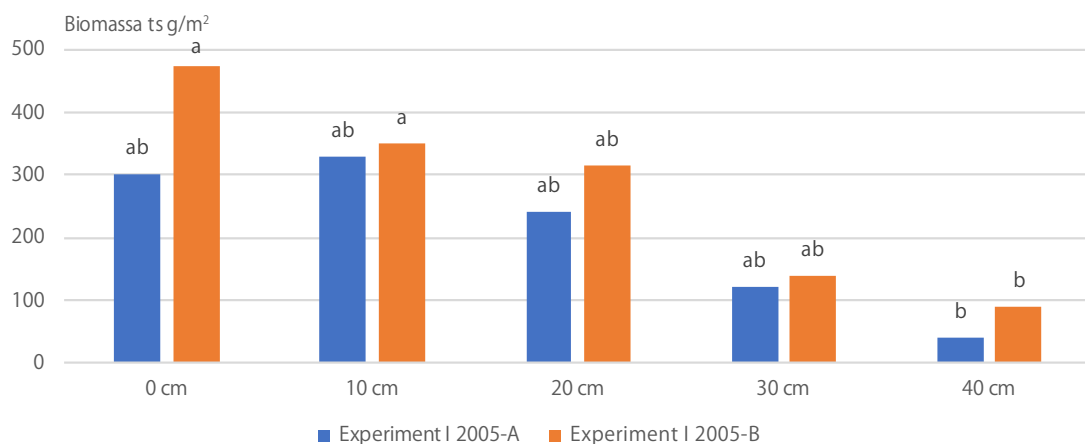
Resultat

I de två försöken som gjordes i serie I under 2005 där alla rotbitar togs bort var det ett samband mellan grävningdjupet och mängden biomassa (figur 1). Det var endast 40 cm djup som var signifikant skilt från 0 cm men trenden var tydlig. Grupperas data var det signifikant mer biomassa från djup mindre än 20 cm jämfört med djup större än 20 cm.

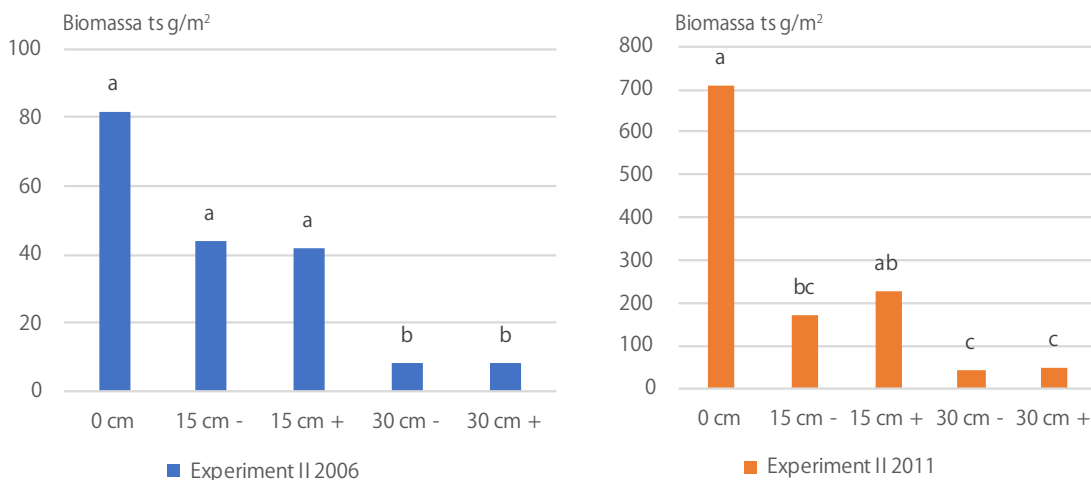
Tittar man på antalet skott fanns en tydligare skillnad med färre skott uppkomna vid större grävningdjup och skotten kom upp efter längre tid. Det skiljde ungefär 10 dagar i uppkomsttid för skotten mellan 20 cm (30-34 d), 30 cm (41-47 d) och 40 cm djup (55-59 d).

I experiment II ändrades upplägget till färre djup och att rotdelar aningen togs bort eller lades

och 30 cm både med rotdelar borttagna och tillbaka. På 15 cm var det signifikant skillnad till ledet med rotdelarna borttagna. Vad gäller antalet synliga skott var det en skillnad mellan djupen med en långsammare utveckling, i antal och när de kom upp, vid djupare grävningdjup. Utvecklingen var i stort sett densamma oberoende om rotdelarna lagts tillbaka eller inte.



Figur 1: Ovanjordisk biomassa av åkertistel vid olika grävningdjup i de två försöken gjorda 2005. Alla rotdelar togs bort innan jorden lades tillbaka. Staplar med olika bokstäver är signifikant skilda åt.



Figur 2, 3: Ovanjordisk biomassa av åkertistel vid olika grävningdjup i de två försöken gjorda 2006 respektive 2011. Alla rotdelar togs bort i de led som det står ett - efter djupet på (tex 15 cm -). I de led som rotdelarna lades tillbaka står det + efter djupet. Observer att det är olika skala på y-axeln i de två diagrammen. Den betydligt lägre biomassan i försöket 2006 kan bero på att det etablerades i slutet av juli. Övriga försök etablerades i april/maj. Staplar med olika bokstäver är signifikant skilda åt.

återlagda rotbitar visar, enligt författarna, att det opåverkade rotsystemet under det bearbetade djupet har en hög skottskjutande kapacitet, vilket gör att skottproduktionen från det underliggande rotsystemet överskuggar skottproduktionen från lösa rotbitar i den bearbetade jordvolymen.

Lösa rotbitar kan dock skapa nya tistelplantor på oinfekterad mark om de sprids med jordbearbetande redskap till exempel. Det har visats i andra studier (Thomsen et al 2011).

Källa:

”Regeneration of Canada Thistle (*Cirsium arvense*) from intact roots and root fragments at different soil depths” av Mette Goul Thomsen, Lars-Olav Brandseter, och Haldor Fykse, publicerad i *Weed Science* 2013; 61: 277-282

Övriga referenser:

Gruber, S. and W. Claupein. 2009. Effect of tillage intensity on weed infestation in organic farming. *Soil Tillage Res.* 105:104–111.

Thomsen, M. G., L. O. Brandsæter, and H. Fykse. 2011. Sensitivity of *Cirsium arvense* to simulated mechanical treatment and competition. *Acta Agric. Scand. Sect. B Soil Plant Sci.* 61:693–700.

Fakta om roto­gräs

Beskrivning av rotsystem och tillväx­tegens­kaper för våra viktiga­ste roto­gräs. De olika egenska­perna är viktiga att känna till och ta hänsyn till vid bearbetningar mm. Kompensationspunkten står för det stadium då växten har förbrukat som mest av de lagrade reserverna i rotsystemet.

Källa:

Rotogräs, Jordbruksinformation 13 – 2018, kan beställas/laddas ner på Jordbruksverket.se

Art	Rotsystemets placering	Starkaste tillväxtperioder	Vilo-period	Kompensationspunkt*	Effekt av uttorkning
Kvickrot	Övre matjordslagret	Från tidig vår till sen höst, men tillväxten avstannar vid torka	Nej	3-4 blad	+++
Åkertistel	Matjord och alv	Vår, sommar och tidig höst	sen höst	3-5 blad	+
Åkermolke	Matjord	Vår och sommar	Höst	4-5 blad	+
Hästhov	Matjord och alv	Vår och försommar	Höst	3-5 blad	+
Krusskräppa	Matjord ner till alv	Vår, sommar och höst	Nej	5-6 blad	+
Maskros	Matjord	Vår, sommar och höst	Nej	Knoppstadium	++
Gråbo	Matjord	Vår, sommar och höst	Nej	Tidigt knoppstadium	+++

* Använd den lägre siffran vid bekämpning utan konkurrens av gröda.

Intensiv träda – effektivt mot kvickrot

Rådgivarens kommentar

I stora områden i såväl Finland som Sverige har vi ofta för våta förhållanden på hösten och kort om tid för att hinna svälta ut rotogräs med upprepad jordbearbetning efter spannmålsskörd. Då kan en träda tidigare på säsongen vara ett bra alternativ. I den finska studien lyckades de på grund av våta väderförhållanden inte utföra försöket med vårträda som planerat. Metoden blev mer lik en fördröjd sådd än en träda. Det vore intressant om upplägget med 2-4 veckors bearbetning före sådd kunde utföras i en ny studie.

En kortare träda vid vallbrott möjliggör en vallskörd och är resurseffektivt jämfört med en hel säsongsträda. Strategin gav god kvickrots-effekt och högre skörd i finska försök på mulljord. Eftersom kvickrotens rötter växer ganska nära ytan bör kultiveringen ske före plöjningen. En av fördelarna med Kwick-Finn är att kvickrotens rötter friläggs på ytan och vid torrt väder torkar och dör. Redskapet har gåsfötter som skär av ogräs-rötter och lyfter och luckrar jorden. Efter gåsfött-

erna sitter roterande pinnar som slår bort jord från rötterna och kastar upp rötterna ovanpå jorden. Kwick-upp och Kwick-Killer är två liknande maskiner som funnits längre på marknaden.

För att nå resurseffektiv bekämpning av kvickrot behöver hänsyn tas till den lokala odlingsplatsens förutsättningar, vad gäller jordart och årets mikroklimat. Det är viktigt med rätt maskiner vid rätt tidpunkt och beroende på bearbetningsperiodens längd även upprepade behandlingar. En kortare, svalare höst kräver tex. färre upprepningar än en längre, varmare. I det svenska försöket behövdes ingen upprepad stubbearbetning alls efter skörd av vårsäd. En stubbearbetning kan, under rätt förhållanden, ge lika god effekt som två. Viktigare är att den första utförs snabbt efter skörd.



*Text: Kristina Sigfridsson, Hushållnings-sällskapet Norrbotten-Västerbotten
kristina.sigfridsson@hushallningssallskapet.se*

De finska försöken utfördes av LUKE (natural resources Institute Finland) och finansierades av Ely-Centre of North Ostrobothnia, BT-Agro Oy. Målet var att hitta de mest effektiva jordbearbetningsmetoderna. Det svenska försökets syfte var att jämföra effekten på kvickrot mellan enstaka och upprepad stubbearbetning (kultivering) i samband med skörd av vårsäd. Man ville också undersöka om tidpunkten för åtgärden påverkade effekten. Försöket utfördes av SLU och finansierades av SLU Ekoforsk och Stiftelsen Lantbruksforskning.

Sammanfattning

I den finska studien gav metoden med vårträda låg effekt mot kvickrot, förmodligen på grund av att vädret båda försöksåren gjorde trädestiden mycket kortare än planerad. Den blev endast 1-2 veckor lång. I det andra försöket utfördes en intensiv

träda med olika mekaniska bekämpningsmetoder i samband med tidigt vallbrott. Leden med jordbearbetning gav minst dubbel så stor minskning av kvickrotsplantor som ledet med upprepad avslagning. Bäst effekt gav ledet med kultivatoren Kwick-

Finn. Jämfört med kontrollarealen utan träda men med andraskörd av vall, ökade skörden med 1000 kg vårkorn/ha för de bearbetade leden.

I ett svenskt försök minskade biomassan rhizomer med 50-70 procent och kvickrotsskott med 60-70 procent skott i leden med stubbearbetning efter skörd följt av plöjning jämfört med ledet med enbart plöjning. Vårkornskörden året efter bearbetning ökade med 0-130 procent i de stubbearbetade leden. Stubbearbetning med pinnkultivator fem dagar efter skörd gav lika god effekt som om den utfördes direkt dagen efter skörd. Stubbearbetning dag 20 gav fler kvickrotsskott våren efter. En upprepning av kultiveringen efter 2-3 veckor gav varken bättre kvickrotsbekämpning eller högre spannmålsskörd efterföljande år.

Bakgrund

Det finns effektiva sätt att kontrollera kvickrot, exempelvis traditionell svartträda som varar hela sommaren. Jordbearbetning kräver mycket arbete och drivmedel, är kostsamt och ger ofta intäktsbortfall vilket är fallet är med en hel säsongsträda. Dessutom finns negativa sidoeffekter, som risk för ökad utlakning av näringsämnen och försämrad markstruktur.

I en finsk studie undersöktes två olika strategier med intensivare svartträda för att mekaniskt bekämpa kvickrot. Intensivare med innebörden effektivare mot ogräs samt i mindre behov av tid och nedlagt arbete. I ett svenskt försök undersöktes effekten av tidpunkt och upprepning av stubbearbetning på hösten efter skörd av vårsäd. Tidsbrist under skördearbetet kan leda till att stubbearbetningen fördröjs med dagar eller veckor vilket ger kvickroten tid att tillväxa och samla kraft. Kvickrot har svag säsongsvila och är i tillväxt under hösten, vilket skulle kunna medföra att svälteeffekten av upprepad stubbearbetning är liknande som under övriga vegetationsperioden. I nyare forskning har man dock sett att rottdelar har lägre tendens att producera skott i september-oktober än tidigare eller senare på hösten vilket skulle kunna innebära att stubbearbetning kan vara mindre effektiv under denna period.

Försöksupplägg

De finska försöken utfördes 2012–2014 på mulljord i Ruukki i mellersta Finland.

Intensiv träda före sådd

Höstplöjning jämfördes med vårplöjning och med reducerad bearbetning i form av kultivering. I försöksupplägget skulle kultiveringen upprepas i form av en kort träda, 2-4 veckor, före sådd av vårsäd. Under de två försöksåren begränsade vädret, med mycket nederbörd på våren trädperioden till 1-2 veckor och kultiveringen utfördes endast 2-3 gånger, med en vecka mellan.

Intensiv träda vid vallbrott

Förfrukt var treårig gräsvall (timotej och ängsvingel). Vallen skördades en gång i juni och sedan bearbetades vallen på 5 olika sätt. Kontrolllytan låg kvar som vall och där togs en andra skörd. Året efter såddes korn och på hösten undersöktes kvickrotsförekomsten. Leden var: 1) kontrolllyta 2) KvickFinn kultivator (KF) plus en första körning med spadrullharv 3) KF-kultivator 4) pinnkultivator 5) spadrullharv och 6) upprepad avslagning.

Första året kunde jordbearbetningen påbörjas först i mitten av juli, på grund av mycket nederbörd. Andra försöksomgången kunde kultivering påbörjas redan i juni. Bearbetning utfördes med 2-3 veckors mellanrum nära kvickrotens kompensationspunkt och pågick till antingen början av september eller oktober, beroende på väderförhållanden. Upprepad avslagning med betespåls (led 6) lades in i försöket först till försöksår 2 och utfördes juli-oktober med stubb höjd 2-5 cm. Det utfördes 4-6 upprepningar per maskin och sommar vid en gräshöjd på 10-15 cm per gång. Spadrullharven kördes alltid två överfarter per gång i spadrullharvsledet, eftersom det användes en äldre harv som var för lätt för att ge tillfredställande jordbearbetning med en överfart. Alla led vårplöjdes år 2 innan sådd av vårkorn.

Bearbetning efter tröskning av vårsäd

Det svenska försöket utfördes 2011-2013 på två platser med relativt lätt jord, utanför Hässleholm och utanför Uppsala. På hösten efter spannmålsskörd stubbearbetades jorden med kultivator, en eller två gånger vid olika tidpunkter följt av sen höstplöjning. I kontrolleret utfördes enbart plöj-

ning. Upplägget var som följer: i) kontroll, ingen stubbearbetning ii) Stubbearbetning direkt, dag 1 efter skörd iii) Stubbearbetning, ca dag 20 efter skörd iv) Stubbearbetning dag 1+ dag 20 v) Stubbearbetning dag 5+ dag 20.

Resultat

Intensiv träda före sådd

Överlag erhöles liten effekt. Höstplöjning gav något bättre resultat än vårplojning och ett av åren gav även KF-kultivator viss effekt. Blöta vårar båda försöksåren begränsade trädestiden till som mest två veckor vilket inte var tillräckligt för att få en bra effekt på kvickrot. En längre trädesperiod eller utförd på annan jordart skulle kunna ge ett annat resultat. Mulljorden var mycket mjuk och begravda växtdelar kunde snabbt växa upp igen.

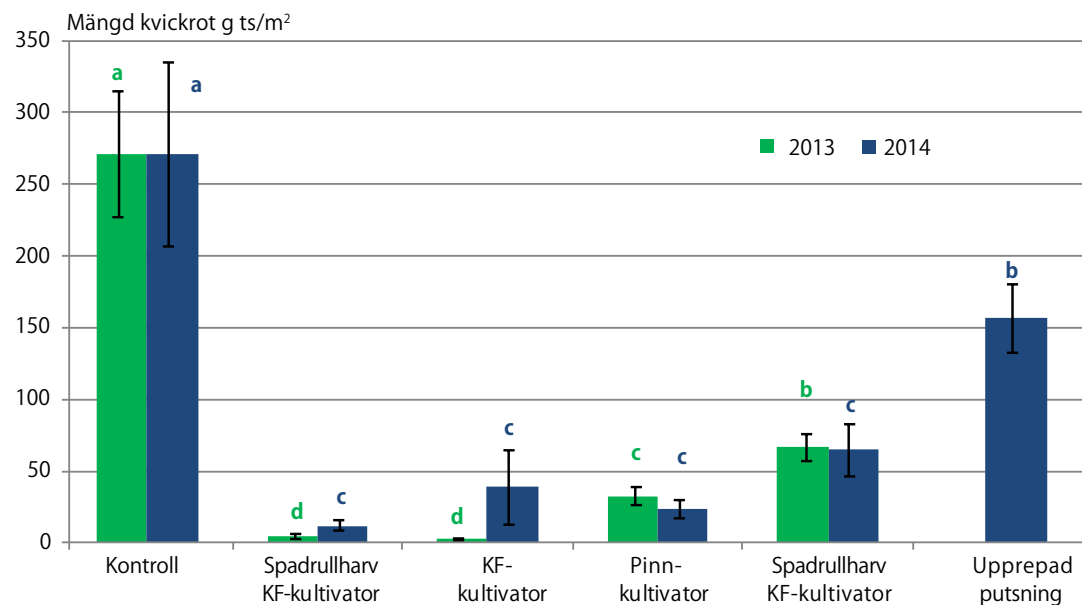
Intensiv träda vid vallbrott

I försöket med intensiv sommarträda överlevde i genomsnitt 5 procent av kvickroten hösten året efter bearbetning i leden med KF kultivatoren jämfört med kontrolllytan (figur 1). I ledet med pinn-

kultivatorer 10 procent, i ledet med spadrollharv 25 procent. Ledet med upprepad avslagning var inte lika effektivt, här överlevde mer än 50 procent av kvickrot. Jämfört med kontrollarealen utan träda, ökade skörden med ca 1000 kg vårkorn/ha för de bearbetade leden, något mindre för ledet med upprepad avslagning (figur 2). De ettåriga ogräsen ökade något i leden med träda.

Bearbetning efter tröskning av vårsäd

Stubbearbetning efter skörd följt av plöjning minskade biomassa rhizomer med 50-70 procent och kvickrotsskott med 60-70 procent skott jämfört med enbart plöjning. Vårkornskörden året efter bearbetning ökade med 0-130 procent i de stubbearbetade leden. Det fanns samband mellan lägre täthet av kvickrotsskott och ökad skörd och tendenser till samband mellan lägre biomassa rhizomer och ökad skörd. Det var inte signifikanta skillnader i kvickrotsförekomst eller skörd om man kört första stubbearbetningen dagen efter skörd eller fem dagar efter skörd. En stubbearbetning först 20 dagar efter skörd gav fler kvickrotsskott våren året efter och tendenser till högre



Figur 1: Mängd kvickrot g ts/m² på hösten efter skörd av vårkorn, året efter vallbrottet. Leden var: 1) kontrolllyta 2) Kwick-Finn kultivator (KF) plus en första körning med spadrollharv 3) KF-kultivator 4) pinnkultivator 5) spadrollharv och 6) upprepad avslagning. Olika bokstäver över staplarna är signifikant skilda åt.



Bild 1: Kultivator som lägger kvickrotten på ytan gav bäst effekt mot kvickrot i försöket i Ruuki (Finland).

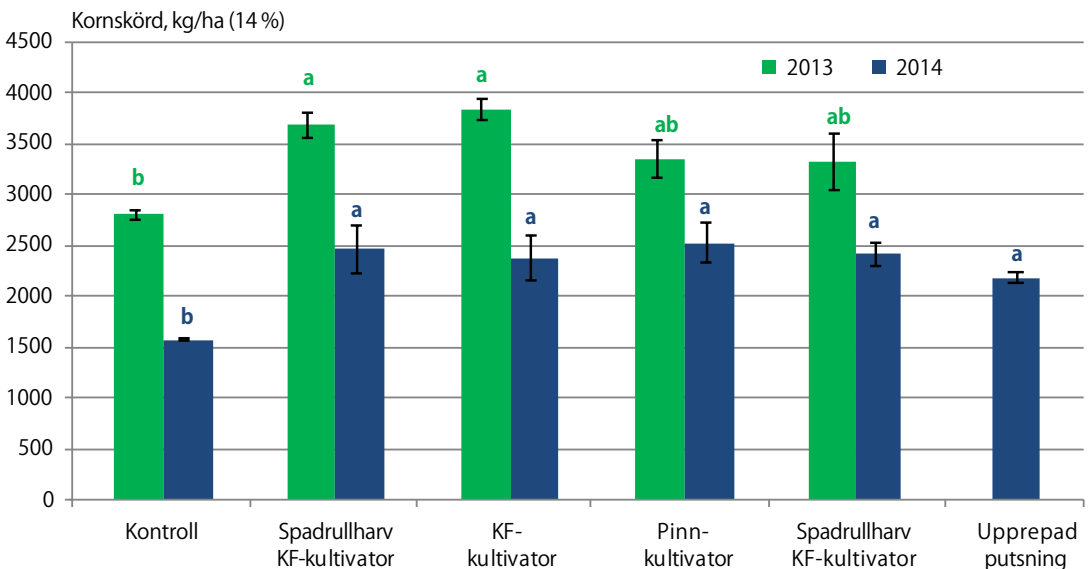
rotbiomassa vid skörd år 2 jämfört med de led där man utförde stubbearbetningen tidigare efter skörd. Att upprepa stubbearbetning utförd dag 1 eller dag 5 en gång till dag 20 gav inte signifikanta skillnader jämfört med en tidig stubbearbetning varken på mängd kvickrot eller skörd. Tidig bearbetning stör tillväxten hos kvickrotten och när sedan tillväxtfaktorerna minskar under hösten med mindre ljus, minskar också vikten att upprepa behandlingen. Det verkar inte finnas behov att upprepa stubbearbetning med pinnkultivator efter höstskörd om inte hösten blir lång och mild

på grund av platsen eller årsmånen så att kvickrotens skott hinner växa till kompensationspunkten.

