



# **MEDDELANDE FRÅN SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

Red. Carl-Otto Swartz  
SLU Partnerskap Alnarp

**Nr 74**

**2021**

**SÖDRA JORDBRUKSFÖRSÖKSDISTRIKTET**

**Rapport från VÄXTODLINGS- och  
VÄXTSKYDDSDAGAR  
den 7 och 8 december 2021**

ISSN 0282-180X • ISRN SLU-SJFD-M-73-SE



<b>Södra Sveriges växtodlings- och växtskyddskonferens 2021-12-07, tisdag</b>				
<b>Nr</b>	<b>Kl.</b>	<b>Min</b>	<b>Föredrag</b>	<b>Föredragshållare</b>
			Inledning	<i>Moderator: Carl-Otto Swartz</i>
1	08:30	10	Välkommen till den 49:e sydsvenska växtodlings- och växtskyddskonferensen 2021	Carl-Otto Swartz, SLU Partnerskap Alnarp
2	08:40	15	Försöksåret 2021/ Årets väder och dess påverkan	Ulrika Dyrlund Martinsson/Carolina Nilsson
			<b>Tema: Förändrat klimat</b>	<i>Moderator: Göran Bergkvist</i>
3	08:55	20	ICCP rapport mm påverkan på sydsvensk växtodling	Jennie Barron och Marcos Lana
4	09:15	20	Vattenanläggningar i odlingslandskapet	Tilla Larsson, Jordbruksverket
	09:35	30	<i>Kaffe</i>	
			<b>Tema: Ogräs</b>	<i>Moderator: Göran Bergkvist</i>
5	10:05	20	Ogräsförsök 2021	Iris Feuerhahn och Frans Johnson, Jordbruksverket
6	10:25	25	Renkavle - erfarenheter från England samt från Farming Network.	Paul Neve, KU, Köpenhavns Universitet
7	10:50	10	Renkavle i Skåne	Marcus Willert, HIR Skåne
8	11:00	25	Resistensutveckling i Danmark 2021 och IPM demogårdar	Poul Henning Petersen, SEGES
9	11:25	5	IPM inom ogräs är vägen framåt	Iris Feuerhahn, Jordbruksverket
10	11:30	10	Svenska projekt inom IPM 2022	Anna Gerdtsen, Jordbruksverket
	11:40	15	Diskussion	
	11:55	60	<i>Lunch</i>	
			<b>Tema: Raps</b>	<i>Moderator: Patrik Laxmar</i>
11	12:55	20	Rapsförsök 2021	Albin Gunnarsson, Svensk Raps
12	13:15	25	Fungal diseases in winter oilseed rape in Germany	Nazanin Zamani-Noor, Julius Kuhn Institut, Tyskland
13	13:40	10	Fleråriga inventeringar av svamp och insekter i höstraps i södra Sverige	Gunilla Berg och Linda af Geijersstam, Jordbruksverket
	13:50	10	Diskussion	
			<b>Tema: Växtskydd</b>	<i>Moderator: Gunilla Berg</i>
14	14:00	30	Svampförsök i stråsäd 2021	Kerstin Wahlquist, Hushållningssällskapet, Gunilla Berg, Louise Aldén, Jordbruksverket

	14:30	30	<i>Kaffe</i>	
15	15:00	15	Lantmännens strategiförsök	Camilla Persson, Lantmännen
16	15:15	10	Fritflugan - försöksresultat och bekämpning 2022?	Linda af Geijersstam, Jordbruksverket
17	15:25	10	Kornflugan - försöksresultat 2021	Therese Christerson, Jordbruksverket
	15:35	10	Diskussion	
18	15:45	15	Rödsotvirus - erfarenheter från säsongen 2020 - 2021	Olof Pålsson, HIR Skåne Louise Aldén, Jordbruksverket
19	16:00	20	Samarbete med biologisk mångfald i jordbruket	Riccardo Bommarco, SLU
20	16:20	10	Ny Grepparådgivning - Biologisk mångfald i åkerlandskapet	Petter Haldén, Jordbruksverket
	16:30	15	Slutdiskussion	
	16:45		Slut och tack för idag	

<b>Södra Sveriges växtodlings- och växtskyddskonferens 2021-12-08, onsdag</b>				
<b>Nr</b>	<b>Kl.</b>	<b>Min</b>	<b>Föredrag</b>	<b>Föredragshållare</b>
	08:00	5	God morgon och välkommen	<i>Carl-Otto Swartz</i>
			<b>Tema: Växtnäring</b>	<i>Moderator: Stina Olofsson</i>
21	08:05	20	Biostimulanter – vad är det?	Johan Meijer, SLU
22	08:25	20	Biostimulanter – resultat från försöken	Per Ståhl, Hushållningssällskapet Östergötland
23	08:45	30	Årets gödslingsförsök i stråsäd	Gunnel Hansson och Patrik Laxmar, HIR Skåne
	09:15	30	<i>Kaffe</i>	
24	09:45	20	Årets handburna N-sensormätningar	Gunilla Frostgård, Jordbruksverket och Ingemar Gruvaeus, Yara
25	10:05	15	Årets gödslingsförsök i sockerbetor	Joakim Ekelöf, NBR
26	10:20	25	Årets danska gödslingsförsök i höstraps och efterverkan av mellangrödor	Torkild Birkmose, SEGES
	10:45	10	<i>Bensträckare</i>	
27	10:55	15	Kolinlagring i CAP från 2023 & gårdsexempel från Greppa Näringen	Emma Hjelm, Jordbruksverket
28	11:10	30	Växtföljdens och jordbearbetningens påverkan på kolinlagringen.	Thomas Kätterer, SLU
29	11:40	20	Lustgas – en ovälkommen effekt av kolinlagring	Sara Hallin, SLU
	12:00	60	<i>Lunch</i>	
			<b>Tema: Vall</b>	<i>Moderator: Robert Ekholm</i>
30	13:00	30	Sortprovning över tid med framåtsyftning	Magnus Halling, SLU