Referenser till försöken:

T.Lötjönen & J.Salonen, 2006. Intensifying bare fallow strategies to control *elymus repens* in organic soils

B.Ringselle, G.Bergqvist, H. Aronsson & L. Andersson, 2016. Importance of timing and repetition of stubble cultivation for post-harvest control of *Elymus repens*.



Figur 2: Vårkornskörd året efter vallbrottet kg/ha. Leden var: 1) kontrolllyta 2) KwickFinn kultivator (KF) plus en första körning med spadrullharv 3) KF-kultivator 4) pinnkultivator 5) spadrullharv och 6) upprepad avslagning. Olika bokstäver över staplarna är signifikant skilda åt.

Förbättra odlingsegenskaperna med sortblandning i vårkorn

Rådgivarens kommentar

Resultatet av sortblandningarnas egenskaper är mycket intressanta. Vid högt ogrästryck i kombination med lägre skördepotential passar en sortblandning likt nummer 3 i de danska försöken bra. Den ger en tillfredställande skörd och mycket bra ogräskonkurrens. I den blandningen ingår sorten DZ 11013 som har långt strå och som verkar kunna växa bra under kvävefattiga förhållanden. Den sorten finns inte i Sverige utan här är Crescendo den längsta sorten men har inte gett bättre ogräskonkurrens än de kortare sorterna i de danska försöken. I den svenska sortprovningen under perioden 2014–2018 har Crescendo däremot gett signifikant färre ogräs än övriga sorter.

Bland de undersökta sorterna i de danska försöken finns Crescendo, Evergreen och Flair att tillgå som ekologiskt utsäde i svensk handel. Trots att Flair är mycket kort har den högst mängd biomassa vid axgång, men ger ändå mycket ogräs under hela säsongen. Det indikerar att strå längden har större betydelse än biomassan för ogräskonkurrens hos vårkorn.

På en jord med bra förfrukt och som har hög skördepotential är en blandning som nummer 6 i de danska försöken intressant. Den innehåller de två högavkastande sorterna Dragoon och Thermus som odlas som konventionellt foderkorn i Sverige med mycket hög skörd. I blandningen ingår även Fairytale (som tidigare fanns som ekologiskt utsäde i Sverige) som har relativt långt strå och hög skörd vid odling i renbestånd. Mängden ogräsbiomassa vid axgång är låg vilket tyder på en konkurrensstark tillväxt tidigt i utvecklingen. Vid skörd är den procentuella ytan som är täckt av ogräs lika hög som de flesta övriga sorter.

För odling till malt krävs sortrenhet och då fungerar inte sortblandningar.

Text: Henrik Nätterlund, HS Konsult
henrik.natterlund@hushallningsallskapet.se



Foto: Henrik Nätterlund

Vårkorn har svag konkurrens mot rotogräs som exempelvis tistel. Välj i första hand i lång sort eller ännu bättre en blandning av 3–4 sorter för att utnyttja olika egenskaper som rotdjup, strå längd, bladvinkel och förmågan till bestockning.

Sammanfattning

Tre danska försök från 2017 visar att mängden ogräs blev cirka 25 procent lägre då de fyra kornsorterna Evergreen, Fairytale, Dragoon och DZ 11013 (kallad blandning 3) såddes i blandning jämfört med odling av sorterna i renbestånd. Undantaget var sorten DZ 11013 som hade längst strå bland alla testade sorterna och gav lika bra ogräskonkurrens som blandning 3. Däremot utmärkte sig DZ 11013 med något lägre i skörd än övriga sorter, men skillnaden var inte signifikant. Högst skörd gav blandning nummer 6 som bestod av sorterna Laurikka, Fairytale, Dragoon och Thermus. Mängden ogräs vid axgång var lika låg som blandning 3 men vid skörd var ogräsförekomsten klart högre i blandning 6.

Bakgrund

Vårkorn konkurrerar generellt dåligt med ogräs och dagens sorter är korta jämfört med till exempel havre. Kvävet måste finnas tillgängligt tidigt på våren för att korngrodan ska bestocka sig och därmed ge hög skörd och förbättrad ogräskonkurrens. Foderkorn är mycket attraktivt på marknaden till mjölkkor och grisar och det finns också en bra premie på malt.

Att blanda olika sorters korn för att öka ogräskonkurrensen, förbättra näringsupptaget och ge säkrare skördar, kan vara en intressant väg att gå för att göra odlingen mer stabil. Det kan också vara ett sätt att möjliggöra odling av nya högavkastande korta sorter i blandning med längre sorter som oftast ger lägre skörd.

Grödans konkurrenskraft har stor betydelse vid högt ogrästryck.



Foto: Henrik Nätterlund

Resultat

Bäst ogräskonkurrens med sortblandning

Tabell 1 visar den procentuella ogrästäckningen vid axgång och skörd hos olika vårkornsorter samt sortblandningar. Sorten DZ 11013 utmärker sig genom bäst ogräskonkurrens tack vare ett långt strå på 69 cm. Sorten är framtagen för att kunna konkurrera bra med ogräsen men halkar efter i skörd med ca 10 procent jämfört med övriga sorter. Det finns dock ingen signifikant skillnad i skörd mellan sorterna, utan bara tendenser. DZ 11013 var den enda sorten som gav liggsäd i ett av försöken med stark förfrukt. Den utmärker sig med flest antal plantor efter uppkomst på våren. I blandning 3 ingår DZ 11013 tillsammans med Evergreen, Fairytale och Dragoon. Tack vare flera olika egenskaper som rotdjup, strållängd och bladvinkel, blev ogräskonkurrensen hög och avkastningen kunde samtidigt bibehållas (se figur 1). Sortblandning 6 har en sämre ogräskonkurrens när avräkningen gjordes vid skörd, men tenderar att ligga högst i skörd enligt tabell 1. I den blandningen ingår Laurikka, Fairytale, Dragoon och Thermus.



Figur 1. Illustration av sortblandning 3 i de danska försöken som visar skillnader i rotdjup, strållängd och bladvinkel. Från vänster är det sorterna Dragoon, Fairytale, DZ 11013 och Evergreen.

Vårkorn	Plantor /m ²	Ogräs % täckning av jord		Ogräs bio-massa (g/m ²)	Strållängd (cm)	Skörd och merskörd (kg/ha), rel tal
		Vid axgång	Vid skörd			
Sortblandning ¹⁾	287				60	4400
Crescendo	305		38	-	65	97
Flair	289	13	38	-	52	102
Fairytale	292	13	34	25	60	105
Laurikka	315	13	44	31	53	98
Thermus	282	12	36	25	59	105
Dragoon	291	12	37	27	54	100
Evergreen	290	11	34	27	57	104
DZ 11013	333	6	22	3	69	91
Blandning 3 ³⁾	303	11	28	19	64	100
Blandning 6 ⁶⁾	304	10	34	17	56	106
LSD						ns

Tabell 1. Jämförelse i antal plantor på våren, ogräskonkurrens i form av procent täckning av jord och ogräsbiomassa, strållängd och skörd hos olika kornsorter i jämförelse med officiell sortblandning samt två andra sortblandningar.

1) Officiell sortblandning: Flair, RGT Planet, KWS Cantton, Laurikka

3) Evergreen, Fairytale, Dragoon, DZ 11013 6) Laurikka, Fairytale, Dragoon, Thermus

Källa: Oversigten over Landsforsøg 2017 - Økologisk dyrkning

Rätt placerad gödselpellets ger bra effekt

Jakob Eriksson, Hushållningssällskapet Västra, Sofia Delin, SLU

Rådgivarnas kommentar

Ekologisk gödselpellets är ett potentiellt effektivt gödselmedel men som samtidigt är relativt dyrt och som därmed kräver en hög kväveeffektivitet för att vara lönsam att använda. Att placeringen är viktig för en säker och hög kväveeffektivitet har uppmärksammats i praktiken, men skillnader kan vara svåra att värdera i skörd beroende på andra fältvariationer. Försöken i artikeln visar på merskördar på 500-1000 kg havre vid bästa möjliga placering jämfört med bredspridning eller myllning för grunt eller för långt ifrån raden. Investeringar eller inledda körslor med en kostnad på omkring 1000 kr/ha för vårsådd areal

bedöms som möjliga att räkna hem om det innebär att gödsel som i dagsläget bredsprids eller myllas grunt och långt ifrån raden istället placeras optimalt. Sådd av vårsådd med brett radavstånd är absolut ingen självklarhet och vid lågt eller måttligt ogrässtryck skulle sannolikt led med 12,5 cm radavstånd och gödselmyllning mellan varannan rad (6,25 cm från rad) ha presterat bra om det jämförts i försöket.

*Text: Jakob Eriksson,
Hushållningssällskapet Västra
jakob.eriksson@hushallningssallskapet.se*



Projektets syfte var att utvärdera var pelleterad organisk gödsel bör placeras för att ge bäst kväveeffekt till vårsådd spannmål. Då ett antal olika faktorer kan påverka hur grödan lyckas att tillgodogöra sig växtnäringen från gödselpellets lades ett flertal olika led in i försöket, samt att det utfördes både på lerjord och lättjord. Det fanns även referensled med mineralkvävegödsel samt led som bevattnades direkt i samband med sådd och gödselmyllning. Projektet finansierades av SLU Ekoforsk och projektledare var ledare Sofia Delin på institutionen för mark och miljö på SLU i Skara.

Sammanfattning

Under åren 2014-2016 undersöktes betydelsen av placering av köttmjölpellets för kväveeffekten i ekologisk havre. Totalt gjordes sex försök, med ett försök årligen på lerjord och ett på lättjord. Havren såddes med 25 cm radavstånd i 14 av totalt 15 led då system med breda radavstånd har ökat inom ekologisk odling för att möjliggöra radhackning. Både myllningsdjup och placeringsavstånd från såraden undersöktes och myllning 4 cm bredvid spannmålsraden och 4-6 cm myllningsdjup var

bäst. Dessa led gav en merskörd på 1100 kg respektive 800 kg kärna/ha för lättjord respektive lerjord vid jämförelse med bredspridd pellets vid 25 cm radavstånd på havren. På lerjord var merskörderna signifikant både för avstånd till rad och myllningsdjup. På lättjorden var skörden signifikant högre ($p < 0,001$) vid myllning 4 cm från raden jämfört med 12,5 cm ifrån och motsvarade i medeltal 600 kg/ha. Effekten av myllningsdjup var däremot inte signifikant på lättjorden ($p = 0,07$)

även om trenden visade på högre skörd för leden med myllning på 4-6 cm.

Bakgrund och försöksupplägg

Pelleterade organiska gödselmedel har blivit vanliga inom den ekologiska odlingen genom att de har en förhållandevis hög koncentration av växtnäring och har en hantering liknande mineralgödsel vilket gör det lätt att transportera, lagra och sprida. För att användning ska vara såväl ekonomiskt som miljömässigt fördelaktig krävs att växtnäringens utnyttjandet från pelletsen är hög då produkterna är dyra. En del lantbrukare har inte såmaskiner som kan mylla gödselpellets alternativt anser man att kapaciteten för sådd begränsas vid myllning av stora givor pellets och väljer därför att breda sprida och harva ner den före sådd av vårsäd. Det är känt sedan tidigare att pelleterad organisk gödsel är mer krävande än mineralgödsel för att bli växttillgänglig i marken, men hur pellets gödsel bör myllas för bästa effekt har inte undersökts i försök.

Flera olika placeringar

I försöket ingick totalt 15 olika led och varje år under perioden 2014-2016 utfördes två försök där det ena var lagt på lerjord (42 procent ler) och det andra på lättjord (13-20 % ler). Alla försöken

utfördes i Västergötland i trakten av Vara och Skara. Led 1 var ogödslad för att spegla den naturliga kväveleveransen från marken och led 2 gödslades med mineralgödsel i form av ammoniumnitrat som referens till den pelleterade gödseln. Samtliga gödslade led fick en giva motsvarande 60 kg totalkväve. Pelleterad organisk gödsel användes i form av Ekogödsel 8-3-5-3 från EkoVäx.

Försöken utfördes i liten skala för att begränsa risken för försökstekniska problem. Rutstorleken var 70x100 cm och skördeytan 50x50 cm. Placering av gödsel och utsäde skedde för hand. På lerjorden var jorden så pass hård att myllning till 6-8 cm inte kunde utföras utan endast till 4 cm respektive 1 cm. Två försök vattnades direkt efter sådd med en mängd som motsvarade 7 mm regn. Bevattningsmängden bestämdes utifrån vad som uppskattades ha möjlighet att påverka mineraliseringen av pelletsen utan att skapa en bevattningseffekt på havren i övrigt. Försöken tröskades manuellt när havren var mogen.

Ogräs

För att kunna undersöka eventuella skillnader i ogräsförekomst mellan de olika leden såddes det med vitsenap ifall den naturliga ogräsfloran skulle

Led	Radavstånd	Gödsel	Nedbrukning	Avstånd från rad	Vattning
1	25 cm	Ingen gödsel	-	-	
2	25 cm	Axan (ammoniumnitrat)	1 cm	4 cm	
3	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	6 alt. 8 cm	0 cm	
4	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	6 alt. 8 cm	4 cm	
5	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	6 alt. 8 cm	12,5 cm	
6	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	4 cm	0 cm	
7	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	4 cm	4 cm	
8	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	4 cm	12,5 cm	
9	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	1 cm	0 cm	
10	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	1 cm	4 cm	
11	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	1 cm	12,5 cm	
12	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	Nedharvning	Bredspridning	
13	12,5 cm	Ekoväx 8-3-5-3	Nedharvning	Bredspridning	
14	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	Nedharvning	Bredspridning	Vattning
15	25 cm	Ekoväx 8-3-5-3	4 cm	4 cm	Vattning

Tabell 1. Beskrivning av de olika leden i försöket.

vara liten. På lättjorden visade sig jorden ha en så pass stor naturlig ogräsflora att insådd av vitsenap utseslöts 2015 och 2016.

Resultat

Skördeutfallet skiljer en del mellan de två försöksplatserna. På den styvare leran har både grundskörden i ogödslade led och skörden i medeltal för gödslade led varit omkring 2,5 ton lägre än för lättjorden. Skördenivån var högst under 2015 för såväl lättjorden som lerjorden. Led 14-15 som bevattnats motsvarande ett lätt regn (7 mm) i samband med sådd och gödselmyllning visade inte att det jämnade ut skillnaden i effekt mellan bredspridning och radmyllning. Resultatet visar att nederbörd inte kan kompensera för myllningsdjup, åtminstone inte en sådan måttlig mängd. Myllning av pellets i samma rad och på samma djup som utsädet (led 6) har i medeltal gett 800 kg lägre skörd än då pelletsen placerats på motsvarande djup men 4 cm bredvid såraden (led 7).

Lättjord

I försöken på lätt jord var skörden 4300-4500 kg/

ha i led utan kvävegödsling och 5300-7000 kg/ha mineralgödslat led. Detta visar att det var fält med ganska hög kväveleverans från jorden, men med potential att höja skörden med kvävegödsling. Ledet med enkelt radavstånd (led 13) gav liknande skörd som motsvarande led med dubbelt radavstånd (led 12) de två första åren och ca 380 kg kg/ha i merskörd 2016. Generellt var skörden högre i radmyllade led än i led med bredspridning. Högst skördeeffekt av köttmjölspellets fick man vid myllning 4 cm från rad och myllning till 4-6 cm djup (led 4 och 7) (figur 2). Placering av pellets gav upp till 1100 kg merskörd jämfört med bredspridning när den myllades till 4-6 cm djupt och 4 cm från raden. Effekten av myllningsdjup var inte signifikant på lättjorden ($p = 0,07$) även om trenden visade på högre skörd för leden med myllning på 4-6 cm.

Lerjord

I försöken på lerjord var skörden endast 1300-2600 kg/ha i led utan kvävegödsling och 2200-4900 kg/ha mineralgödslat led. Detta visar att jorden i fältet där försöken legat har mycket låg

Led*	Lättjord			Rel-tal (medel) 2014-2016	Lerjord			Rel-tal (medel) 2014-2016
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
1 (-, -, 25)	4328	4536	4420	73	1304	2600	2059	51
2 (1; 4, 25)	5761	7029	5299	100	2167	4936	4674	100
3 (6; 0, 25)	6096	6257	5463	98				0
4 (6; 4, 25)	5756	6939	6348	105				0
5 (6; 12.5, 25)	5093	6516	4659	90				0
6 (4; 0, 25)	4744	5615	4649	83	2229	4301	3135	82
7 (4; 4, 25)	5464	7294	6186	105	2232	4570	3936	91
8 (4; 12.5, 25)	4969	6283	5198	91	1643	4393	3502	81
9 (1; 0, 25)	5616	6736	5643	99	1965	4076	3476	81
10 (1; 4, 25)	5542	7051	5660	101	1603	4272	2764	73
11 (1; 12.5, 25)	4988	6675	5502	95	1518	3229	2526	62
12 (1, BS, 25)	4808	5848	5190	88	1812	3881	2894	73
13 (1, BS, 12.5)	4848	5790	5569	90	2130	4402	3378	84
14 (1, BS, 25) BV	5046	5420	4361	82	2036	3867	2645	73
15 (4, 4, 25) BV	5888	6197	6309	102	2142	4563	3392	86

Tabell 2. Kärnskörd (15 % vattenhalt, kg ha⁻¹) i led 1-15 på de två olika jordtyperna åren 2014-2016 i havreförsöken.

*Ledbeteckning (Myllningsdjup (cm), Avstånd från rad (cm), Radavstånd (cm)). BS = bredspridning. BV = bevattning. Relativtalet är beräknat med led 2 (Axan, myllad 4 cm djup, 25 cm radavstånd) som mätare.

markleverans av kväve. Det var en signifikant merskörd för ökat myllningsdjup ($p = 0,003$) och minskat myllningsavstånd från spannmålsrad ($p = 0,04$) då djupet ökades från 1 cm till 4 cm och då avståndet från rad minskades från 12,5 cm till 4 cm. Merskörden var i denna jämförelse i medeltal 450 kg/ha för ökat djup och 460 kg/ha för minskat avstånd till raden. Inte heller på lerjorden påverkade bevattningseffekten av placering jämfört med breddspridning (tabell 2). Placering av pellets 4 cm från raden på 4 cm djup gav även här den högsta skördenivån. Myllningsdjupet hade större betydelse på lerjorden än på lättjorden (figur 1).

Ekonomi

Lönsamheten i odlingen kan tydligt förbättras genom ökad skörd eller minskad gödselkostnad om kväveutnyttjandet av gödselpellets ökar genom bättre placering. Med merskörden på 600-1100 kg/ha vid myllning jämfört med breddspridning av pellets kan merintäkter av högre skörd alternativt minskad gödselmängd genom bättre kväveeffekt bära en kostnad om minst 1000 kr/ha för myllning och ändå ge ett netto. Försöken visar också att det finns en betydande merskörd att hämta genom att placera 4 cm jämfört med 12,5 cm från spannmålsraden, vilket ofta GPS-utrustning för exakt myllning innan sådd klarar. Skördetappet är enligt försöken klart mindre när gödselpellets breddsprids inför sådd på traditionellt radavstånd (12,5 cm) jämfört med vid brett radavstånd (25 cm) på lerjorden. Det finns inget led i försöket som jämför traditionell kombisådd med 12,5 cm avstånd och gödselmyllning mellan varannan spannmålsrad (6,25 cm från rad). Utifrån resul-

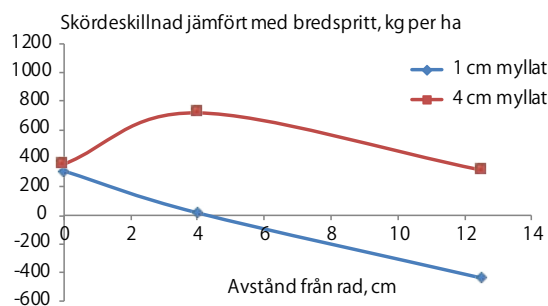
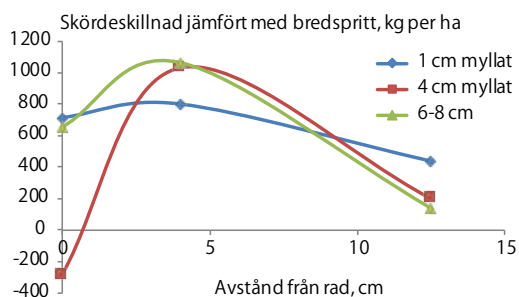
tatet från övriga myllningsled borde man dock kunna förvänta sig bra resultat för denna sådd.

På lerjorden presterar samtliga led med gödselpellets sämre än mätarledet med mineralkvävegödsel. På lättjorden finns det däremot led där gödselpellets presterar bättre. En trolig förklaring är att andra växtnäringsämnen än kväve varit begränsande och att en ren kvävegödsel därmed har varit något missvisande jämfört med om en NPK-produkt med växtnäringsammansättning liknande pelletsen använts som referens.



Foto: Louise Lejon

Bra effekt av myllad pellets i höstvetet.



Figur 1. Ökning av kärnskörd (kg/ha) av placering av gödsel med olika myllningsdjup och avstånd från såraden jämfört med breddspridning i medeltal i havreförsöken. Vänster diagram är från sandjordsförsöket, det högra från lerjorden.

Djupare placerad köttmjölspellets ger bättre effekt i höstraps

Text: Jakob Eriksson, Hushållningssällskapet Västra, Lena Engström, SLU

Rådgivarnas kommentar

Försöken visar tydligt att det lönar sig att mylla gödselpellets till minst 5 cm jämfört med bredspridning eller ytlig myllning vid vårgödning. Rapsen har ett tidigt kväveupptag på våren vilket kan förklara att en snabb mineralisering av pelletsen är särskilt viktig, vilket ofta kräver en djup myllning för snabb uppfuktning och omsättning av pelletsen. Att bredspridning och mycket ytlig myllning av pellets vid sådd verkar fungera bra kan sannolikt bero av att det är en längre period för kvävemineralisering och upptag från sådd fram till avslutad tillväxt på hösten. Högre temperatur och ofta högre markfukt på

hösten bidrar sannolikt också till att grund placering fungerat bra på hösten men kan också bero av att fälten gödslats med 30 kg kväve som mineralgödsel, vilket därmed minskar behovet av snabbt tillgängligt kväve från gödselpelletsen. Det är dock alltid en säkerhet att mylla pelletsen till ett djup där det finns fukt. Grund myllning riskerar att missgynnas tydligt under torra förhållande och kvävesvaga förbrukter.

*Text: Jakob Eriksson,
Hushållningssällskapet Västra
jakob.eriksson@hushallningssallsskapet.se*



Syftet med försöket var att undersöka om och i så fall hur kväveutnyttjandet av pelleterad organisk gödsel påverkas av myllningen i höstraps. Försöket jämförde betydelsen av myllningsdjup av gödselpellets både vid sådd- och på våren, i förhållande till bredspridning. Försöket jämförde också effektiviteten i gödning med pellets med en mineralgödselgiva. Förutom skörd studerades även effekter på ogräsförekomst i de olika leden. Försöket finansierades av SLU Ekoforsk och leddes av Lena Engström, institutionen för mark och miljö, SLU Skara.

Sammanfattning

Pellets som radmyllats till 2 respektive 5 cm på våren gav 380 kg/ha (ej sign.) respektive 770 kg/ha ($p=0,07$) högre skörd än pellets som bredspridits, vilket innebar upp till 29 procent högre effekt av gödseln med radmyllning jämfört med bredspridning. Radmyllning på hösten gav däremot inte någon signifikant skördeökning jämfört med bredspridning vid samma tidpunkt då bredspridning tycktes fungera relativt bra de två höstar försöken utfördes. Gödselplaceringen gav inte någon

signifikant skillnad i ogräsförekomst men viss tendens till mer ogräs vid gödning vid sådd.

Bakgrund och försöksupplägg

Ekologisk raps är en gröda med potential till god lönsamhet i odlingen men som samtidigt är en krävande och riskfylld gröda. En utmaning är att försörja höstrapsen med rätt totalmängd kväve och att få kvävet tillgängligt vid rätt tidpunkt på våren. I försök från 2006-2008 jämfördes olika organiska

gödselmedel vid vårgödning, och bredspridning av köttmjölspellets gav lika stor merskörd (400 kg/ha) som övriga gödselslag (kycklinggödsel, nötflyt). Det fanns därmed intresse av att undersöka hur effekten kunde förbättras genom myllning på olika djup.

Handsådda försök

Tre försök med handsådda smårutor utfördes i hybriddraps som såddes med 25 cm radavstånd åren 2014/2015 och 2016/2017. Försöket 2014-2015 låg på en mjällig lättlera och de två försöken 2016-2017 låg båda på ett närbeläget fält, men det ena försöket på en del av fältet med lättlera och det andra på en annan del av fältet med mellanlera. Totalt åtta behandlingsled jämfördes, varav sex med 80 total-N kg/ha köttmjölspellets (Ekoväx 8-3-5-3) som antingen bredspreddes eller radmyllades på våren till 2 eller 5 cm djup eller bredspreddes alternativt radmyllades under eller mellan raderna vid sådd (tabell 1). Det fanns också ett led utan kvävegödsel och ett med mineralgödsel på våren. Försöken lades på fält med spannmålsförfrukt för att renodla gödslingseffekten, som skulle kunna suddats ut med en kväverik förfrukt. För att gynna uppkomst och tillväxt något gödslades samtliga led i alla försök med 30 kg kväve i form av en mineralgödsel (NPKS-produkt) före sådd. Rapsen såddes för hand i fyra 70 cm långa sårader med 25 cm radavstånd i 100 cm x 70 cm stora rutor. Utsädesmängden motsvarande 50 frön per kvadrat och placerades med jämn fördelning i raderna.

Rikligt med ogräs

Då det var mycket riklig förekomst av vitgröe i försöket 2015 gjordes en mekanisk ogräsbekämpning i samband med vårgödningen, genom att skrapa loss ogräset mellan raderna med ca 1 dm breda ogräskyfflar. Senare under säsongen återkom vitgröen och även en del baldersbrå som klipptes den 16-17 juni, torkades och vägdes. I försöken 2017 räknades antalet ogräs någon vecka före skörd (1 augusti) och fårskvikten noterades rutvis.

I varje ruta (0,70 m²) skördades de två mittersta raderna d.v.s. 0,25 m². Plantorna klipptes och tröskades och skördad vikt av halm och frön registrerades var för sig. I de två försöken från 2016-2017 analyserades kväveinnehåll i kärnorna.

Resultat

I medeltal för de tre försöken i höstraps gav radmyllning av pellets till 2 respektive 5 cm djup på våren en merskörd på 380 kg/ha (ej signifikant) respektive 770 kg/ha (p= 0,07) jämfört med bredspridning vid samma tidpunkt. Det är alltså tydligt att djup myllning är betydelsefullt för en hög och säker gödslingseffekt på våren. Radmyllning vid sådd till 5 cm djup, mellan eller under raderna, var inte signifikant skilt från skördeeffekten av bredspridning (p= 0,99). Det var heller ingen signifikant skillnad i skördeeffekt mellan att gödsla vid sådd eller på våren. Skördeeffekten jämfört med mineralgödsel (MFE) var i medeltal 68 procent

Led	Radavstånd	Gödselmedel	Nedbrukning	Avstånd från rad	Gödslingstidpunkt
1	25 cm	Inget N		-	-
2	25 cm	Axan	0 cm	12,5 cm	Vår
3	25 cm	Ekoväx	0 cm	Bredspridning	Vår
4	25 cm	Ekoväx	2 cm	12,5 cm	Vår
5	25 cm	Ekoväx	5 cm	12,5 cm	Vår
6	25 cm	Ekoväx	5 cm	0 cm	Vid sådd
7	25 cm	Ekoväx	5 cm	12,5 cm	Vid sådd
8	25 cm	Ekoväx	1 cm	Bredspridning	Vid sådd

Tabell 1. Led i höstrapsförsöken med smårutor på 2014-2015 och 2016-2017 gödslades med motsvarande 80 kg N med mineralgödsel (Axan, ca 300 kg) i ett led och köttmjölspellets (Ekoväx 8-3-5-3, ca 1000 kg) i 6 led.

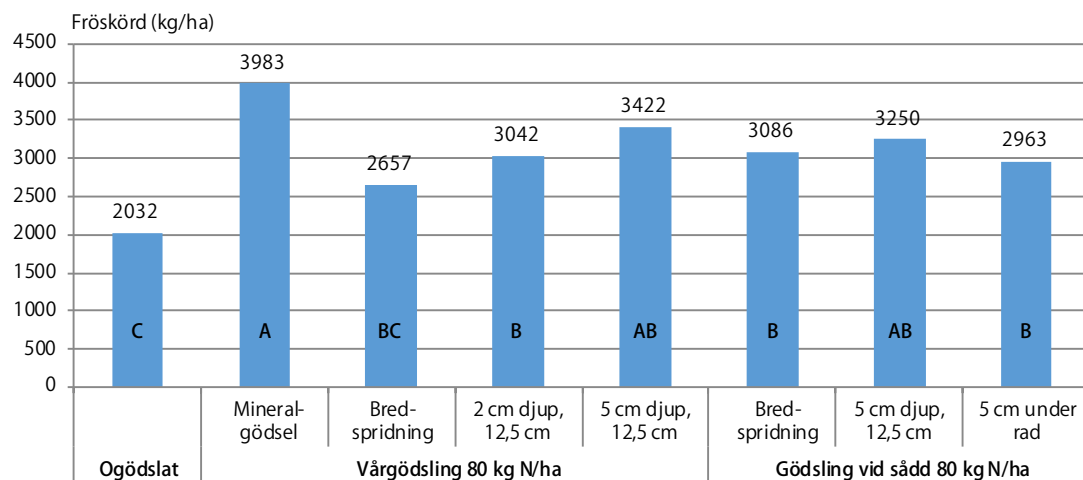
Led *	Fröskörd, kg/ha	Sign.**	Plantor m ²	Kväveskörd, kg/ha	MFE	Ogräs, g m ²
1 (-; -; -)	2032	C	43	40		632
2 (12,5; 0; vår)	3983	A	43	74		688
3 (BS; 0; vår)	2657	BC	42	51	33 %	711
4 (12,5; 2; vår)	3042	B	43	57	50 %	640
5 (12,5; 5; vår)	3422	AB	43	63	68 %	525
6 (0; 5; sådd)	3086	B	45	59	58 %	558
7 (12,5; 5; sådd)	3250	AB	47	61	63 %	596
8 (BS; 1; sådd)	2963	B	51	57	50 %	420

Tabell 2. Fröskörd, antal plantor per m², kvävemängd i frö, skördeeffekten jämfört med mineralgödsel (MFE) och ogräsmängd i olika led i medeltal av tre höstrapsförsök. **Led med samma bokstav skiljer sig inte statistiskt sinsemellan med avseende på fröskörd. *Ledbeteckning (Avstånd från rad (cm), BS=bredspridet, Myllningsdjup (cm), Gödslingstidpunkt).

cent för radmyllning till 5 cm på våren, runt 60 procent vid radmyllning till 5 cm vid sådd (oavsett avstånd från rad) och ca 50 procent vid myllning till 2 cm på våren alternativt bredspridning vid sådd och bara 33 procent efter bredspridning på våren (tabell 2).

Det fanns inga signifikanta skillnader i ogräsmängd, antal ogräs eller ogräsvikt i något av försöken. Det var liten skillnad i antal plantor per kvadratmeter mellan led, med en tendens till lite

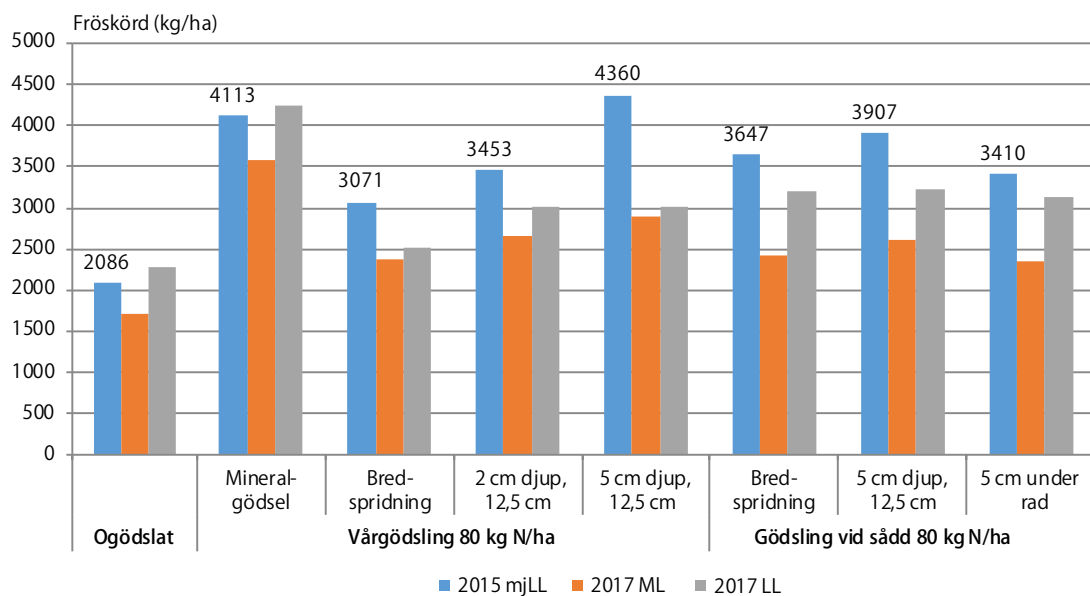
fler plantor i led med gödsling vid sådd. Skillnader i kväveskörd följde samma mönster som fröskörd med högst kväveskörd i mineralgödsel led, med 34 kg mer kväve kg/ha i fröet än ledet utan kvävegödsel (tabell 2).



Figur 1. Skörderesultat i medeltal från tre försök i höstraps utförda i handsådda smårutor (2015, 2017) bokstäver anger vilka fält som är signifikant skilda från varandra.



Foto: Kerstin Andersson



Figur 2. Skörderesultat från tre försök i höstraps utförda i handsädda smårutor (2015, 2017)

Rödklöver i råg motsvarar 40 kilo ammoniumkväve

Rådgivarnas kommentar

Kan vi jobba med mellangrödor och utnyttja dem till att leverera kväve finns det pengar att spara. I nedanstående försök i Danmark visas att en insådd av rödklöver som får växa över vintern motsvarar 40 kg ammoniumkväve per hektar. Räknar man med att kvävet kostar 40 kr per kg kväve motsvarar det 1600 kr per hektar. En insådd med 3 kg rödklöver kostar i storleksordningen 300 kr per hektar i form av utsädeskostnad.

I försöken har mellangrödan varit i form av rödklöver, insådd i råg på våren. Rödklövern får en bra start om man kommer ut tidigt på våren, innan rågen börjar växa. Rågen skördas sedan tidigt, vilket ger klövern bra med tid att växa på hösten. Det kan vara en bra strategi att så in mellangrödan i växande höstsäd om man kommer ut tidigt på våren, men resultatet blir oftast bäst vid insådd i samband med sådd av vårsäd. Hur sedan mellangrödan växer till beror också på hur hösten blir. Blir hösten torr och vattentillgången

begränsad kan det hämma tillväxten rejält, ett problem som är vanligare i östra Sverige. I försommartorra områden är det viktigt att man kommer ut tidigt på våren, speciellt om man sår in i höstsäd. I södra Sverige är det många gånger möjligt att även etablera en mellangröda efter skörd, som sedan hinner växa till på hösten. Vanligtvis väljer man då en snabbväxande baljväxt som t ex blodklöver eller vicker.

Försöket i Danmark låg på sandjord, och vårplöjdes. På vissa jordar kan vårplöjning vara en omöjlighet, men höstplöjning på lite tyngre jordar kan ge minst lika bra effekt. Framförallt lusern, men även rödklöver, tar lite tid på sig att brytas ner och det behöver inte vara en nackdel att bryta den på hösten. Vitklöver är den baljväxt där kvävet snabbast blir tillgängligt och där sen höstplöjning eller vårplöjning är att föredra.

*Text: Kerstin Andersson, HIR Skåne
kerstin.andersson@hushallningsallskapet.se*



Sammanfattning

I fyra danska försök har man undersökt kväveefterverkan av rödklöver i vårspannmål. Rödklövern såddes in i råg på våren året innan vårsäden odlades. Rödklövern växte över vintern innan försöken plöjdes på våren inför sådd av vårsäden. Efterverkan av rödklöver motsvarade 40 kg ammoniumkväve per hektar, tillfört med svinflyt.

Bakgrund

Kväve i ekologisk odling är dyrt och det är många gånger brist på kväve som håller nere skördarna. Dagens ekologiska odling är också i många fall beroende av gödselmedel från den konventionella produktionen, antingen stallgödsel från konventionella djur eller biprodukter från konventionell produktion (t ex köttbenmjöl eller restprodukter från jäst- eller stärkelsestillverkning). Kan man tillföra kväve via mellangrödor håller man nere kostnaden för gödsel. Samtidigt undviker man att tillföra t ex för mycket fosfor, som tenderar att bli ett överskott när man använder mycket organisk gödsel. En väl täckande mellangröda har också bra effekt på ogräsen.



Vårsäd	2018		2017 - 2018	
	Skörd kg/ha	Relativtal	Skörd kg/ha	Relativtal
Antal försök	1		4	
Obehandlat	4590d	100	3620c	100
40 kg NH4-N/ha	5930c	129	4980b	138
80 kg NH4-N/ha	6560b	143	5530a	153
120 kg NH4-N/ha	7110a	155	5810a	160
3 kg rödklöver/ha	5900c	129	4790b	132
6 kg rödklöver/ha	5860c	128	4860b	134
Harvat 3 ggr höst 2017	3770e	82		
LSD	370		490	

Tabell 1. Ett försök 2018 och sammanställning av fyra försök 2017 - 2018 i Danmark där effekten av rödklöverinsädd i höstråg studeras året efter i vårsäd.

Försöksupplägg

Under åren 2017 och 2018 genomfördes totalt fyra försök där rödklöver såddes in i råg på våren. Totalt lades tio försök ut, men flera blev kasserade. 2017 ströks ett par försök p g a dåligt etablerad rödklöver. Torkan 2018 tog hårt på det årets försök och det var bara ett försök som fullföljdes. Det försöket vattnades med totalt 175 mm under säsongen. Försöken låg på mark av jordtyp JB1-2, vilket motsvarar sandjord med mindre än 5 % ler.

På våren (andra halvan av mars) första året såddes 3 eller 6 kg rödklöver in i råg. I det ögöds-lade ledet 2017 blev det mycket ogräs och spillsäd och därför stoppade man in ett extra ögöds-lat led som ogräsharvades tre gånger på hösten det andra försöksåret.

Försöken plöjdes sedan våren år 2, cirka två veckor innan sådd av vårsäd. En kvävestege i form av svinflyt lades ut med 40, 80 respektive 120 kg ammoniumkväve/ha i vårsäden. Effekten av rödklövern i efterföljande vårsäd jämfördes med denna kvävestege.

Resultat

Rödklöver som mellangröda gav en merskörd på ca 1200 - 1300 kg vårsäd (korn eller havre) per hektar (se tabell 1). Merskörden motsvarar den merskörd som erhöles vid en kvävegiva på 40 kg ammoniumkväve per hektar, tillfört med svinflyt. Det var ingen skillnad om utsädesmängden var 3 eller 6 kg rödklöver per hektar. Proteinhalten i grödan tenderade att öka något efter rödklöver, men ökningen var inte statistiskt säkerställd.

Vilken kväveeffekt man har av mellangrödan hänger samman med hur bra etablerad klövern är på hösten. I ett av försöken där klöverbeståndet var sämre i oktober var merskörden bara 260-550 kg per hektar.

Ogräsmängden i göds-lade led minskade jämfört med obehandlat. I försöket 2018 var ogräsmängden i göds-lade led (inklusive leden med rödklöver) endast en tredjedel jämfört med ogräsmängden i det ögöds-lade ledet.

Ledet som inte fick kväve via svingödsel eller rödklöver och som ogräsharvades tre gånger på hösten tappade i skörd jämfört med det helt obehandlade ledet till följd av att där inte heller fanns något ogräs eller spillsäd som samlade kväve.

Källa:

Petersen Maja Eline. 2018. Efterafgrøder – dyrkning. Oversigt over landsforsøgene 2018, sid 261-262. SEGES. Aarhus



Sortval i ekologisk odling

Vilka sorter som ska odlas är en viktig del inom växtodlingen. Stabilitet i odlingen bör alltid eftersträvas, och till stor del byggs den av sunda sorter med god ogräskonkurrerande förmåga. En helt misslyckad gröda kan betyda stora förluster både under odlingsåret, men även senare i form av en uppförkning av ogräsfröbanken med behov av mer jordbearbetning och ibland även anpassning av växtföljden som resultat.

Hög avkastning är något som alltid eftersträvas, men det behöver inte vara den viktigaste parametern vid val av sort. Egenskaper som sundhet, långt strå och snabb initial tillväxt kan göra en lägre avkastande sort precis lika aktuell som den som avkastar mest. Detta gäller speciellt vid odling i mellan- och skogsbygd. Sortförsöken läggs alltid på odlingsplatser med jämna och goda markförhållanden för att säkerställa

jämna försök med tillförlitliga resultat. Effekten av detta är att sorter med egenskaper som gynnas vid något sämre odlingsförhållanden ibland inte helt kommer till sin rätt.

Förutom stabilitet och avkastning bör man även fundera på vad man ska använda grödan till. Är skörden tänkt till eget foder är det ofta en kombination av hög kärn- och halmavkastning som är viktigast. Ska varan säljas är det ofta viktigare att lyckas få rätt kvalitet. Ytterligare parametrar som bör läggas in är vad som skall odlas efter, och om det skall göras någon insädd.

De ekologiska sortförsöken i Sverige finansieras av Jordbruksverket, planeras och beställs av SLU och utförs i södra och mellersta Sverige av Hushållningssällskapen. I norra Sverige är det fyra aktörer som utför försöken. Under 2019 odlades totalt 26 sortförsök varav 2 kasserades.

Tabell 1. Godkända ekologiska sortförsök 2019

Gröda	Antal försök	Försöksplatser
Höstvete	3	Skåne, Uppland, Östergötland
Höstrågvete/höstråg	2	Gotland, Västmanland
Vårvete	3	Skåne (2 st), Västmanland
Vårkorn	3	Gotland, Skåne, Östergötland
Havre	2	Skåne, Östergötland
Åkerböna	3	Gotland, Västergötland, Östergötland
Potatis	4	Gotland, Skåne, Västerbotten, Västergötland
Vårkorn+Havre (norr)	4	Jämtland, Norrbotten, Västerbotten, Västernorrland

Vårsäd – välj rätt sort

Rådgivarens kommentar

Med låga foderpriser är både grynhavre och malkorn intressanta alternativ inför kommande säsong. Havre är den vårsäd som är enklast att lyckas med då den klarar sig på betydligt lägre kvävegivor än både malkorn och vårvete. Den går dessutom att odla på de flesta jordar, med undantag för sandjordar där man riskerar att få låg rymdvikt. En grynsort från det företag man önskar handla med bör vara förstahandsalternativ så länge möjligheten att leverera till gryn finns.

Malkorn kräver höga kvävegivor och bra förfrukt för att klara kvalitetskravet med rätt proteinhalt. Malkorn kan därför vara aktuellt att lägga efter vall om vallbrottet görs sent på säsongen. Även foderkorn kan vara intressant att odla, speciellt på lätta jordar med hög ogräsförekomst eller högt vilttryck. Här är tidiga sorter ofta att föredra. Dessa måste prioriteras vid

skörd för att inte axbryta, men har ofta en snabb initial tillväxt och konkurrerar bra med ogräsen.

Vårvete är en gröda som från och till drabbats hårt av gulrost. Större odlingar är därför inte att rekommendera. Vårvete kräver också höga kvävegivor för att avkasta bra och ge bra kvalitet. Qvarna är förstahandsvalet vid odling till brödsäd. Dacke väljs om man vill ha möjlighet att sälja till bröd, men också vill ha halm.

Ska grödan odlas för avsalu har handeln ofta ett krav på sortrenhet. Ska den däremot användas till eget foder kan sortblandningar vara intressanta. Blandningar gör att risken för sjukdomar minskar och ofta avkastar de mer än vad de olika sorterna skulle gjort i medelvärdet.

*Text: Louice Lejon,
Hushållningssällskapet Östergötland
louice.lejon@hushallningssallskapet.se*



Sammanfattning

Under 2019 låg det totalt nio sortförsök med vårspannmål i södra- och mellersta delarna av Sverige, tre för vardera art. Av dessa kasserades ett havreförsök som låg i Västergötland.

Av grynhavren ligger Symphony och Galant mycket nära varandra i avkastning. Specialsorten Delfin, som odlas på kontrakt eller till foder, samt fodersorten Lion är de sorter som legat högst i avkastning.