31	13:30	20	Bevattning av vall	Ingrid Wesström, SLU
	13:50	10	<i>Bensträckare</i>	
32	14:00	20	Vallinsådd på hösten	Ola Hallin, Hushållningssällskapet
33	14:20	20	Glyfosat vallbrott, resultat från 5 försök 2021	Frans Johnson, Jordbruksverket
34	14:40	15	Uppföljning av utsädeskvalitet kombinerat med såtidpunkt och fungicidbetning i majs	Magnus Nilsson, Hushållningssällskapet, Linda af Geijersstam, Jordbruksverket
	14:55	5	Avslutning av konferensen	
	15:00		Slut och tack för idag (nästa Växjö möte 13 och 14 december 2022).	

# VÄLKOMNA TILL DEN 49:e UPPLAGAN AV SÖDRA SVERIGES VÄXTODLINGS OCH VÄXTSKYDDSKONFERENS

Carl-Otto Swartz

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

E-post: [carl.otto.swartz@slu.se](mailto:carl.otto.swartz@slu.se)

Vi välkomnar alla åhörare till ett par intensiva och kunskapslyftande dagar den 7-8 dec 2021. Denna gång som en hybrid, både fysiskt och digitalt. Syftet är att förmedla de senaste försöksresultaten och aktuell kunskap om södra Sveriges växtodling, som kan utgöra underlag för utbildning och rådgivning under kommande vinter och odlingssäsong. Programmet har utarbetats i samverkan med Jordbruksverket, flera Hushållningssällskap, försöksorganisationer, rådgivare med flera.

Till grund för konferensen ligger årets fältförsök och forskning i södra Sverige. Vi inleder året med en beskrivning av försöksåret 2021, för att sedan få en inblick på vad ett förändrat klimat kan innebära.

Förmiddagens nästa pass behandlar aktuella ogräsfrågor. Vi kommer att presentera aktuella ogräsresultat 2021, där gräsogräs har en central roll. Det kommer att presenteras försöksresultat och slutsatser både från Sverige och Danmark.

Eftermiddagens 1:a pass kommer att beröra raps och olika svamp problem i grödan. Här kommer det bli att presenteras spännande rön från Tyskland. Den andra halvan av eftermiddagen kommer att ägnas åt spannmålsodling. Det finns presentationer om svampstrategier, fritfluga, kornfluga, rödsotsvirus och även om Biodiversitet och Biologisk mångfald. Eftermiddagen avslutas med en slutdiskussion.

Dag 2 inleds med en beskrivning av biostimulanter och försöks resultat med dessa, följt av årets gödslingsförsök. Vidare under förmiddagen redovisas aktuell kunskap om årets handburna N-Sensormätningar. Sedan är det presentation av årets gödslingsförsök i sockerbetor, som följs av spännande rön ifrån Danmark om danska gödslingsförsök i höstraps och efterverkan av mellangrödor.

2:a halvan av förmiddagen ägnas åt kolinlagring. Det ges gårdsexempel och vidare växtföljdens och jordbearbetningens påverkan på kolinlagringen. Den sista presentationen innan lunch berättar om den ovälkomna effekten av kolinlagring- Lustgas.

Vall och grovfoder avsnittet, som avslutar årets konferens, börjar med den viktiga strategin om sortval med framåtsyftning. Detta följs upp av den viktiga frågan hur man kan bevattna fodervallar. Tork året 2018 ligger fortfarande kvar i minnet hos många. Glyfosat är ett ständigt återkommande diskussionsämne, och Jordbruksverket kommer i konferensens näst sista dragning visa på resultat av 5 försök under 2021. Som sista programpunkt för årets konferens kommer det att presenteras rön och uppföljning av utsädeskvalité kombinerat med såtidpunkt och fungicidbetning i majs

Även denna höst har en ny grupp av förväntansfulla studenter välkomnats vid SLU Alnarp. Dessa utgör en del av det framtida jordbruket. Hög kvalitet på kunskap utgör basen för att dessa studenter kommer att utföra goda gärningar för näringen. Inom ramen för statens arbete med en livsmedelsstrategi för Sverige har SLU fått en satsning på växtförädling som är den största på många år. Utvecklingen av nya växtsorter sker i nära samverkan med näringslivet för att förse hela Sverige med nytt sortmaterial inom jordbruket och trädgård.