Laurete och Flair är de sorter som avkastat mest av vårkornen. Även sortblandningen med de tre sorterna Crescendo, Flair och RGT Planet har avkastat över mätaren Crescendo. Maltsorterna Crescendo och Irina har avkastat bra under en längre period.

För vårvete avkastar fodersorterna WPB Skye, WPB Oryx och Sibelius bäst. Högst protein har Qvarna följt av Dacke.

Bakgrund

En varierad växtföljd är viktig för att minska problem med både sjukdomar och ogräs. Några av de mest problematiska ogräsen inom ekologisk odling, exempelvis blåklint, åkerven och renkavle, är till största del höstgroende. Med hög andel vårsäd i växtföljden kan problem med dessa ogräs minskas betydligt.

Enligt KRAV:s regler ska den ekologiska växtföljden innehålla minst 20 procent vall. Vall går att så in i många olika grödor, men för slättervall och klöverfrövallar är etablering i en vårspannmål alltid det säkraste alternativet. Viktigt är då att välja en sort med längre strå för att undvika problem vid tröskning.

Av de olika spannmålsarterna är havre den som har lägst krav på markförhållanden och gödslingsnivå för att avkasta bra. Den är också en mycket bra konkurrent till ogräs och drabbas



sällan av sjukdomar som ger stora avkastningsförluster. Både korn och vårvede kräver högre gödslingsnivåer för att avkasta bra och för att få rätt kvalitet. Korn, speciellt tidiga sorter, passar bra på lättjordar medan vårvede oftast ger bättre resultat på lerjordar.

Resultat

Havre

För havre fanns tre försök under 2019 varav ett som låg i Västergötland kasserades. De två övriga låg i Skåne och Östergötland. Skillnaderna i avkastning och egenskaper gällande havre är relativt små. Av grynsorterna har Symphony avkastat något bättre i flerårsmedel medan Galant avkastade något bättre 2019. Delfin och Lion har varit med i sortprovningsen sedan 2017 respektive 2018, och har avkastat bra hittills. Niklas och Guld är de sorter som avkastat lägst. Niklas är en tidig sort med två till tre dagars tidigare mognad än övriga sorter. Symphony är den sort som har längst strå.

Korn

Sortförsöken i korn var tre under 2019 och låg i Skåne, Östergötland och på Gotland. Maltsorterna Crescendo och KWS Irina ligger på en hög och stabil avkastning både i flerårsmedel och för 2019.

Sort	Skörd 2015- 2019		Skörd 2019		Strå längd cm	Mognad dagar	Rymdvikt g	Oljehalt %	Ogräsvikt g/m ²	Stråstyrka %
	Medel	Relativt	Medel	Relativt						
Belinda	5005	100	6484	100	79	110	553	5,8	181	96
Galant	4943	99	7160	110	81	110	578	4,7	172	91
Symphony	5193	104	6881	106	86	109	569	4,8	160	93
Nike	5096	102	6655	103	78	110	560	4,8	186	93
Niklas	4676	93	6143	95	84	107	566	5,2	155	84
Guld	4735	95	6251	96	80	109	566	5	200	91
Delfin	5279	105	6922	107	85	110	570	5	147	94
Lion	5296	106	7140	110	82	108	582	4,9	212	91
CV %	6,36		4,88		2,81	1,68	1,65	6,87	29,14	5,65

Tabell 1. Havre. Avkastning 2019 samt avkastning och egenskaper 2015 – 2019 för havre.

Sort	Skörd 2015- 2019		Skörd 2019		Strålängd cm	Mognad dagar	Råprotein %	Ogräsvikt g/m ²	Strårbrytning %
	Medel	Relativtal	Medel	Relativtal					
Ellinor	4776	98	5905	101	63	106	10,6	81	5
Tamtam	4613	94	5531	94	63	107	10,5	77	6
Salome	4817	99	5956	102	56	105	10,7	73	4
KWS Irina	4891	100	5924	101	57	106	10,7	56	1
RGT Planet	4861	99	5907	101	62	105	10,5	68	8
Severi	3784	77	4369	75	59	98	10,8	62	39
Laureate	5142	105	6470	110	60	107	10,5	82	0
Crescendo	4888	100	5864	100	67	107	10,7	58	7
Flair	5097	104	6341	108	57	107	10,5	78	2
LG Diablo			5975	102					
Sortblandning*			6179	105					
CV %	6,55		4,9		3,65	3,16	3,14	25,61	154,8

Tabell 2. Korn. Avkastning 2019 samt avkastning och egenskaper 2015 – 2019 för vårkorn. *Crescendo, Flair och RGT Planet

Sort	Skörd 2015- 2019		Skörd 2019		Strålängd cm	Mognad dagar	Råprotein %	Ogräsvikt g/m ²	Strårbrytning %
	Medel	Relativtal	Medel	Relativtal					
Dacke	4020	86	4345	85	90	118	13,3	238	95
Quarna	4006	86	4626	91	74	117	14,2	253	95
Diskett	4648	100	5088	100	80	119	11,9	241	95
WPB Oryx	4785	103	5377	106	75	120	10,8	289	96
Happy			5503	108					
WPB Skye	4936	106	5701	112	73	122	11,4	260	94
Sibelius	4816	104	5340	105	73	120	11,9	250	95
SW 21279	4754	102	5179	102	80	121	11,8	225	96
Sortblandning*	4545	98	4910	97	79	111	12,2	231	95
SW 11088			5039	99					
CV %	6,34		8,04		2,72	7,03	3,57	14,61	0,96

Tabell 3. Vårvete. Avkastning 2019 samt avkastning och egenskaper 2015 – 2019 för vårvete. *Diskett, Happy & Qvarna 2019

Crescendo är även den sort som har längst strå och lägst ogräsförekomst. Samtliga maltkornssorter ligger på 10,7 procent i protein. Fodersorterna Laureate och Flair har haft högst avkastning med 105 och 104 i medeltal i flerårsmedel i förhållande till mätaren Crescendo. Severi har betydligt tidigare mognad än övriga sorter och högre strårbrytning.

Vårvete

För vårvete fanns tre sortförsök 2019, två i Skåne och ett i Västmanland. Fodersorterna WPB Skye, WPB Oryx och Sibelius har högst avkastning. Dacke och Qvarna ligger cirka 15 procent under mätaren Diskett. Båda sorterna ligger högt i protein, Dacke på 13,3 procent och Qvarna på 14,2. Dacke är den sort som har längst strå.

Sortval trindsäd

Rådgivarens kommentar

Trindsäd är en grödkategori som under åren hållit ett stabilt och högt pris, och efter prisfallet vid skörd 2019 är åkerböna en av de grödor som påverkats minst. Åkerböna är också den trindsäd som är enklast att lyckas med inom ekologisk odling. Den går att odla på såväl lättare- som tyngre leror, och dess långa stjälk gör att den i den inledande delen av odlingssäsongen har en relativt god ogräskonkurrerande förmåga.

Brokblommiga sorter har högre tanninnehåll än vitblommiga och används därför främst till utfodring av nötkreatur. De har också betydligt högre avkastning än vitblommiga sorter och är därmed förstahandsalternativet om man ska odla till eget foder eller sälja mellan gårdar. Senare års forskningsresultat tyder på att brokblommiga sorter även kan vara ett fullgott foder till enkelmagade djur, men för dessa är vitblommiga sorter fortfarande det säkraste alternativet. Detsamma gäller om skörden ska säljas till handeln. En fördel med vitblommiga sorter är att de har lägre tusenkornvikt än de flesta brokblom-

miga sorterna, vilket ofta ger lättare hantering vid både sådd och skörd.

Den äldre sorten Aurora låg för första gången sedan 2013 åter med i försöken 2019. Denna sort finns inte på marknaden, men har hållits kvar på många gårdar. Den avkastar något lägre än de bästa brokblommiga sorterna, men har tidigare mognad, längre stjälk och framför allt lägre tusenkornvikt vilket gör den fortsatt intressant att odla.

Ärtor har betydligt lägre ogräskonkurrerande förmåga än åkerböner och även större krav på jorden som bör vara väl-dränerad, ha god struktur och inte vara styvare än lättlera. De har också cirka tio procent lägre proteinhalt än åkerböner. Ärtor passar därför bättre att lägga in på enstaka skiften med god ogrässtatus och markstruktur under vissa år än att ha som ett stående inslag i växtföljden.

*Text: Louice Lejon,
Hushållningssällskapet Östergötland
louice.lejon@hushallningssallskapet.se*



Sammanfattning

2019 odlades fyra ekologiska sortförsök med åkerböna i Sverige, varav ett kasserades. För ärt odlades sju konventionella försök, varav ett kasserades.

För åkerbönan avkastade de välbeprövade sorterna Fanfar och Tiffany bäst tillsammans med den nyare sorten Birgit.

Vid ärtodling är Clara det enda alternativet för odling till humankonsumtion. Ingrid är en lång sort med god avkastning passande till odling av foder.

Bakgrund

Baljväxter är samlingsnamnet för växter som lever i symbios med kvävefixerande bakterier och på så vis kan säkra sin egen kväveförsörjning. De utgör

också en betydelsefull källa till svenskt protein i foder. Detta gör dem till en viktig del i växtföljden och ett självklart inslag i den ekologiska växtodlingen.

I trindsäden ingår bland annat alla klöverarter, linser, vicker, lupin, ärt och åkerböna. Åkerböna har under senare år blivit den klart dominerande trindsäden i Sverige när det gäller odling till tröskning. Med hjälp av växtförädling har den fått en relativt tidig mognad i förhållande till de flesta övriga trindsädesarterna. Den blir också lång och har under tidigare delen av växtsäsongen därför en relativt god ogräskonkurrerande förmåga. Den trivs bäst på lättleror, men går även att odla på styvare jordar vilket gör den mer mångsidig än ärtor, den andra större trindsädesarten i

svensk odling. Ärtor kräver bättre dränering och lättare jordar för att ge bra resultat.

Ärtor och bönor angrips till viss del av samma sjukdomar. Flera av dessa, t ex *Phytophthora pisi* och ärtrottröta, kan ge kraftiga skördebortfall. Sporer av svamparna kan finnas kvar i marken i 10-20 år efter att smitta kommit in. Förebyggande åtgärder är därför av största vikt, och ärtor och åkerbönor ska inte odlas oftare än vart 6:e-8:e år i växtföljden.

Resultat

Åkerböna

De sortförsök som odlades i Sverige under 2019 låg i Östergötland, Västergötland, Gotland och Skåne. Det skånska försöket kasserades på grund av högt ogrässtryck och skador i grödan till följd av ogräsregleringen.



Foto: Louice Lejon

▲ Brockblommiga åkerbönor avkastar mer än vitblommiga, men används i regel inte som foder till enkelmagade djur på grund av det höga tanninnehållet.

Sort	Skörd 2015-2019		Skörd 2019		Tusen-kornvikt	Längd stjälk	Mognadstid	Råprotein	Ogräs	Stråstyrka
	Medel	Relativt	Medel	Relativt	g	cm	dagar	% av TS	vikt g/m ²	%
Gloria	3555	89	2482	98	450	93	144	33,5	168	95
Taifun	3528	89	2754	109	483	91	145	28,6	204	95
Boxer	3986	100	2522	100	538	94	144	30,2	201	95
Tiffany	4184	105	3187	126	517	99	145	30,6	289	94
Fanfare	4291	108	3139	124	532	100	145	30,4	181	95
Daisy	4225	106	3061	121	532	98	146	30	146	95
Stella	4033	101	2804	111	550	98	140	30,2	187	95
GL Sunrise	4054	102	3073	122	468	96	149	31,4	247	95
Birgit	4418	111	3295	131	511	103	144	30,6	188	95
Fernando	3848	97	2745	109	477	94	144	31,9	219	95
Aurora			2700	107						
CV	9,14		11,09		3,57	5,06	2,06	3,24	44,42	1,41

Tabell 1. Avkastning 2019 samt avkastning och egenskaper 2015 – 2019 för åkerböna.

Sort	Skörd 2015-2019		Skörd 2019		Tusen-kornvikt	Längd stjälk	Mognadstid	Planthöjd	Råprotein
	Medel	Relativt	Medel	Relativt	g	cm	dagar	skörd cm	% av ts
Ingrid	5260	100	5553	100	289	83	112	64	22,1
Clara	4679	89	5005	90	246	78	112	55	22,0
Eso	5361	102	5580	100	262	82	113	54	21,8
CV %	6,94*		7,18*		5,47*	4,35*	1,94*	10,99*	2,67*

Tabell 2. Avkastning 2019 samt avkastning och egenskaper 2015 – 2019 för ärt, konventionella försök. *CV beräknat på 8 led

Fanfar och Tiffany är de sorter som varit med längst och som avkastat bäst i flerårsmedel, 108 respektive 105 i relativtal i förhållande till mätaren Boxer. Båda sorterna har en tusenkornvikt över 510 gram. Birgit har legat med i försöken sedan 2017 och har avkastat strax över både Fanfar och Tiffany. Även Daisy, som ligger med i försöken sedan 2018 men som ännu inte finns på marknaden, har avkastat bra under dessa år.

Den äldre sorten Aurora har endast testats 2019 sedan den togs bort ur sortförsöken 2013. I jämförelse med mätaren Boxer avkastade den något bättre, 107 i relativtal, mognade fem dagar tidigare, var 92 g lättare i TKV (405 g) och hade åtta cm längre strå.

Vitblommiga sorter som finns i handeln och legat med i försöket är Gloria och Taifun. Dessa ligger 15-20 procentenheter under de bästa brok-

blommiga sorterna i avkastning och har en tusenkornvikt på 450 respektive 483 gram. Den nya sorten Sunrise som legat med i försöken ser lovande ut med en avkastning i nivå med de brokblommiga sorterna, låg tusenkornvikt och bra proteinhalt.

Ärt

Sju konventionella försök var utlagda under 2019 och av dessa kasserades ett. Ingrid och Eso ligger lika i avkastning 2019, och även mycket nära varandra i flerårsmedel där Ingrid har relativtal 100 och Eso 102. Ingrid har en något längre stjälk än Eso och även högre höjd vid skörd. Clara, som är den enda sorten som används till humankonsumtion, ligger cirka 10 procentenheter under övriga sorter i avkastning.

Nyckeln till att lyckas med ärtor är att välja ogräsfria skiften med bra maskstruktur.



Foto: Louise Lejon

Sortval höstsäd

Rådgivarens kommentar

Stava och Ellvis säkrast för brödvete

Under 2019 har många höstvetefält i Mellansverige drabbats av stinksot som är ett av de största hoten i höstveteodlingen. Även den resistent sorten Stava har drabbats i mindre omfattning vilket är oroväckande. Stava är även resistent mot dvärgstinksot. Det är därför mycket viktigt att alltid analysera stinksot och dvärgstinksot om man ska ta eget utsäde av höstvete. Om höstvete återkommer ofta i växtföljden bör Stava ingå som en av höstvetesorterna för att minska risken för angrepp av både stinksot och dvärgstinksot.

Vid odling av brödvete är Stava säkrast med högst protein. Ellvis ligger också bra till enligt 2019 års försök men kräver mer kväve och bör ligga efter en klöverrik vall för att nå minst 10,5 procent protein. Nykomlingen Hallfreda ser ut att hamna i fodersegmentet med lägst proteinhalt av alla sorter. RGT Reform och Informer intar någon form av mellanställning och har mycket hög skördepotential vilket späder ut kväveinnehållet med lägre protein som följd. Dessa sorter kräver en intensiv odling för att ge tillräckligt hög proteinhalt för brödkvalitet. Stava har klart längst strå vilket ger bra ogräskonkurrens. RGT Reform konkurrerar sämst med ogräs och bör sås på större radavstånd för hackning. Ellvis har ett växtsätt som ger bra ogräskonkurrens trots cirka 10 cm kortare strå än Stava.

Enligt försöken mognar Ellvis och RGT Reform 3 dagar före Stava vilket innebär cirka 7-10 dagar i praktisk odling. Vill man kunna tröska något tidigare för att säkra falltalet och/eller hinna så höstoljeväxter är Ellvis en bra sort. Den är dessutom mycket falltalsstabil.

Gulrosten är ett hot i höstveteodlingen, men de senaste åren har angreppen varit ringa. Det är små skillnader i mottaglighet mellan sorterna enligt tabell 1. Sprid gärna risken med fler sorter. Festival och Hallfreda är mycket känsliga för brunrost vilket gör dem tveksamma i Skåne.

Bäst ogräskonkurrens men sjunkande rågpris

Vi rekommenderar odling av hybridråg i de flesta lägen på grund av betydligt högre skörd jämfört med Herakles och populationsorter. På lätta jordar med begränsad tillgång på gödsel och högt ogrässtryck kan Herakles och populationsorter (eget utsäde eller import från Tyskland) vara ett alternativ.

Den ekologiska marknaden för råg är begränsad varför överodling kan ge stora överskott med fallande priser som följd. Detta scenario ser vi från skörd 2019. Vi rekommenderar att skriva kontrakt för att säkra avsättningen och att inte odla råg på för stora arealer.

Rågen har dock många fördelar som mycket bra ogräskonkurrens, tidig skörd och lägre kvävebehov än höstvete. Dessutom ger den mycket halm som oftast tröskas under torra förhållanden med bra kvalitet som följd.

Odla endast rågvete till eget foder

Rågvete bör endast sås i den omfattning som kan förbrukas till eget foder eller i avtal med annan djurproducent, eftersom handeln inte köper varan vissa år. Det kraftiga växtsättet innebär att ogräsharvning oftast inte behövs. För cirka 10 år sedan slog gulrosten ut sorterna Dinaro och Cando från marknaden och rågveteodlingen sjönk till bottenivåer. För några år sedan drabbades sorten Remiko hårt av gulrost. Det finns fortfarande orosmoln för gulrostan grepp men sorten Borwo (ej med i dagens sortprovning) har inte drabbats alls och vi har inte sett några angrepp i ersättaren Probus.

Text: Henrik Nätterlund, HS Konsult
henrik.natterlund@hushallningsallskapet.se





Foton: Henrik Nästerlund

Sortvalet i höstvetete är viktigt inte minst ur sjukdomssynpunkt där tex stinksot och gulrost är viktiga skadegörare att ta hänsyn till. Även proteinhalt och strållängd är viktiga parametrar i sortvalet för att klara brödvete kvaliteten och få bra ogräskonkurrens.

Sammanfattning

Under 2019 genomfördes totalt tre sortförsök med höstvetete placerade i Skåne, Östergötland och Uppland. I Skåne sticker den nya sorten Informer ut med en skörd på över 10 ton per hektar och som även utmärker sig med mycket hög tusenkornvikt. På de övriga platserna var det små skillnader mellan sorterna. Flerårsmedlet (2015-2019) visar att Stava ligger signifikant högre i proteinhalt och har klart längre strå än övriga sorter. Den är även resistent mot stinksot och dvärgstinksot men mognar senast av de testade sorterna.

Råg och rågvete ligger i samma försöksserie där rågvetesorten Probus gett högst skörd tillsammans hybridrågen KWS Livado. Under 2019 utfördes 2 sortförsök placerade på Gotland och i Västmanland. Det är små skillnader mellan sorterna med undantag för den syntetiska hybriden

Herakles som ligger drygt 20 procent lägre i skörd jämfört med de högst avkastande sorterna, medan rågvetesorten Empero tappar 10-15 procent.

Bakgrund

Hög skördepotential i kombination med bred avsättning som både kvarnvara och foder gör höstvetete till en av de viktigaste grödorna på många ekologiska gårdar. De största utmaningarna är att klara proteinhalten på 10,5 procent för brödvara och hantering av höstgroende ogräs. Dessutom måste svåra sjukdomar som stinksot, dvärgstinksot och gulrost hanteras genom sortvalet.

Rågvete och framförallt råg har betydligt bättre ogräskonkurrens än höstvetete och växer bra även på lättare jordar men har en betydligt osäk-

rare marknad. Båda arterna har ofta högre skördepotential än höstvetete på jordar med högt ogräs-tryck.

Resultat

Höstvetete – säkrast proteinhalt i Stava

Stava är den riktiga trotjänaren och ligger signifikant högre i proteinhalt än övriga sorter i sammanställningen 2015-2019. Ingen av sorterna når upp till gränsen för brödvete på 10,5 procent. Det är relativt små skillnader i skörd men Hallfreda och RGT Reform har tendens till högst skörd men skiljer sig inte signifikant från övriga sorter. Stava har statistiskt säkert längre strå men ogräskonkurrensen skiljer sig endast från RGT Reform som har mest ogräs och är den kortaste sorten. Sammanställningen av mängden ogräs har dock ett högt CV (stor spridning mellan upprepningarna) vilket

betyder att det är svårt att fastställa om det verkligen är någon skillnad mellan sorterna. Ellvis sticker ut med lägst rymdvikt och är också den tidigaste sorten tillsammans med RGT Reform. Festival och Hallfreda är känsliga för brunrost med mycket höga angrepp under 2019 i det skånska försöket. Alla sorterna är mottagliga för gulrost enligt sammanställningen. Under 2019 utmärkte sig RGT Reform som den enda sorten med gulrostangrepp som påträffades i det skånska försöket. Festival och RGT Reform är minst känsliga för svartpricksjuka.

Informera vinnare i söder 2019

Eftersom 2019 års 3 försök skiljer sig mycket mellan försöksplatserna redovisas de enskilda försöken i tabell 2. Informera är ny i sortförsöken 2019. Den utmärker sig med mycket hög tusenkornvikt enligt tabell 2. Den har avkastat hela 20 procent högre

Sort, antal försök	Skörd 2015-2019, kg/ha	Skörd 2019, kg/ha	Strå-längd, cm	Ogräs, vikt g/m ²	Mognads tid dagar	Protein-halt, %	Rymd-vikt, g/l	Stär-kelse, % av TS	Brun-rost, %	Gul-rost, %	Svart-prick-sjuka, %
Stava (13)	6519 (100)	6000 (100)	90	112	309	10,2	819	71,4	11	10	6
Ellvis (10)	104	100	73	102	306	9,7	798	71,6	10	8	4
RGT Reform (10)	106	104	69	156	306	9,7	820	72,4	7	6	3
Festival (13)	99	89	76	109	307	9,7	818	71,4	16	9	3
Hallfreda (5)	108	104	78	115	307	9,3	813	71,5	14	8	4
Informera (3)			99								
Axioma (3)			89								

Tabell 1. Höstvetete. Avkastning och odlingsegenskaper för den senaste femårsperioden 2015-2019. Den relativa avkastningen (inom parentes) jämförs med mätaren Stava.

Sort	SKÅNE			ÖSTERGÖTLAND			UPPLAND		
	Skörd	Protein, %	TKV, g	Skörd	Protein, %	TKV, g	Skörd	Protein, %	TKV, g
Stava	8400 (100)	10,7	43	5000 (100)	7,7	44	5000 (100)	10,7	45
Ellvis	104	10,6	42	96	7,8	45	84	11	43
RGT Reform	113	10,3	49	101	7,8	48	96	9,5	46
Festival	92	9,9	39	97	7,6	46	78	10,4	44
Hallfreda	102	9,9	44	100	7,9	50	109	9,4	46
Informera	120	10,2	54	103	7,6	51	74	10,8	50
Axioma	95	12,6	45	90	9,4	46	82	11,3	43

Tabell 2. Höstvetete. Avkastning, proteinhalt och tusenkornvikt (TKV) 2019, enskilda försök.

än Stava i det skånska försöket med en skörd på 10 500 kilo per hektar. Även RGT Reform har en hög tusenkornvikt medan Ellvis har lägst. Informer ligger dock långt efter Stava skördemässigt i det uppländska försöket. Det beror till största delen på dålig övervintring med ett plantantal 89 procent på våren jämfört med 100 procent i övriga sorter. Sorten Axioma ligger lägst i skörd men överlägset högst i proteinhalt men finns inte i handeln ännu. Flera av sorterna klarar gränsen på 10,5 procent protein i det skånska och uppländska försöket. Lägst ligger sorten Hallfreda. Proteinhalten är mycket låga i försöket i Östergötland.

Hybriderna överlägsna i rågkampen

Jämfört med mätaren Empero ligger samtliga sorter av rågvetete och råg cirka 10-15 procent högre i skörd. Det är endast den syntetiska hybriderna Herakles som ligger klart lägre i skörd enligt tabell

3. Den utmärker sig även med signifikant lägre stråstyrka än övriga sorter men har samtidigt överlägset längst strå. Trots det långa strået har den sämre ogräskonkurrens än den kortare KWS Livado. "Riktiga" hybrider bestockar sig betydligt bättre än Heraklas och populationsorter som t ex Amilo (ligger ej med i försöken och saluförs inte) vilket ger bra ogräskonkurrens trots kortare strå. Proteinhalten ligger två procentenheter högre för rågvetesorterna jämfört med rågen. Rågsorten SU Performer utmärker sig med sämre vinterhärdighet än övriga sorter och har 10 procent inblandning av utsäde från populationsort för att förbättra pollineringen. Endast Empero visar viss känslighet för gulrost enligt försöken.

Sort, antal försök kg/ha	Skörd 2015-2019, kg/ha	Strå-längd, cm	Ogräs, vikt g/m ²	Protein-halt %	Rymd-vikt, g/l	Strå-styrka, 0-100	Över-vintring, %	Gul-rost, %
Höstrågvete								
Empero (8)	5600 (100)	77	321	10,63	743	100	93	2
Probus (4)	116	84	320	10,8	755	98	94	0
Cappricia(4)	110	85	512	10,5	748	99	95	0
Råg								
KWS Livado H (4)	115	114	278	8,5	778	91	92	0
SU Performer H 90+								
10% pop (4)	112	111	445	8,4	781	90	87	0
KWS Binntto H (4)	112	106	416	8,4	753	94	92	0
Herakles sH	92	124	474	9,3	774	81	91	0

Tabell 3. Råg och rågvete. Avkastning och odlingsegenskaper för den senaste femårsperioden 2015-2019. Den relativa avkastningen (inom parentes) jämförs med mätaren Empero.

Vårkorn – med tidighet i fokus

Rådgivarens kommentar

Tyvänn verkar tidig mognad generellt följas av en dålig stråstyrka. Den svenska marknadens tidigaste sorter, Judit och Aukusti har båda relativt svagt strå. Avkastningen är inte fantastiskt hög, men dessa sorter är ett tryggt val i områden med kort odlingsäsong.

En ny sort 2018 i den norrländska provningen var Mainio från finska Plantanova. Den verkar lovande vad gäller mognadstid och har sett fin ut i fältförsöken. Sorten släpptes för den finska marknaden 2019 men har inte kommit ut på den svenska marknaden än. Kan man tänka sig något senare sorter så har Severi presterat bra i de ekologiska försöken senaste åren vad gäller avkastning. Anneli som bara varit med två år i den ekologiska provningen presterade bra det torra året 2018. Anneli har varit med fem år i den konventionella provningen, där sorten haft signifikant bättre stråstyrka än Judit, men inte signifikant bättre avkastning. Letar man ett tidigt malkorn är Salome en aspirant.

I de norska försöken presterade Rödhette bra 2018, men den har varit betydligt senare i norrländska sortförsök och utan bättre avkastning. Då är norska mätarsorten Brage betydligt mer intressant. Avkastningen verkar mycket bra och mognadstiden är i mellanspannet. Stråstyrkan är signifikant bättre än för mätaren Judit i ekoförsöken. Siffrorna för axbrott är dock ganska höga i de norska försöken, men en böjning eller lätt avbrytning nedanför axet kan vara en fördel så länge axet sitter kvar stadigt. Vatten rinner nämligen lättare av och risken för svampsjukdomar en fuktig höst minskar. Varken Rödhette eller Brage saluförs idag på den svenska marknaden.

*Text: Kristina Sigfridsson, Hushållnings-
sällskapet Norrbotten-Västerbotten
kristina.sigfridsson@hushallningssallskapet.se*



Syftet med ekologiska sortförsök är att undersöka hur olika sorter presterar med ekologiska odlingsmetoder. I Sverige och Norge jämför man aktuella marknadssorter med nytt, intressant sortmaterial. I försöken i finska Lovisa ingår moderna högavkastande sorter såväl som äldre, anspråklösare. Den svenska ekologiska sortprovningen i norra Sverige finansieras av Jordbruksverket.

Sammanfattning

Resultaten från 2019 är inte klara vilket gör att redovisningen fokuserar på 2018 och medeltalen för de sista 5 åren. Säsongen 2018 var varm och torr och avkastningen i försöken lägre än normalt. Skillnaderna i mognadstid i de norrländska försöken var mycket mindre än andra år. I de norska försöken presterade Rödhette bra. I den norrländska sortprovningen avkastade Anneli, som enda

sort, signifikant bättre än Judit. Mognadstiden för Anneli är dock signifikant längre. I de finska försöken gav ojämn uppkomst stora variationer i skörd 2018.

Sett till medelvärdena för de fyra provplatserna i den norrländska provningen under femårsperioden 2014–2018 är det ingen av sorterna som skiljer sig signifikant från mätarsorten SW Judit i



Foto: Oskar Lindholm

Mognadstid och stråstyrka är två viktiga parametrar för tidiga vårkornsorter.

avkastning. Sorten Severi hade under samma period signifikant högre avkastning än mätaren i Offer, Västernorrland och under perioden 2013-2017 även signifikant högre avkastning i medelvärde för alla provplatser.

Ingen av de provade kornsorterna skiljer sig från mätaren gällande stråstyrka, motstånd mot bladfläcksjukdomar eller ogräskonkurrensförmåga. I sortförsöken med vårkorn i norr graderas endast sjukdomsangrepp av sköldfläck- och bladfläcksjuka. För mer information om sorternas motståndskraft mot kornrost, mjöldagg samt nematoder, se gärna Jordbruksverkets årliga rapport "Bekämpningsrekommendationer, svampar och insekter". Där finns uppgifter kring sjukdomskänslighet och resistens och stråkvalitet sammanställda från svenska, danska och tyska försök för en del av sorterna i tabell 1.

Bakgrund

I Norge och Finland utförs inte ekologisk officiell sortprovning, men andra sortförsök med ekologi-

ska odlingsmetoder. I Norge finns försök med marknadssorter och nytt intressant sortmaterial och i Finland bedrivs sedan 2012 ett ekologiskt sortförsök i Lovisa, 9 mil öst om Helsingfors.

I norra Sverige i länen Jämtland, Västernorrland, Västerbotten och Norrbotten ligger årligen 4 försök med ekologisk sortprovning av havre och vårkorn. År 2018 ingick nio kornsorter i provningen varav en var ny för året, nummersorten 1518-351, som numer fått namnet Mainio, från finska Plantanova. Mognadstid presenteras inte i rapporteringen från försöket, däremot från de konventionella sortförsöken där mognadsbedömning bara hann göras i Västernorrland 2018. Detta på grund av den ovanligt snabba mognaden.

2019 års uppgifter från de norrländska ekologiska sortförsöken är inte publicerade när den här artikeln skrivs.

I Norge testades 2018 nio sorters vårkorn på sex platser i Norge, fem av dessa i området "Östlandet" och ett i "Midtnorge". I försöken i finska Lovisa ingick 14 sorter. Ingen statistisk samman-

Sort	(typ)	Ant. år i provn.	Skörd ¹ kg/ha	Relativ skörd	2014-2018					2018 Skörd kg/ha
					Stråstyrka ²	Bladfläck ³	Konkurrensförmåga	Strårlängd cm	Mognadstid (konv) ⁴	
SW Judit	(6-rad)	5	3890	100	75	14	93	70	92	3320
Aukusti	(6-rad)	5	3810	98	63	10	92	74	93	3250
Severi	(6-rad)	5	4340	112	97	8	92	73	97	3710
Vilde	(6-rad)	5	4080	105	98	9	91	68	95	3520
Alvari	(6-rad)	2	4410	113	-	5	95	76	-	3620
Mainio	(6-rad)	1	-	-	-	-	-	-	-	3310
Vilgott	(2-rad)	5	4070	105	91	15	89	60	103	3620
Kannas	(2-rad)	5	3950	101	85	12	93	68	100	3750
Anneli	(2-rad)	2	4350	112	-	8	92	72	99	3950

Tabell 1. Resultat från R8-10E, ekologisk sortprovning av vårkorn i norra Sverige 2014-2018. Skörden för 2018 redovisas separat. ¹ Skörd vid 15 % vattenhalt. ² Stråstyrka 100= fullt upprätt bestånd ³ Procent angripen yta ⁴ Antal dagar från sädd till mognad. Data från det konventionella sortförsöket R8-10

Värden med fet stil skiljer sig med minst 95 % sannolikhet positivt eller negativt från mätarens värde.

ställning verkar finnas från försöken i Lovisa och därför presenteras här mycket lite resultat från dessa försök.

Resultat och diskussion

Värmen och torkan 2018 gjorde att mognadstiden var snabbare och skillnaderna mellan sorterna mindre än normalt i de norska såväl som de svenska försöken. I de norrländska konventionella försöken skiljde det i medel för alla fyra orter bara 3 dagar mellan tidigaste och senaste sort jämfört med 17 dagar 2017. I femårsmedel 2014-2018 är Aukusti och Vilde jämförbara med Judit i antal mognadsdagar. Nya Mainio från finska Plantanova tycks efter sitt första år i prövning kunna vara lika tidig. De övriga kornsorterna är senare.

Låg avkastning i torkan

I Norge innebar torkan låga skördar, den bästa sorten i Östlandet gav 3570 kg/ha i genomsnitt, medan den bästa sorten i Midtnorge avkastade 2650 kg/ha. Avkastningsskillnaderna mellan sorterna var inte signifikanta 2018. Av 6-radssorterna gav Rödhette högst avkastning på Östlandet, 5% mer än mätarsorten Brage.

I de finska försöken har det varit stora variationer i avkastningen mellan olika år. Dålig etable-

ring och torka gjorde att medelskörden 2018 i Lovisa blev 1,3 ton/år, medan den 2017 låg på 5,6 ton. Ojämn uppkomst och ojämna rutor gav stora variationer i skörd. Lantsorten Halikon Ohra sticker i flerårssammansättningen från Lovisa ut med hög proteinhalt och långt strå, men har låg avkastning. Maltkornet Salome har haft hög avkastning.

Även i de norrländska försöken var det låg avkastning 2018 och bara kornsorten Anneli, som gjorde sitt andra år i prövningen, avkastade signifikant mer än mätaren. Sett till medelvärdena för alla fyra provplatser under femårsperioden 2014-2018 är det ingen av sorterna som skiljer sig signifikant från mätarsorten SW Judit i avkastning. Severi hade under samma period signifikant högre avkastning än mätaren i Offer, Västernorrland och under perioden 2013-2017 även signifikant högre avkastning i medelvärde från alla provplatser.

Ingen skillnad för bladfläck eller ogräskonkurrens

I de norska försöken 2018 var det mycket små angrepp av svampsjukdomar. Från de svenska försöken presenteras inte 2018 års bedömning av sjukdomsangrepp, men under femårsperioden 2014-2018 kunde man inte se någon skillnad i mottaglighet för bladfläcksjukdomar mellan sort-



Foto: Oskar Lindholm

Mognadstid är en viktig parameter i vårkorn för norra Sverige.

erna. Det var ingen signifikant skillnad i ogräskonkurrensförmåga mellan sorterna under femårsperioden.

Kvalitet

Sexradssorten Alvari och alla tre tvåradssorterna, Anneli, Kannas och Vilgott, har högre tusenkornsvikt än mätaren Judit under perioden 2014-2018. Kannas har även högre proteinhalt än Judit medan Alvari, Aukusti och Severi har lägre proteinhalt än mätaren. Vilde har lägre stärkelsehalt och Severi högre än mätaren. Ingen av de prövade kornsorterna skiljer sig signifikant från mätaren gällande stråstyrka under perioden.

Rödhetten har låg proteinhalt i de norska försöken, delvis beroende på hög skörd. Stråstyrkan är bra och sorten är motståndskraftig mot mjöldagg och kornets bladfläcksjuka, men lite svag mot sköldfläcksjuka. Sorten har tidigare haft relativt högt innehåll av mykotoxiner (DON) i kärnorna.

Sorter från grannländernas prövning

Rödhetten är en sen sexradssort med hög avkastningspotential. Rödhetten har varit med i den konventionella, men inte ekologiska, sortprovningen i norra Sverige i två år 2017 och 2018. Mognadstiden var signifikant senare än mätarsorten SW

Judits, och längst eller näst längst av alla prövade sorter, men det fanns ingen signifikant skillnad i avkastning.

Den norska mätarsorten Brage från Graminor var med två år i den norrländska sortprovningen, 2010 och 2011, men försvann sedan ur provningen. Under femårsperioden 2007-2011 (där Brage var med de sista två åren) gick det inte att se signifikanta skillnader i avkastning i ekoförsöken, men däremot i det konventionella försöket där Brage avkastade signifikant mer än mätaren SW Judit, bäst av alla sexradssorter och bättre än flertalet tvåradssorter.

Mognadstiden var signifikant senare för Brage, men ungefär i mitten av sexradssorternas mognadstidsintervall. Brage hade tillsammans med sena tvåradssorten Vilgott signifikant bättre stråstyrka än mätaren under perioden 2007-2011.

Malkornssorten Salome är med i både det norska och det finska försöket. Den mognar senare än Brage i Norge och har lägre avkastning.

Utvecklingen av bönsmygsangreppen och effekterna på åkerböna

Rådgivarens kommentar

Bönsmygsangreppen har ökat kraftigt i flera år och insekten är spridd över stora delar av södra och mellersta Sverige. I Mellansvenska frökontrollens grobarhetstester av skörd 2019 var i slutet av november 100 procent av de analyserade proven angripna av bönsmyg med i genomsnitt 21 procent angripna bönor. Det är svårt att veta om angreppen kommer att fortsätta att öka. Undersökningar visar att angreppen ger påverkan på både grobarhet och tusenkornvikt (vilket ger en påverkan på skörden), samt att risken för svampangrepp ökar. Fältuppkomsten verkar inte påverkas om utsädesmängden anpassas efter den aktuella grobarheten.

Bönsmygsangreppen ökar risken för dåliga utsädeskvaliteter och det visar på hur viktigt det är att analysera utsädet. Strategier för att undvika angrepp kan vara svårt att genomföra. Ett odlingsupphåll i en hel region skulle kunna vara en väg men är troligen svårt att genomföra.

Sammanfattning

I artikeln redovisas flera undersökningar som rör bönsmygens angrepp i åkerböna de senaste åren. Jordbruksverkets växtskyddscentraler har inventerat angreppen av bönsmyg under flera år för att följa angreppsgraden. Angreppen har ökat från 2016 till 2019. Under 2018 genomförde Jonna Wiklund på Hushållningssällskapet Östergötland en undersökning av hur angripna bönor i utsädet påverkade uppkomst och nya angrepp i skörden samma år. Inga effekter av bönsmygsangrepp kunde påvisas på uppkomsten. Slutangreppet på-

Inventering av bönsmyg görs av Växtskyddscentralerna för att följa angreppens utveckling. Undersökningen som finansierades av Östergötlands Hushållningssällskap syftade till att undersöka effekten av bönsmygsangrepp i utsäde av åkerböna på uppkomst och angrepp i skörden. Undersökningen som genomfördes av Marianne Wikström, Agropantorum finansierades av Jordbruksverket och syftade till att undersöka påverkan av bönsmygsangrepp på grobarhet och skjutkraft.

*Text: Per Ståhl,
Hushållningssällskapet Östergötland
per.stahl@hushallningssallskapet.se*



verkades inte av hur angripet utsädet var vilket indikerar att bönsmygen är så pass etablerad i landskapet att betydelsen av angrepp i utsädet minskar.

Marianne Wikström, Agropantorum, undersökte effekten av bönsmygens angrepp på grobarhet och skjutkraft i åkerböna. Grobarheten försämrades med i genomsnitt 27 procent i angripna bönor. Påverkan på skjutkraften i utsädet var ungefär densamma.



Foto: Växtskyddscentralens bildarkiv, Jonna Wiklund

Bild 1-3. 1: fullbildad bönsmyg, 2: bönsmygsägg på balja (små vita streck), 3: angripna bönor med utgångshål efter bönsmyg (stora hål) och små ingångshål.

Bakgrund

Odlingen av baljväxter (åkerböna, ärter, vicker) har enligt Jordbruksverkets statistik varierat mellan 17 000 ha upp till 56 000 ha under åren 2000-2018. Hur stor del som är åkerböna vet vi inte men andelen åkerböna har troligen ökat speciellt i Mellansverige. Under samma period har angreppen av bönsmyg (*Bruchus rufimanus*) ökat. Troligen har skadegöraren kommit in i landet i samband med handel med utsäde. Jordbruksverket konstaterade ett fynd av bönsmygen första gången 2008 i Skåne. Utvecklingen har sedan gått snabbt och det har rapporterats stora angrepp av bönsmyg från 2009/2010 och framåt både i Skåne och Östergötland. Idag finns bönsmygen spridd över stora delar av södra och mellersta Sverige.

Bönsmygen är en skalbagge som specifikt angriper åkerböna (bild 1-3). Den fullbildade bönsmygen flyger in i fälten då baljorna bildas och lägger ägg på baljorna. När ägget kläcks borrar sig larven in i bönan och lever där i cirka 3 månader innan den ombildas först till puppa sedan till färdig skalbagge. Skalbaggen borrar sig ut ur bönan och då bildas ett karakteristiskt hål. Bönsmygen övervintrar på skyddade platser i landskapet tex under bark eller växtrester. Den kan också övervintra i bönan och då spridas vidare med utsädet till nya fält. I de graderingar som är gjorda av Växtskyddscentralerna och andra företag har prover samlats in både före skörd och i den tröskade skörden. Där ser man att angreppen ökar tydligt

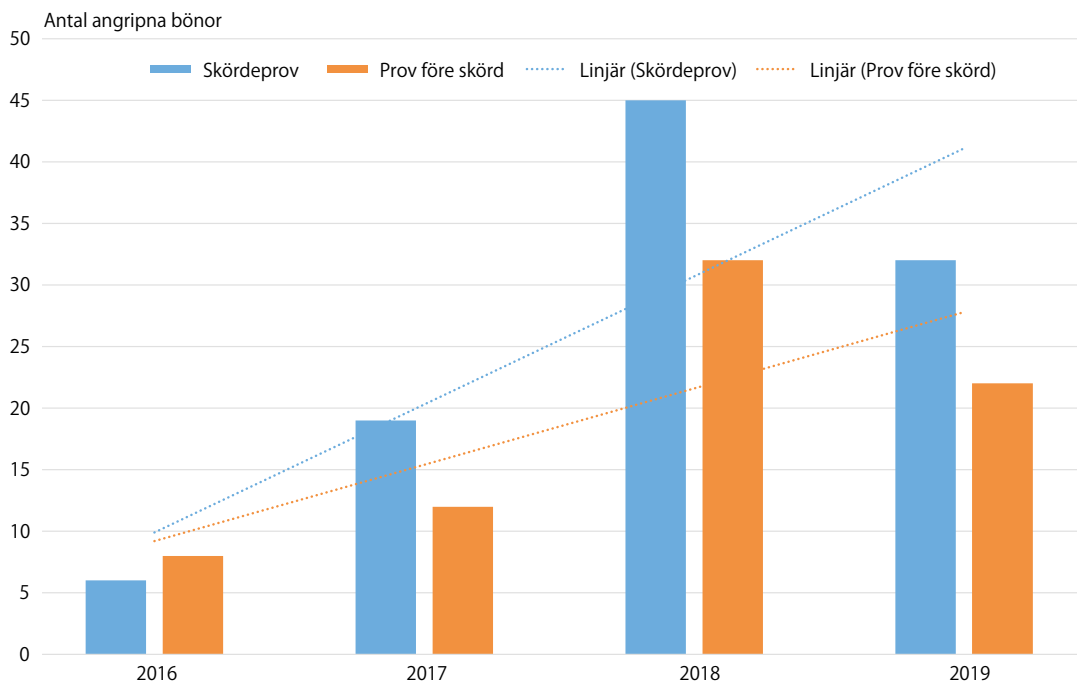
sedan 2016 då insamlingen startade. I figur 1 visas utvecklingen av angreppen i medeltal per år.

Genomförda undersökningar

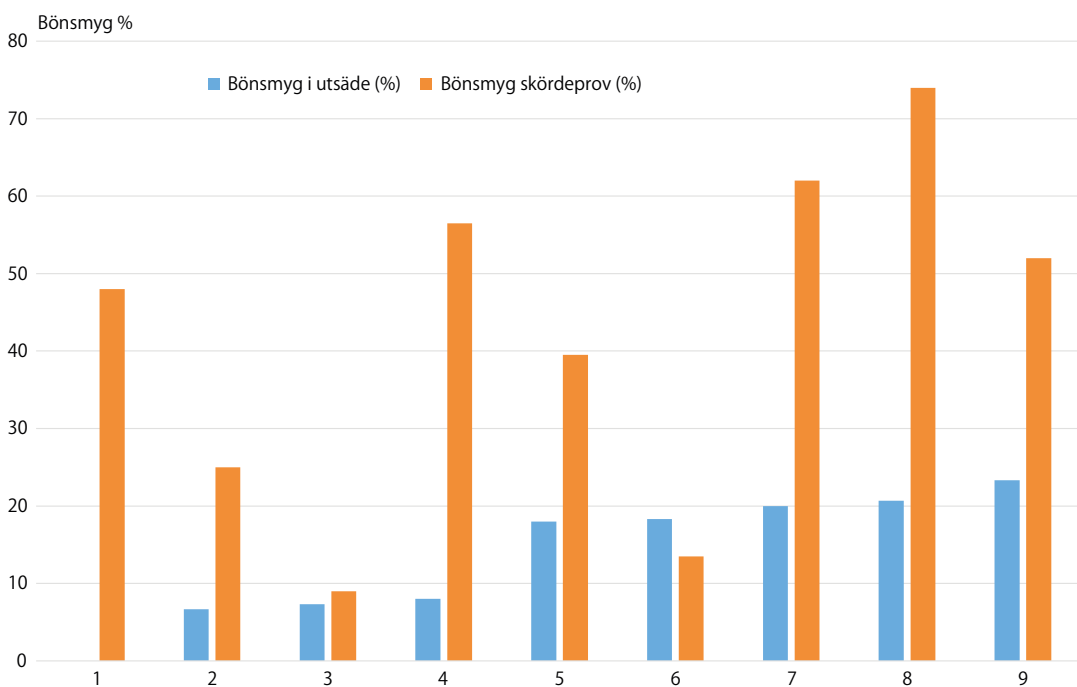
Under 2018 gjordes en undersökning av Jonna Wiklund, Hushållningssällskapet Östergötland, för att se hur utsädesangreppen påverkar fältuppkomsten och även se hur sambandet mellan angreppsgraden i utsädet kan korreleras till angreppet i skörden. Nio fält med geografisk spridning i Östergötland valdes ut. Utsädesprover samlades in och analyserades för bönsmygsangrepp. I fält räknades uppkomna plantor på slumpmässigt utvalda platser. Efter skörd samlades skördeprover in och analyserades med avseende på bönsmygsangrepp.

Det är en dålig korrelation mellan angrepp i utsäde och i skörd (figur 2). Ett av utsädesproven hade inget angrepp men det var ändå nästan 50 procent angräpna bönor i skörden. I de två fält med lägst angrepp i skörden var såtidpunkten senast (ca 15 maj). Det stämmer överens med tidigare studier. Sen sådd skulle kunna vara en väg att minska angreppen men eftersom åkerbönan har en sen mognad är det svårt att använda i praktiken. Uppkomsten har inte påverkats av angreppen av bönsmyg. Uppkomsten varierar oberoende av angreppsgraden (figur 3).

Marianne Wikström, Agroplantarum gjorde en undersökning på åtta olika partier av åkerböns-



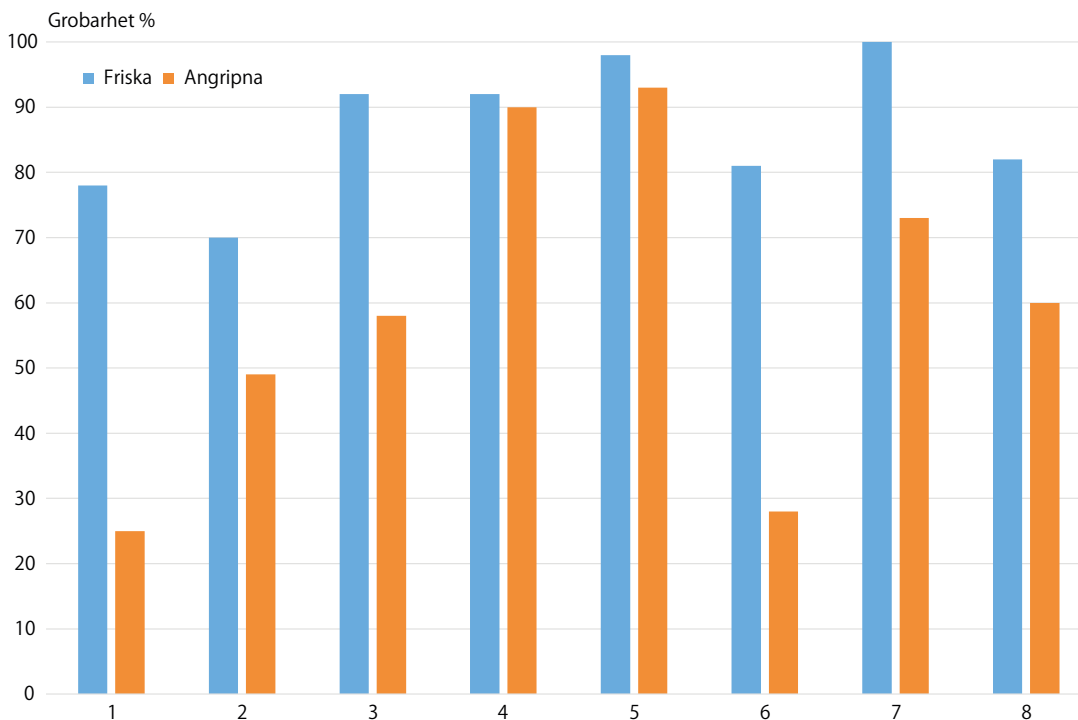
Figur 1: Andelen angripna bönor i insamlade prover strax före skörd och i skörden under åren 2016 – 2019 (cirka 20-40 prov per år). Proven är huvudsakligen uttagna i Mellansverige. Det är en tydligt ökande trend. 2018 var det troligen extra höga angrepp på grund av vädret och de därmed mycket låga skördarna.



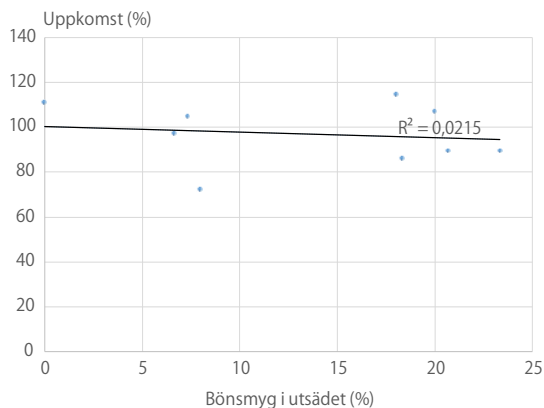
Figur 2: Angrepp av bönsmyg i utsäde respektive skördeprov från nio olika gårdar i Östergötland. Man kan inte se något samband mellan utsädes angrepp och angrepp i skörden.

utsäde, där bönsmygsangreppets påverkan på grobarheten undersöktes. Åkerbönor med och utan bönsmygsangrepp sorterades fram. De jämfördes sedan i groningstest och skjutkraftstest i sand. Vid skjutkraftstestet stressades groddarna av en vecka vid låg temperatur (10°C) och ett extra lager med sand. Proverna var slumpmässigt utvalda och bestod av olika sorter från 2016 och 2017 års skörd. Angreppsgraden var i genomsnitt 27 procent med en variation mellan 10 och 69 procent.

Grobarheten varierade kraftigt mellan partierna (figur 4). I genomsnitt var det 27 procent lägre grobarhet i angripna bönor jämfört med friska. I vissa partier var dock skillnaden mycket stor (upp till 50 procent). I flera av partierna kunde svampangrepp observeras, både i hålen på bönan och på sanden vid testerna. Hålen i bönorna gör det troligen lättare för svampen att angripa bönan. Vid skjutkraftstestet blev resultaten nästan detsamma som vid grobarhetstestet. Tusenkornsvikten undersöktes och det var i genomsnitt 9 procent lägre tusenkornsvikt i de angripna bönorna.



Figur 4: Grobarhet i friska respektive angripna bönor i 8 olika partier av åkerbönsutsäde.



Figur 3: Uppkomsten av åkerbönsplanter jämfört med hur många grobara frö som såtts i relation till angreppsgraden av bönsmyg i utsädet (100 % = alla grobara frö har kommit upp). Det finns inget samband.

Betning av ekologiskt utsäde

Rådgivarens kommentar

Friskt utsäde är en grundförutsättning för att lyckas med sin odling. Utsäde med smittor behöver inte betyda att grödan infekteras, men vid för patogenerna gynnsam väderlek (vilket ofta innebär regn och milda temperaturer) är risken betydligt högre än med friskt utsäde. Hela odlingen får därmed ett sämre utgångsläge. Då möjligheterna att beta utsäde är begränsade inom ekologisk produktion bör man alltid sträva efter att använda så friskt utsäde som möjligt. Tas eget utsäde ska analys alltid göras och det är viktigt att inte glömma tilläggsanalys för olika typer av sot.

Thermoseedbehandling har mycket god effekt mot de flesta utsädesburna sjukdomarna, med undantag från stinksot och dvärgstinksot. Har man inte möjlighet att använda ett utsäde utan smitta är Thermoseedbehandlat andrahandsalternativet.

Stinksot och dvärgstinksot är sjukdomar som både ger skördebortfall och kvalitetssänkning.

Stinksot sprids främst via utsäde och dvärgstinksot främst via marksmitta, även om båda typerna av spridning förekommer för båda sjukdomarna. I dagsläget fås endast fullgod effekt vid behandling med kemiska preparat. Vara med sporer av någondera av sjukdomarna ska därför aldrig användas som utsäde!

Kornets bladfläcksjuka, *bipolaris* och *fusarium* är exempel på sjukdomar där utsädesbunden smitta tidigare, med god effekt, har kunnat behandlas med Cedomon. Då behandling med Cedomon inte gett några effekter under senare års försök bör man inte använda sig av detta medel innan anledningen till den sviktande effekten utretts ordentligt.

*Text: Louice Lejon,
Hushållningssällskapet Östergötland
louice.lejon@hushallningssallskapet.se*



Syftet med försöken var att kontrollera betningsmedlens effekt på kornets bladfläcksjuka. Försöken finansierades av Sverigeförsöken, Stiftelsen Lantbruksforskning, Jordbruksverket och Lantmännen.

Försöksupplägg

I försöket som utfördes i vårkorn testades fyra kemiska betningsmedel, det bakteriebaserade medlet Cedomon samt Thermoseed för att minska smittograden av Drechslera teres, den svamp som orsakar kornets bladfläcksjuka. I denna artikel redovisas resultaten för de två sistnämnda metoderna vilka båda är godkända för användning inom ekologisk produktion.

Samtliga behandlingar testades på två partier utsäde. Parti 1 med måttlig smittograd, 34 pro-

cent bladfläcksjuka, och parti 2 med hög smittograd, 79 procent. I försöket gjordes gradering av primärsmitta i DC 12-14, och vid ett senare tillfälle även av sekundärsmitta.

Bakgrund

Flera allvarliga svampsjukdomar på såväl vårsäd som höstsäd är utsädesburna. Det mest effektiva sättet att behandla dessa är genom betning av utsä-

det. Cedomon är ett betningsmedel baserat på jordbakterien *Pseudomonas chlororaphis* och används vid betning av vårkorn och havre. Verkningsmekanismen är inte helt utredd, men tros bero på flera samverkande faktorer. Några teorier är att *Pseudomonas chlororaphis* effektivt konkurrerar om näring och utrymme med patogena bakterier, att de utsöndrar svamphämmande substanser och att de stimulerar växtens självförsvar. Behandlat utsäde är hållbart i ett år från betningstillfället och fungerar bäst på yligt liggande sjukdomar.

Resultat från försök 2005-2007 och 2010-2012 visade att Cedomon hade effekt i samma nivå eller bättre som de kemiska betningsmedlen. Under ett år, 2008, var effekten något sämre cirka 80 procent men ändå fullt godtagbar för att vara ett biologiskt preparat.

Thermoseed är en värme- och ångbehandling som kan användas på alla typer av utsäde. Thermoseed fungerar på merparten av de utsädesburna svampsjukdomar som förekommer i svensk odling, men inte mot dvärgstinksot. Effekten mot stinksot är också begränsad då båda dessa sjukdomar är såväl mark- som utsädesburna.

Resultat

Primärangreppen av kornets bladfläcksjuka på parti 1 var mycket låga för samtliga försöksplatser. I parti 2 var det något högre angrepp. Här urskiljer sig Thermoseed med lägst smittohalt på samt-

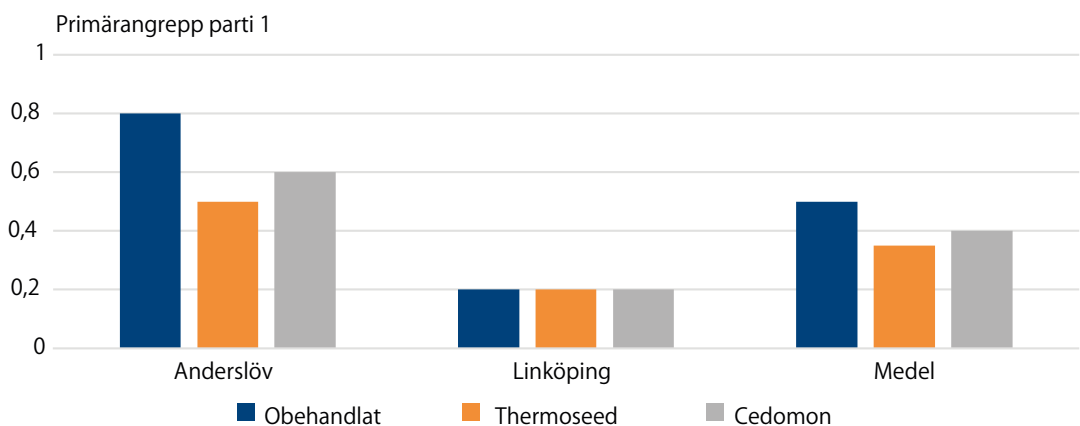
liga försöksplatser. Även Cedomon har gett en viss effekt, men betydligt lägre än för Thermoseed.

Sekundärangreppen var relativt låga på parti 1 i Anderslöv och Linköping och där var också skillnaden mellan de olika behandlingarna låg. För parti 1 i Västerås och i samtliga lokaler för parti 2 var skillnaderna större. I medel hade parti 2 16 procent angrepp i obehandlat led, 14 procent i Cedomonbehandlat och 7 procent i Thermoseedbehandlat.

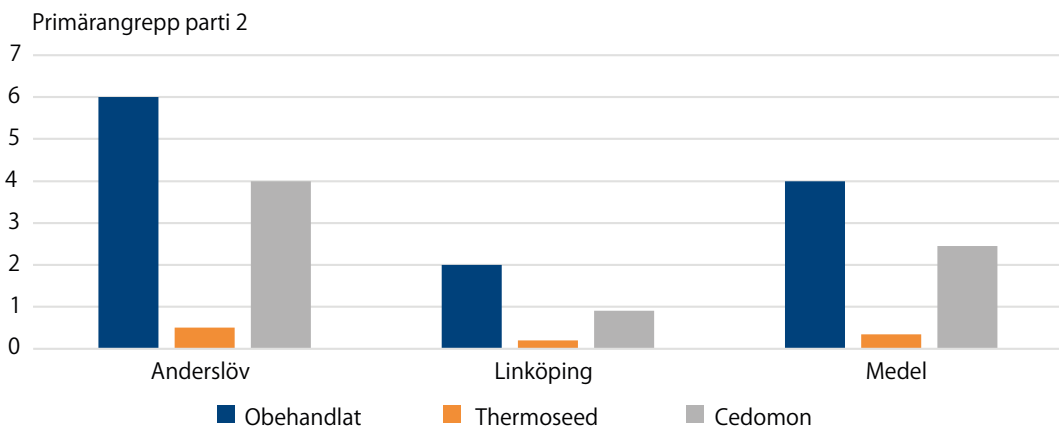
I skörd avkastade parti 1 lika mycket i Cedomonbehandlat led som i obehandlat. Thermoseedbehandlat led avkastade 102 i relativt. För parti 2 var skillnaderna större. Där avkastade Cedomonbehandlat led 101 i relativt till obehandlat medan Thermoseedbehandlat stack ut med 109.

		Skörd kg/ha	
		Medel	Rel
Obehandlat	Parti 1	7213	100
Thermoseed	Parti 1	7333	102
Cedomon	Parti 1	7237	100
Obehandlat	Parti 2	6283	100
Thermoseed	Parti 2	6873	109
Cedomon	Parti 2	6363	101

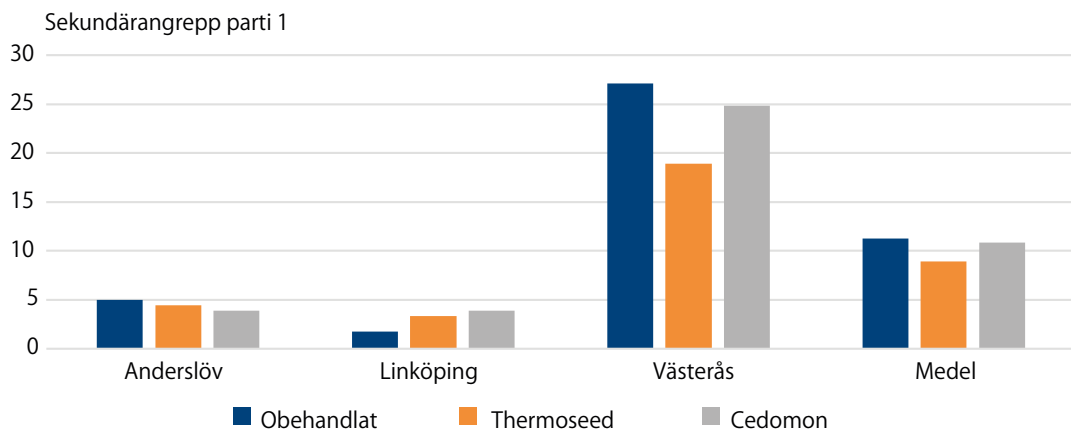
Tabell 1. Avkastning i kg/ha och relativt för olika partier och behandlingar.



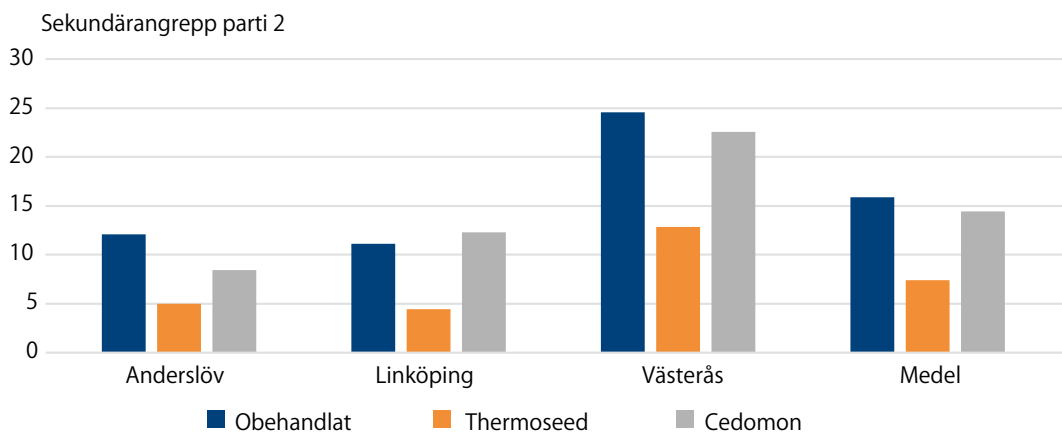
Figur 1. Primärangrepp av kornets bladfläcksjuka i de olika leden samt medel för parti 1.



Figur 2. Primärangrepp av kornets bladfläcksjuka i de olika leden samt medel för parti 2.



Figur 3. Sekundärangrepp av kornets bladfläcksjuka i de olika leden samt medel för parti 1.



Figur 4. Sekundärangrepp av kornets bladfläcksjuka i de olika leden samt medel för parti 2.

Klöver för protein i ekovallen

Rådgivarens kommentar

2017-2019 låg konventionella kvävegödslingsförsök utlagda i blandvall på sex gårdar på olika platser i södra Sverige. I denna artikel tas endast de ogödslade leden, samt ledet med 90 kg N/ha upp. Vikten av att försöka bibehålla klöverhalten hela vallens liggtid vid ingen eller sparsam gödsling syns tydligt i försöksresultaten. Klöverandelen minskade på de flesta orter till år 3, vilket är vanligt. Detta medförde att gödslingen gav större effekt, skillnaden i skördad mängd råprotein (kväveskörd) och avkastning jämfört med det ogödslade ledet blev större än år 1 på dessa orter.

Avkastningen ökade överlag och även den totala råproteinörden med gödsling, vilket är fullt naturligt. Gödslingsnivån 90 kg N/ha räckte

dock inte till för att höja råproteinhalten till samma nivå som för det ogödslade ledet, som hade högre klöverinnehåll. Detta undantaget år 2, 2018, men det var ett extremt varmt och torrt år.

En utmaning är att vid vårbesiktning av vallen avgöra om klöverhalten räcker för den planerade gödslingen, eftersom den förändras under säsongen.

*Text: Kristina Sigfridsson, Hushållningssällskapet Norrbotten-Västerbotten
kristina.sigfridsson@hushallningssallskapet.se*



Försökets syfte är att under tre vallår undersöka responsen av kvävegödsling till blandvall. Slutredovisning sker 2020. Försöksserien, L3-2311-2017-2019 finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning, YARA, Jordbruksverket och Hushållningssällskapen.

Sammanfattning

Sex konventionella vallförsök med kvävestege i blandvall har pågått under tre vallår, 2017-2019. Försöken har haft samma upplägg och varit utlagda på gårdar på olika platser.

År 1 var den totala avkastningen i medel 1120 kg ts/ha högre och mängden skördad råprotein (kväveskörd) 11 kg N/ha högre i det led som gödslats med 90 kg N jämfört med ogödslad blandvall. År 2 var mycket torkpåverkat. Tredje vallåret var klöverhalten överlag lägre och det gödslade ledet gav högre avkastning, i genomsnitt 2400 kg ts/ha och 46 kg N/ha större kväveskörd. Kväveskörderna var i medel lägre för båda led år 3.

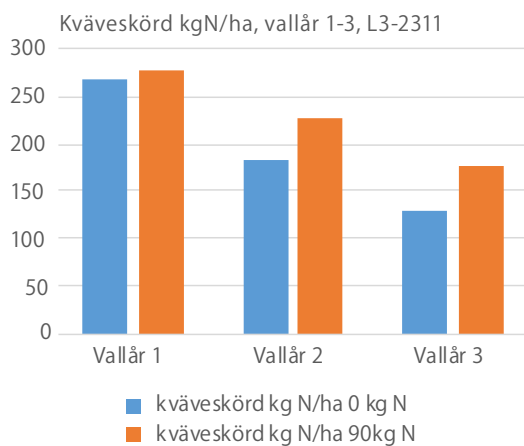
Bakgrund och försöksupplägg

Försöken består av sex led med kvävestegar, varav fem led med blandvall och gödslingar mellan 0 och 270 kg N/ha och år, samt ett led med ogödslad gräsvall. Här presenteras endast resultat för 0 och 90 kg N/ha för att resonemanget ska vara mer tillämpligt i ekologisk odling. I ledet med 90 kg N/ha tillfördes N27 med 40 kg N till första skörd, 30 kg N till andra skörd och 20 N till tredje skörd.

Försöket anlades 2017 på befintliga förstaårsvallar på gårdar i Götaland och Svealand med stallgödsel i växtföljden. Vid valet av försöksfält hade man som kriterium att arterna timotej,



I en blandvall med röd- och vitklöver dominerar oftast rödklövern det första året.



Figur 1: Kväveskörd (kg N/ha) för ogödslad blandvall respektive blandvall gödslad med 90 kg N/ha, de tre vallåren.

rörsvingel eller rörsvingelhybrid, rödklöver och vitklöver borde ingå, och att engelskt rajgräs inte fick utgöra mer än 15 % av vallfröutsädesmängden.

Varje vallår 2017-2019 flyttades försöksytan inom fältet för att kunna undersöka kväveeffekten för vart enskilt vallår för sig. Mätning och registrering utfördes för de tre första vallskördarna varje år och skördetidpunkt valdes efter målsättningen att skörda vid energinivåer på 11-11,5 MJ/kg ts. Variationen mellan försöksplatser och vallår medförde olika kväveleveranser, årsmånsvariationer och botaniska sammansättningar i vallarna.

Torka och värme 2018 och i Kalmar 2019 påverkade antal skördar på två platser och skördetidpunkter på samtliga försöksplatser.

Resultat och diskussion

Gräsavkastningen har överlag ökat mer med gödsling än vad klöveravkastningen har minskat vilket inneburit högre skördar i det gödslade ledet. Mer råprotein uppnås med mer klöver eller med mer kvävegödsel till gräset (figur 1).

2017

Ledet med ogödslad vall hade högre råproteinhalt på grund av högre klöverhalt. För att uppnå samma eller högre råproteinhalt krävdes högre kvävenivåer än 90 kg N. Den totala avkastningen var i medel 1120 ts/ha högre i det gödslade ledet och detta medförde en något högre kväveskörd (skördad mängd råprotein) (11 kg N/ha).

2018

Lägre klöverandel än 2017. Torkan påverkade vallförsöken. Klöveravkastningen förändrades lite mellan delskördarna och gödslingsleden. Råproteinhalten ökade därmed bara med gödsling. Skillnaderna i gräsavkastning var stor mellan delskördarna.

2019

Vallår 3, 2019, var klöverhalterna i medel lägre jämfört med första och andra vallåret. Skillnader i klöverandel mellan olika platser, särskilt till skörd 2 och 3, gav varierande råproteinhalter och kväveskörd. För alla skördar och provplatser utom en var skillnaderna i klöveravkastning inte så stora mellan 0 resp 90 kg N i blandvallen. Kvävegödslad blandvall gav överlag större avkastning, i genomsnitt 2400 kg ts/ha och 46 kg N/ha större kväveskörd än ogödslad blandvall. I Västerfärnebo och Laholm var klöverandelen betydligt högre än på de övriga fyra orterna. Båda orterna erhöll hög skörd i båda led, höga råproteinhalter och hög kväveskörd. Kväveskörden i Laholm var 211 kg N/ha i det ogödslade ledet och 259 kg N/ha i det gödslade ledet. Detta kan jämföras med Grästorp som hade en kväveskörd på 131 kg N/ha i det ogödslade ledet och 195 kg N/ha i det gödslade ledet, trots en högre avkastning.



Foto: Henrik Nätterlund

Den ogödslade gräsvallen var med i försöket för att få ett mått på markens kväveleveransförmåga. Det tredje vallåret gav den ogödslade blandvallen en merskörd med 1 300 kg ts/ha samt 48 kg/N högre kväveskörd jämfört med ogödslad gräsvall.

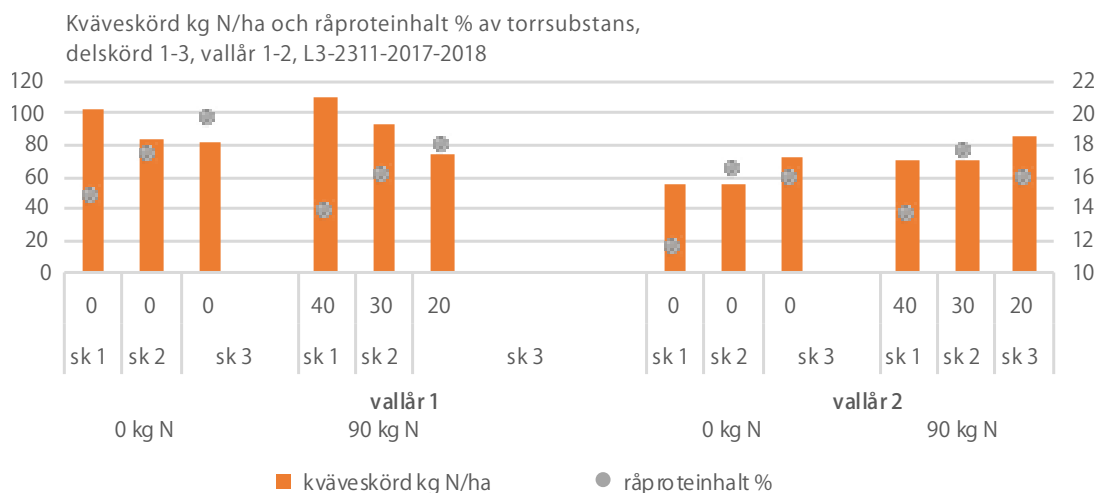
Råproteinhalten

Råproteinhalten för de tre delskördarna varierade mellan led, plats och delskördar (Figur 2). Råproteinhalten påverkas av flera faktorer som klöverandel, vallavkastning, kvävegödsling, plats och väder. I återväxtskördarna varierar råproteinhalten mer än vid första skörd, på grund av att andelen klöver varierar mer mellan platserna. Råproteinhalten är överlag högre i det ogödslade ledet.



Foto: Kerstin Andersson

Klöverandelen i vallen har stor betydelse för proteinhalten.



Figur 2: Kväveskörd (kg N/ha) och råproteinhalt (%) för de tre delskördarna i vallår 1 och 2.

Höst- och vårgödsling av ängssvingel

Rådgivarens kommentar

Precis som andra gödslingsförsök visar detta försök att en medelgiva aldrig är rätt utan N-behovet avgörs av grödans avkastningspotential och markens kväveleverans. Vid högt kvävebehov bör ett snabbverkande gödselmedel användas (högt ammoniuminnehåll). Om höstgödslingen uteblivit är en tidig vårgiva viktigare för att bära fram axbärande skott. Detta är ett års försök under torra förhållanden, i ett blötare år hade det kanske sett annorlunda ut. Antalet skott

på hösten tyder på att frövallen på Landvik är för tät, skotten konkurrerar med varandra och få blir så stora att de bär ax. Gödslingsdatum ligger en månad tidigare än vad som ofta tillämpas i Sverige, vilket kan ha påverkat en för stor skottbildning.

*Text: Emma Lübeck,
Hushållningssällskapet Västra
emma.lubeck@hushallningssallskapet.se*



Strängläggning och tröskning med pickupbord på tröskan ger låga vattenhalter och lätt tröskning.



Foto: Per Ståhl

Led/Gödseltyp	%TS	Tot-N, %	NH4-N	P, %	K, %
1. Pelleterad höns gödsel 8-4-2	86	7,5	0,1	4,0	1,5
2. Biogödsel, Greve biogas	4,9	9,5	5,7	0,9	3,9

Tabell 1. Näringsinnehåll i testade gödselmedel

Led	Höst, efter tröskning	Tillväxtstart vår	Beg. Stråskjutning (DC 31-32)
A	0	90	0
B	0	60	30
C	0	30	60
D	30	60	0
E	30	0	60
F	30	30	30
G	60	30	0
H	60	0	30

Tabell 2. Kvävestrategier i led A-H

Bakgrund

Gödslingsrekommendationerna för konventionell och ekologisk gräsfröodling skiljer sig inte nämnvärt åt idag. Kvävet i ekologisk odling finns i många olika former som är olika snabbverkande men det finns dåligt med försöksmaterial att grunda särskilda ekologiska gödslingsrekommendationer på. De konventionella gödslingsrekommendationerna bygger på att stråförkortning kan användas vilket gör att de inte går att föra över rekommenderade givor rakt av till ekoodlingen. Utifrån detta gjordes det 2017-2018 ett gödslingsförsök av NIBIO, ett av Norges största forskningsinstitut. I försöket ville man undersöka skottutveckling på hösten, avkastning och liggsädesrisk vid olika gödslingsnivåer fördelade på höst- och vårgödsling. Alla svinglar sätter sina axbärande skott på hösten vilket gör hösttätgärder (putsning och gödsling) viktiga för att få ett bestånd med hög skördepotential.

Försöksupplägg

Försöket lades ut på två olika platser i ekologisk ängssvingel inför 2:a skördeåret. Två olika gödselmedel testades; pelleterad höns gödsel 8-4-2 (långsamverkande) och rötrest (snabbverkande) från en

biogasanläggning, se tabell 1.

Kväve tillfördes i olika kombinationer med olika kvävestegar i olika led, se tabell 2. Pellets gödseln spreds ut för hand och rötresten ”vattnades” ut med kannor. På grund av den torra våren vattnades fälten en gång, Landvik vattnades den 22 maj (4 dagar efter sista vårgödslingen) och Vestfold i månadskiftet maj/juni (2 veckor efter sista

Jordart	Landvik	Vestfold
Höst 2017		
Mineral-N vid försökutlägg	5	23
Skott/m ²	988	1128
Höstgödsling	7/8	1/8
Klorofyllmätning	12/10	23/10
2018		
Tidig vårgödsling	25/4	23/4
Klorofyllmätning	16/5	-
Sen vårgödsling	18/5	18/5
Skördetidpunkt	3/7	9/7
Genomsnittlig skörd, kg/ha	464	864

Tabell 3. Fältdata för de två olika försöksplatserna

vårgödslingen). Uppgifter om försöksplatserna finns i tabell 3.

Resultat och diskussion

I fältet på Landvik fanns signifikant fler vegetativa skott vid invintring samt högre klorofyllvärden vid gödsling med rötrest jämfört pelleterad kycklinggödsel. I Vestfold fanns inga statistiskt säkra skillnader mellan gödselmedlen. Detta kan förklaras med att fältet i Vestfold hade betydligt högre

mineral-N vid start och därmed inte var lika beroende av snabbverkande gödselmedel, se tabell 3. Vi ser också att kvävemängden har haft mycket stor inverkan på antal skott i fältet på Landvik där det skiljer 800 skott/m² vid 30 kg N/ha jämfört ogödslat och 1500 skott/m² mellan 0-ruta och 60 kg N/ha. I fältet i Vestfold skiljer det ingenting mellan 0 och 30 kg N/ha, däremot ökar skotten med 700 skott/m² om givan ökas till 60 kg N/ha.

Trots något torkstressade grödor var avkast-

Antal fält	Skott/m ²			Yara N-tester värden			Strållängd ¹ (Vestfold) 1
	Landvik 1	Vestfold 1	Medelvärde 2	Landvik 1	Vestfold 1	Medelvärde 2	
Gödselslag¹							
Grön Eko 8-4-2	2986	1406	2196	280	432	356	45 ¹
Rötrest	3846	1386	2616	316	447	381	45 ¹
N tillfört tidig höst							
0 kg/ha	2289	1325	1807	266	405	336	39
30 kg/ha	3085	1383	2234	286	468	377	41
60 kg/ha	3747	1408	2578	310	410	360	49
LSD 5%	470	-	-	-	-	-	5

Tabell 4. Skotträkning, N-sensörvärden och höjdmätning, höst vid tillväxten avslutning

¹Medelvärde av rutor gödslade med 30 och 60 kg N/ha på hösten

Antal fält	Fröstänglar/m ²			Vikt per ax (mg)			Avkastning kg/ha		
	Landvik 1	Vestfold 1	Medel 2	Landvik 1	Vestfold 1	Medel 2	Landvik 1	Vestfold 1	Medel 2
Gödselslag									
Grön Eko 8-4-2	526	943	735	182	204	193	447	853	650
Rötrest	542	1020	781	188	209	198	496	887	684
Kvävegiva									
A. 0+90+0	468	1119	793	202	213	208	424	910	667
B. 0+60+30	463	938	701	213	209	211	433	896	664
C. 0+30+60	502	992	747	194	223	208	457	935	696
D. 30+60+0	532	997	765	168	196	182	451	853	652
E. 30+0+60	504	949	726	172	211	192	453	890	671
F. 30+30+30	589	977	783	186	202	194	530	834	682
G. 60+30+0	620	956	788	171	202	186	524	800	662
H. 60+0+30	596	923	759	173	198	186	504	846	675
LSD 5%	-	-	-	20	-	-	-	-	-

Tabell 5. Antal fröstänglar, vikt per ax och avkastning för olika behandlingar.

ningen högre än 5-årsmedeltalet i sortprövningen för respektive sort. Det blev inga statistiskt säkra skillnader mellan gödslingstrategierna. Men vi kan se tendenser till högre skörd vid höstgödsling i fältet på Landvik. Vi har även fler fröstänglar i de höstgödslade leden på Landvik. I fältet i Vestfold finns inga signifikanta skillnader, höstgödslingen har inte haft någon betydelse varken på skott, avkastning eller axvikt, se tabell 5.

Kväve är en viktig parameter för bra ängssvingelskörd.



Foto: Henrik Nätterlund

Gödsling av ekologisk timotej och rörsvingelhybrid

Rådgivarens kommentar

I konventionell rörsvingelhybrid rekommenderas 50-70 kg N/ha på hösten. Detta projekt visar att även ekologiska odlare bör komma upp i dessa givor eller högre. Gödselnivån och val av gödselmedel bör grundas på hur tät vallen är, skördepotential och markens kvävelevererande förmåga samt vilket gödselmedel som finns att tillgå för vårgödsling. I en tunnare vall bör ett snabbverkande gödselmedel användas medan det i en tät vall kan vara fördel att använda ett mer långsamverkande gödselmedel för att minska risken för liggbildning. För timotej är

behovet av höstgödsling mindre men där N-gödsling på hösten gjordes av misstag gav det utväxling i dessa försök. Tyvärr är det lite svårt att ge en entydig bild av vilken strategi som fungerat bäst då försöksuppläggen med olika produkter och olika höstgödslingar skiljt mellan nästan alla försöksplatser.

*Text: Emma Lübeck,
Hushållningssällskapet Västra
emma.lubeck@hushallningssallskapet.se*



Sammanfattning

I projektet "Växtnäringsförsörjning i ekovallfrö" av Ann-Charlotte Wallenhammar, Eva Stoltz och Åsa Käck jämförs olika kvävegödslingstrategier och effektiviteten hos olika organiska gödselmedel i två olika arter, timotej och rörsvingelhybrid. Projektet finansierades av Jordbruksverket, projektnummer 25-11917/08, 25-123/11 och genomfördes 2008-2010. I projektet har olika organiska gödselmedel jämförts med olika kvävestegar och kombinationer av höst och vårgödslingar. Det har följts upp med bl.a. skotträkning, stråstyrka och skörd. De ekologiska gödslingseffektrekommendationerna i gräsfrövall grundar sig till stor del på konventionella. I två olika försöksupplägg under två år har gödselstrategier i timotej och rörsvingelhybrid undersökts. Försöken visar att höstgödslingen bör vara högre med organiska gödselmedel än de konventionella rekommendationerna.

Bakgrund

Den ekologiska vallfröodlingen ökar och är "världsledande". De traditionella fröslagen har utökats med nya gräsarter som uppförkas i Sverige, t.ex.

rajsvingel, rörsvingel och rörsvingelhybrid. Kvävetillgången är viktig för beståndsuppbyggnad och avkastning hos alla gräs men tillväxtrytmen skiljer sig åt. Svinglarna har stort behov av ljus och växtnäring på hösten för att de axbärande skotten skall hinna bli tillräckligt kraftiga. Timotej bildar också de kraftigaste skotten på hösten men har inte lika högt kvävebehov. Enkätundersökningar och tidigare gödslingförsök i timotej och ängssvingel visar att kvävemängden ofta begränsar skörden.

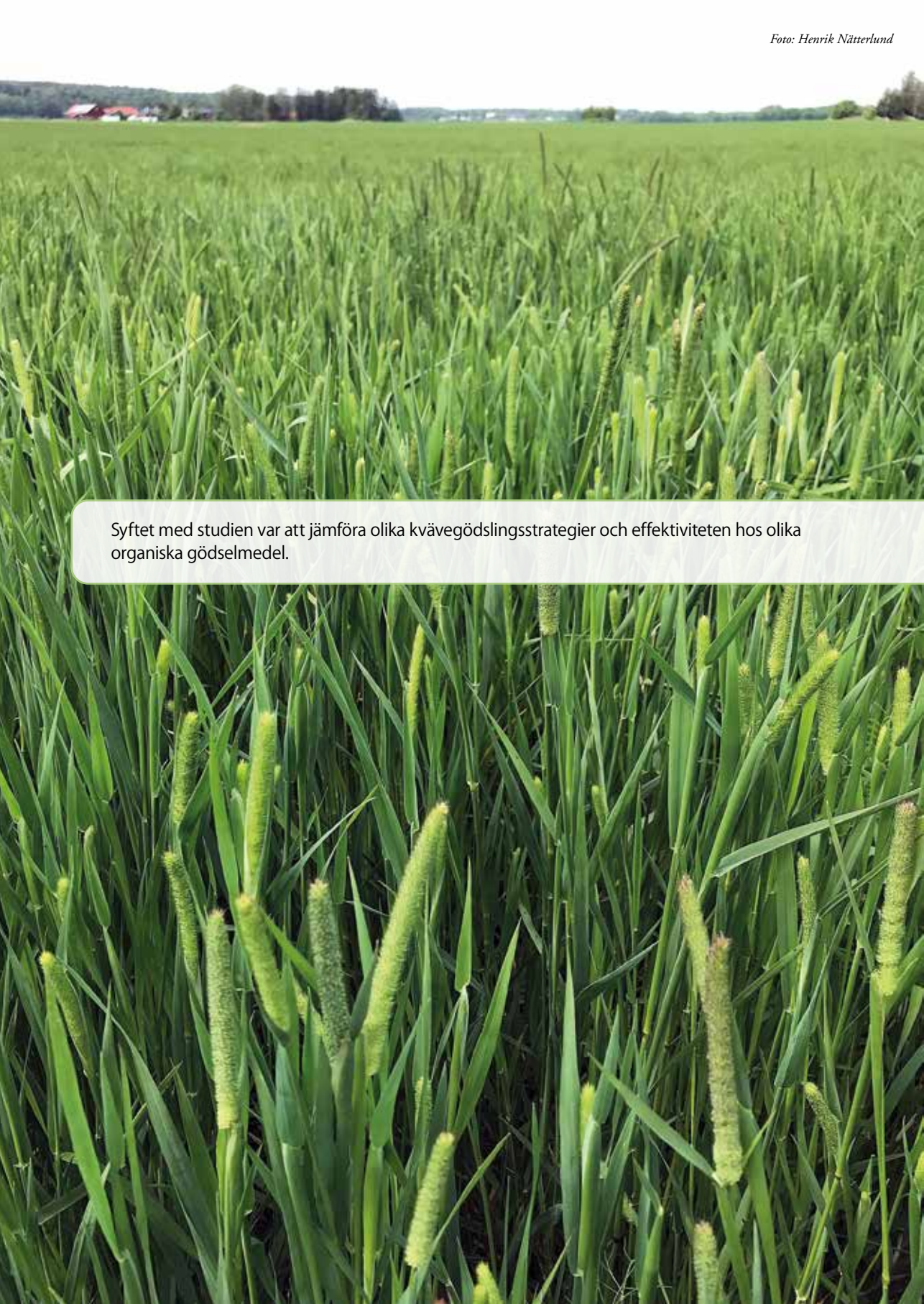
Försöksupplägg

Timotej

I timotejfrövall undersöktes vårgödsling med fyra olika gödselmedel, se tabell 1. Fyra försök genomfördes (två per år) i förstaårsvallar i Närke och Dalsland. Gödslingarna utfördes vid tillväxtstart i slutet av april. För flytgödsel har kväveberäkningen skett på ammoniumkvävet (NH₄-N) medan övriga gödselslag är beräknade på totalkväve.

Rörsvingelhybrid

Försöket låg på två olika platser (Skänninge och Mellerud) under två år. Enligt planen skulle för-



Syftet med studien var att jämföra olika kvävegödslingsstrategier och effektiviteten hos olika organiska gödselmedel.

	Produkt	Vår, total kg N kg/ha
1	Ogödslat	-
2	Flytgödsel nöt	50 NH4-N
3	Flytgödsel nöt	90 NH4-N
4	Biofer 10-3-1	50 tot-N
5	Biofer 10-3-1	90 tot-N
6	Rötrest	50 tot-N
7	Rötrest	90 tot-N
8	Vinass	50 tot-N
9	Vinass	90 tot-N

Tabell 1. Försöksplan 4 försök i timotej, förstaårsvall i Närke och Dalsland.

söket läggs ut i förstaårsvallar men p.g.a. begränsat antal odlingar har försöken utförts i första-, andra- och tredjeårsvallar. Gödselmedel som undersöktes var flytgödsel, Biofer och Vinass. För flytgödsel har kvävemängden beräknats på ammoniumkväve (NH4-N) medan de andra gödselmedlen är beräknade utifrån totalkväve.

I rörsvingelhybriden var försöksupplägget två olika gödselmedel, flytgödsel och Biofer med flera olika kombinationer av höst- och vårgödsling, se tabell 3. På grund av svårighet att få tag på nötflyt ersattes det med Vinass i det östgötska försöket år 1.

Resultat

Timotej

Högst skörd gav de led som fick 90 kg N/ha som nötflyt men det går inte att skilja signifikant från övriga led som fått 90 kg N/ha samt 50 kg N/ha som nötflyt, se tabell 2. Vinass består av lättnedbrytbara proteiner och med gott om fukt efter gödslingarna blev det en snabb kväveeffekt och stora nederbörds mängder vid axgång orsakade liggbildning vid hög kvävegiva, detsamma gäller rötresten.

Av misstag höstgödslades två försök av lantbrukaren, jämför vi dessa med försök som inte höstgödslats är skörden 150 kg/ha högre i led A (ogödslat). Även merskörden i högst avkastande led jämfört ogödslat på våren är större i de försök som höstgödslades. Dessa skillnader är dock inte signifikanta. Mineralkväveprover togs efter skörd och det går inte att skilja gödslade led från ogödslat.

Rörsvingelhybrid

Den högsta skörden av rörsvingelhybrid uppmättes i försöket i Mellerud med 60 kg NH4-N/ha i form av nötflyt på hösten och 100 kg NH4-N/ha på våren. I försöket i Östergötland avkastade leden med Vinass högst, antingen med allt kväve tillfört på hösten (140 kg N/ha) eller 60 kg N/ha på hösten och 100 kg N/ha på våren, led 4 och 5 i figur

	Produkt och mängd (kg/ha) tillfört vår		Skörd kg/ha	Relativtal	Stråstyrka	Ax, st/m ²
A.	Ogödslat	X	415	100	100	465
B.	Flytgödsel nöt	50 NH4-N	623	150	98	657
C.	Flytgödsel nöt	90 NH4-N	690	166	85	731
D.	Biofer 10-3-1	50 N	572	138	94	655
E.	Biofer 10-3-1	90 N	619	149	91	626
F.	Rötrest	50 N	574	138	88	527
G.	Rötrest	90 N	677	149	53	578
H.	Vinass	50 N	598	138	89	608
I.	Vinass	90 N	614	163	59	685
	CV%		10,3		25,5	17,6
	Prob F1		0,0001		ns	ns
	LSD F1		90			

Tabell 2. Medeltal av fyra försök i timotej, förstaårsvall i Närke och Dalsland.

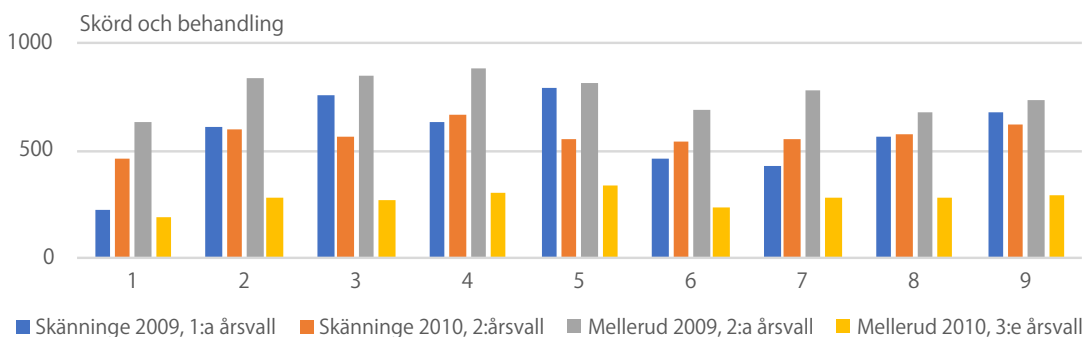
1. Tittar vi på enbart Bioferleden har den höga höstgödslingen utan vårgödsling högst skörd i tre av fyra försök, led 9. Observera att det inte är några signifikanta skillnader. De vallar som har svarat bäst på enbart höstgödsling är de som är lite glesare medan de täta vallarna har svarat bättre på en delad giva.

I försöket i Skänninge har led som gödslats med 60 kg N/ha på hösten och kompletterats med Vinass 80-100 kg N/ha gett högre skörd än de som kompletterats med 80-100 kg N/ha som Biofer.

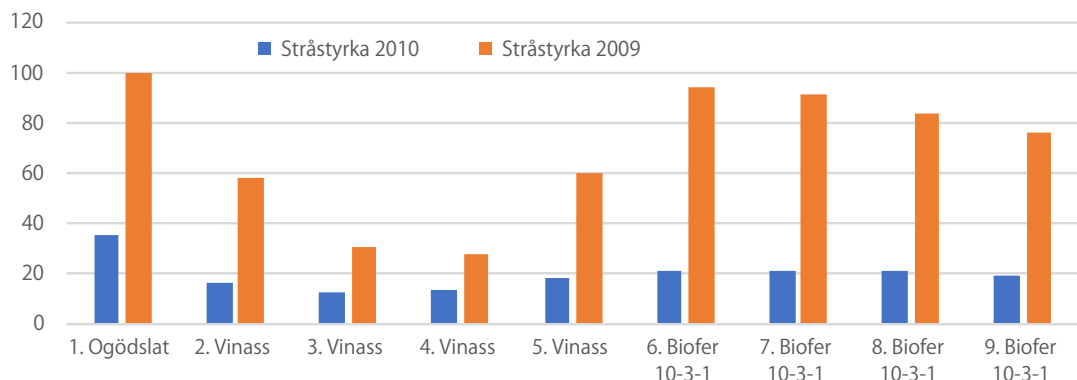
Maj-juni var nederbördsrika båda åren vilket frestade kraftiga bestånd rejält, särskilt andra försöksåret i Skänninge. Första försöksåret i Skänninge finns det en signifikant skillnad i stråstyrka mellan led 5 som fått hela N-givan på hösten jämfört de delade givorna, se figur 2.

Produkt	Höst, kg N/ha	Vår, kg N/ha
1 Ogödslat	-	-
2 Vinass/Nöttflyt	60	60
3 Vinass/Nöttflyt	60	80
4 Vinass/Nöttflyt	60	100
5 Vinass/Nöttflyt	140	-
6 Biofer 10-3-1	60	60
7 Biofer 10-3-1	60	80
8 Biofer 10-3-1	60	100
9 Biofer 10-3-1	140	-

Tabell 3. Vid utläggningen av försöken andra försöksåret var vallarna redan gödslade av lantbrukaren och planen fick ändras. I Skänninge hade vallen gödslats med 80 kg totalkväve i form av Biofer och i Mellerud 80 kg NH₄-N i form av nötflyt. Detta innebar att alla höstgödslingar togs bort utom de led med höga givor som skulle få hela givan på hösten (led 5 och 9). Dessa led fick ytterligare 60 kg N (för att komma upp i 140 kg N enligt plan).



Figur 1. Skördar kg/ha i olika led från försöken i rörsvingelhybrid på de olika försöksplatserna. Ledbeskrivning se tabell 3.



Figur 2. Stråstyrka (%) rörsvingelhybrid i Skänningeförsöket 2009 och 2010.

Fasta körsspår gynnsamt i grönsaksodling

Rådgivarens kommentar

Grönsaker har ett stort ekonomiskt värde per hektar med skördepotential uppåt 100 ton/ha. Markpackning försämrar rottillväxt och vatteninfiltration vilket kraftigt hämmar grönsakernas utveckling. För att undvika stora skörde- och kvalitetsnedsättningar är fasta körspår (controlled traffic farming, CTF) därför mycket intressant. De danska fältförsöken som är mycket ambitiösa med omfattande undersökningar på olika parametrar visar på positiva effekter av CTF i jämförelse med slumpvis körning (random traffic farming, RTF), både vad gäller rotutveckling, skörd och utnyttjande av kväve. Förbättrad rotutveckling har i andra grödor visat på bättre skörd vid torka vilket är mindre aktuellt i grönsaksodling. Det danska försöket har bevattnats vilket bör vara möjligt vid grönsaksodling. I praktiken är CTF idag lättare att genomföra med hjälp av modern RTK-GPS teknik. Dock finns fortfarande flera hinder. Det är svårt att klara alla moment i samma körspår i hela växtföljden. I för-

söken har plöjning på den ena försöksplatsen ersatts av kultivering vilket kan vara en nackdel eftersom plöjning är en värdefull åtgärd vid bekämpning av kvickrot och vid förekomst av knäpparlarver. På den andra platsen användes en spadmasciner vilket kan vara en alternativ lösning. Skörd av rotfrukter och potatis har i försöken inte gjorts med fasta körspår. Dagens skördemaskiner är i de flesta fall en- eller tvåradiga. Försöken har gödslats med stallgödsel. Att anpassa fasta körspår till stora tunga maskiner med breda däck och ibland inhyrda maskiner är en utmaning. Men även om det i nuläget är svårt att praktiskt genomföra alla körningar med fasta körspår bör det vara positivt att göra det så ofta som möjligt. Ju mer packade de fasta körspåren blir desto viktigare blir det att inte så eller plantera grönsaker i dessa spår.

*Text: Pia Björnell,
Hushållningssällskapet Västra
pia.bjorsell@hushallningssallsskapet.se*



Syftet med försöken var att bekräfta hypoteserna att CTF i jämförelse med RTF är ett uthålligt system avseende grönsakernas utveckling och jordens bördighet för ekologiska grönsaksodlare i Danmark. Studien genomfördes av Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet och finansierades av Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) i Danmark.

Foto: Astrid Bergman

Sammanfattning

I danska fältförsök 2013-2016 jämfördes CTF med slumpvis körning på två gårdar med ekologisk grönsaksproduktion. Vid första skördemätningen 2015 uppmättes stora signifikanta skördeökningar. 2016 var medelskördarna högre med CTF men inte signifikant högre. Mer och djupare rötter uppmättes i CTF-systemet. Mineralkväve i marken och potentiell markkvävemineralisering var lika eller högre med CTF vilket indikerar att kvävetillgången bibehölls eller till och med ökade i det systemet. Trots skillnaden i hur grödor och rötter svarade i tillväxt på körningarna mellan år och grödor, så var effekten av CTF lika eller bättre jämfört med slumpvis körning.

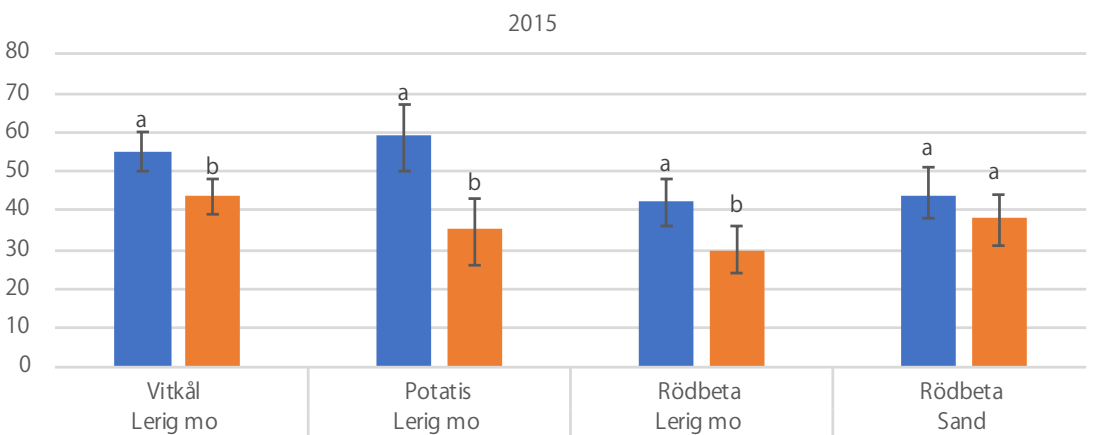
Bakgrund

En ökad användning av allt tyngre maskiner i grönsaksodling ger större problem med markpackning. CTF begränsar trafiken till permanenta spår och skapar körningsfria zoner för produktion av grödor. Effekter av fasta körspår i grönsaksproduktion har studerats i liten utsträckning. Positiva effekter av CTF på skrymdensitet, infiltration och motstånd sågs i en studie i australiensk grönsaksproduktion, men inverkan på skörd var variabel

och ökad skörd rapporterades endast i lök. I en annan studie med CTF i Nederländerna sågs ökad skörd i matärt, spenat och planterad lök, men samtidigt ingen skördeökning i morot och sådd lök.

Försöksupplägg

CTF och RTF jämfördes i fältförsök på två ekologiska grönsaksgårdar i Danmark. Vid CTF kördes maskinerna med automatisk styrning med hjälp av RTK-GPS. Försöken låg under åren 2013-2016 på mullfattig (1,9 %) lerig mo samt 2013-2015 på en något mullhaltig (2,8 %) grov sand. Innan start 2013 gjordes visuell utvärdering av jordstruktur samt mätningar av växttillgängligt markkväve och potentiell markkvävemineralisering. Dessa mätningar upprepades efter två år (2015) på båda gårdarna och 2016 endast på gården med mullfattig lerig mo. 2015 och 2016 jämfördes även säljbar skörd, grödornas kväveinnehåll och deras rottillväxt. Rottillväxt mättes med hjälp av rör gjorda av genomskinligt material nedstuckna i marken. Förekomst och intensitet av rötterna mättes med en filmkamera vid ett flertal tillfällen. I växtföljden på den leriga mojorden ingick rödklöver som gröngödslingsgröda före vitkål, därefter potatis med luddvicker som mellangröda. Fjärde året röd-



■ CTF = Controlled Traffic Farming, fasta körspår ■ RTF = Random Traffic Farming, slumpvis körning

Figur 1. Säljbar skörd (ton/ha) 2015 för vitkål, potatis och rödbeta på lerig mojord samt rödbeta på sandjord. Olika bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan fasta körspår och slumpvis körning.

beta och femte vintersquash. Grödor som provtogs var vitkål, potatis, rödbeta och vintersquash. Fasta körspår kunde göras i alla moment utom vid skörd av rotsaker med enradig ASA-Lift samt skörd av potatis med potatisupptagare. Plöjning ersattes av kultivering ned till 25 cm djup på bägge försöksplatserna.

Resultat

Fasta körspår gav rejäl skördeökning ena året

På lerig mo 2015 gav alla tre grödor signifikant högre säljbar skörd där CTF användes jämfört med RTF (+27 % för vitkål, +70 % för potatis och +42 % för rödbeta). På sanden 2015 syntes ingen signifikant skillnad och inte heller på lerig mo 2016. Men medelskörden var högre med CTF i alla led förutom i potatis. I vintersquash uppmättes en skördeökning på 43 % på mojorden. I potatis var skörden låg i både med CTF och RTF vilket berodde på dålig utveckling av grödan samt angrepp av bladmögel som stoppade tillväxten. Total biomassskörd (ovanjordiskt material samt skörden av rotfrukter) samt kväveinnehåll i grödorna följde samma mönster och var också högre med CTF.

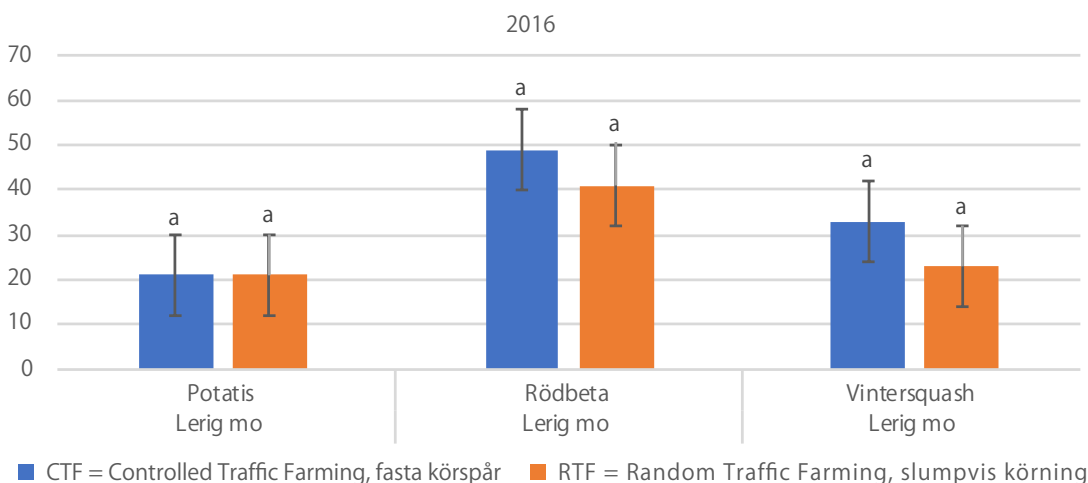
Nederbörden var högre 2015 jämfört med 2016 (830 mm respektive 569 mm). I diskussion-

en föreslår forskarna bättre infiltration i ledet med CTF och/eller fler luftfyllda porer som en anledning till att skörd på den leriga mojorden skiljde sig signifikant 2015.

Mineralkväve i marken högre eller lika med fasta körspår

Mineralkväve i marken på våren var lika mellan behandlingarna eller högre med CTF på lerig mo (+4-10 kg N/ha), vilket indikerar att kvävetillgången på våren bibehölls eller till och med ökade i CTF systemet. På sanden uppmättes ingen skillnad i mineralkväve mellan systemen.

Nivåerna mineralkväve i marken på hösten skilde sig inte mellan CTF och RTF förutom i tre prover på lerig mo där nivåerna var högre i CTF (+4-41 kg N/ha). Dessa prover var tagna efter potatis med vitkål som förfrukt. En anledning tros vara större mängd skörderester från vitkålen nedbrukade året innan (i och med högre skörd med CTF) i kombination med ett begränsat upptag av kväve på grund av potatisens grunda rotsystem 2015 samt bladmögelangrepp 2016. De i övrigt liknande nivåerna av mineralkväve i marken på hösten föreslår forskarna innebär att utlakningen inte är större med CTF än RTF trots förmodat bättre vatteninfiltration. Detta på grund av mer kväve bundet i grödan. I diskussionen lyfts också



Figur 2. Säljbar skörd (ton/ha) 2016 för potatis, rödbeta och vintersquash på lerig mojord. Olika bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan fasta körspår och slumpvis körning.

tidigare forskning som visat att kväveförluster genom denitrifikation är mindre i CTF än RTF.

Markstruktur bättre

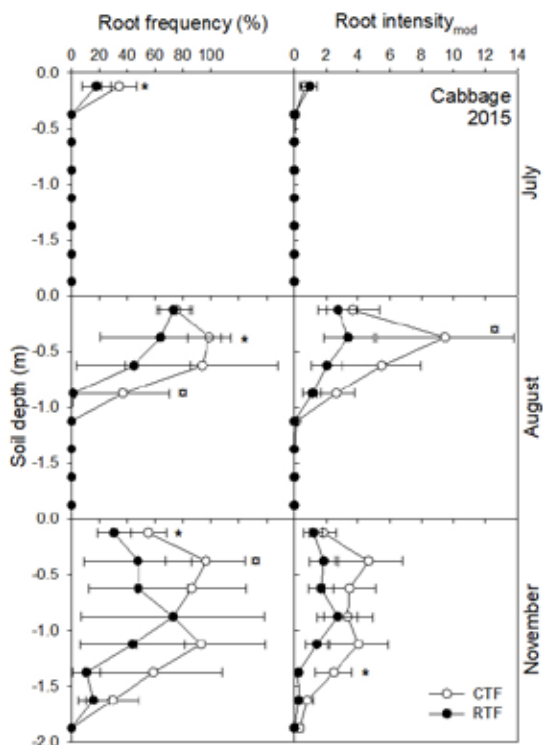
Visuell bedömning gjordes efter en skala 1-5, där 1 var bäst avseende aggregering, porositet och förekomst av rötter. Samma person gjorde alla bedömningar. Vid starten av försöken 2013 var värdet 2,5. Bedömning av jordstruktur höst 2015 och vår 2016 visade att CTF gav bättre värden, 1,6-1,8 jämfört med RTF, 2-2,3.

Rötterna trivdes oftast bäst med fasta körspår

Rottillväxten ökade signifikant vid CTF i majoriteten av jämförelserna mot RTF, framförallt år 2015. Det fanns en variation mellan grödor och år. Vitkål (2015), potatis, rödbeta och vintersquash (2016) hade 2–25 gånger mer rötter och rödbeta fick djupare rötter med CTF på lerig mo 2016. På sandjorden var rödbetsrötterna 1,4 gånger mer frekventa vid CTF och växte djupare än 1,5 m vid båda behandlingarna 2015.

Läs mer:

Margita Hefner, Rodrigo Labouriau, Michael Nørremark, Hanne Lakkenborg Kristensen, *Controlled traffic farming increased crop yield, root growth, and nitrogen supply at two organic vegetable farms, Soil and Tillage Research*, Volume 191, 2019, Pages 117-130



Figur 3. Rotförekomst och intensitet hos vitkål på lerig mo 2015 med fasta körspår och utan. Mätningar gjorda i juli, augusti och november på 0–2 meters djup. * indikerar signifikanta skillnader mellan CTF (= Controlled Traffic Farming, fasta körspår) och RTF (= Random Traffic Farming, slumpvis körning) och □ indikerar skillnader. Figur: Hefner et al., 2019.

Foto: Astrid Bergmann



Rödbetsrötter från en av de 2–3 filmningar som gjordes under säsongen i minirhizotronrören. Nummer 48 indikerar på att bilden är tagen på 1,6 m djup.

- ▶ 1. Installation av minirhizotronrör för att kunna studera rottillväxt. I de flesta av leden ökade rottillväxten signifikant i CTF jämfört med RTF.
2. Fasta körspår gav 27 procent högre skörd i vitkål på lerig mo i Danmark 2015.
3. Ekologiska rödbeter i augusti 2015 på lerig mo i Danmark. 42 procent högre blev skörden där fasta körspår användes.



Bild 1



Bild 2



Bild 3



Hitta din ekorådgivare

Kontaktpersoner Hushållningssällskapen

Norrbottnen-Västerbotten:

Maria Rönnbäck, 0730-50 89 25
maria.ronnback@hushallningssallsskapet.se

Dalarna-Gävleborg:

Linnea Bäckman, 0703-01 58 08
linnea.backman@hushallningssallsskapet.se

HS Konsult:

Henrik Nätterlund, 0702-38 10 82
henrik.natterlund@hushallningssallsskapet.se

Västra:

Emma Lübeck, 0705-22 48 43
emma.lubeck@hushallningssallsskapet.se

Östergötland:

Per Ståhl, 0708-29 08 24
per.stahl@hushallningssallsskapet.se

Jönköping:

Andreas Svensson, 0708-29 09 71
andreas.svensson@hushallningssallsskapet.se

Sjuhärad:

Katarina Berlin Thorell, 0325-61 86 16
katarina.berlin@radgivarna.nu

Gotland:

Birgitta Kallings, 0707-75 76 32
birgitta.kallings@hushallningssallsskapet.se

Kalmar-Kronoberg-Blekinge:

Madeleine Wiström, 0708-29 08 27
madeleine.wistrom@hushallningssallsskapet.se

Halland:

Rolf Lindholm, 0736-20 51 42
rolf.lindholm@hushallningssallsskapet.se

Skåne:

Kerstin Andersson, 0708-16 10 26
kerstin.andersson@hushallningssallsskapet.se

Hushållnings
sällskapet