SLU Partnerskap Alnarp, (PA), är en mötesplats mellan akademi, näringsliv och samhällsaktörer inom jordbruk, trädgård och skog. PA:s medelför forskning och utvecklingsprojekt är fortsatt uppskattade resurser för att skapa ny tillämpningsnära kunskap. Under 2021 har över 15-tal seminarier och workshops hållits i samarbete med PA:s partners, i aktuella ämnen. Ett 10-tal examensarbeten har

erhållit finansiering från PA. Det har beviljats 20 nya forskningsprojekt under året. PA har under året passerat 100 medlemsföretag.

Med detta önskar vi i planeringskommittén er alla hjärtligt välkomna till 2 innehållsrika dagar i Växjö.

Carl-Otto Swartz,  
SLU Partnerskap Alnarp,

Ulrika Dyrland Martinsson,  
Hushållningssällskapet Skåne,

Gunilla Berg  
Växtskyddscentralen Alnarp

Robert Ekholm,  
Hushållningssällskapet KKB,

Iris Feuerhahn  
Jordbruksverket

Emma Hjelm,  
Jordbruksverket Alnarp,

Dave Servin  
Agriväxt

Göran Bergkvist,  
SLU Växtproduktionsekologi,

Kristoffer Vamling  
Jordbruksverket

## Försöksåret 2021, Årets väder och dess påverkan

Carolina Nilsson, Ämneskommitté vatten, Hushållningssällskapet Halland  
Carolina.Nilsson@hushallningssallskapet.se

Jan-Olov Karlsson, Ämneskommitté jordbearbetning, Hushållningssällskapet KKB  
jan-olov.karlsson@hushallningssallskapet.se

Anders Eriksson, Ämneskommitté växtnäring & odlingsmaterial, Hushållningssällskapet Konsult  
Anders.eriksson@hushallningssallskapet.se

Sofie Erikson Welén, Ämneskommitté odlingsystem, Hushållningssällskapet Konsult  
sofie.erikson@hushallningssallskapet.se

Sven-åke Rydell, Ämneskommitté ogräs, Hushållningssällskapet Östergötland  
Sven-ake.rydell@hushallningssallskapet.se

Ola hallin, Ämneskommitté vall och grovfoder, Hushållningssällskapet Sjuhärad  
Ola.hallin@hushallningssallskapet.se

Ulrika Dyrland Martinsson, Ämneskommitté växtskydd, Hushållningssällskapet Skåne  
ulrika.dyrland-martinsson@hushallningssallskapet.se

Helena Håkansson, Fältförsöksledare, Hushållningssällskapet Skåne  
helena.hakansson@hushallningssallskapet.se

Bo Pettersson, Försöksledare, Hushållningssällskapet Gotland  
bo.pettersson@hushallningssallskapet.se

Sverigeförsöken består av fem försöksregioner med regional förankring i Sveriges största jordbruksområden. Det övergripande målet med verksamheterna inom Sverigeförsöken är att producera tillförlitliga och praktiskt användbara resultat samt att effektivt föra ut resultaten till rådgivning och lantbrukare. Fältförsök ska vara lättillgängliga och appliceringsbara, det ska vara resultat som går att använda på alla gårdar. Hushållningssällskapet ska vara nära lantbrukaren och se vart behoven finns. Då skapar vi de bästa försöken.

Vårt motto är att ett försök inte är färdigt förrän den nåt ut till lantbrukaren. Detta gör vi i ett team av personer och organisationer. Målet når vi genom ett stort samarbete mellan olika organisationer så som Stiftelsen Lantbruksforskning, Jordbruksverket, Sveriges lantbruksuniversitet, svenskt växtskydd, gödslings företag samt sortföretag. För att ett försök skall bli av krävs en hel del omvärldsanalyser, praktisk erfarenhet och lärdom från tidigare försök, då får vi bra försök.

### **Försöksåret Skåne**

Under de senaste åren har det varit milda höstar i Skåne så även hösten 2020 som blev mycket mild. I mitten av den första höstmånaden blev det ett par dagar med högsommarvärme som i sin tur medförde att många sådde förhållandevis tidigt. Tidig höstsådd och höga temperaturer innebar en högre risk för rödsotvirus, framför allt drabbades Söderslätt och Österlen. Med detta fick vi agera snabbt och flytta försök mellan stationerna och nya platser utan rödsotvirus. I höstkornsförsöket L7-215 på Söderslätt fastställdes det att smitta fanns, men det kunde inte ses i försöksresultatet och fina skördar kunde visas. Vintern inleddes fortsatt mild, men en köldknäpp tog sitt grepp i februari som snabbt följdes av en varm vår. Vårsådden startades i slutet på mars med fortsatt mildt och varmt väder, varmare än normalt. Kyligt väder i slutet av april och i början av maj gjorde att allt utvecklades lite långsammare än normalt. I mitten på maj i tidigt sådda höstvetefält kunde nu tydliga symptom av rödsotvirus konstateras, där syntes



mycket ojämna fält, synliga höjdskillnader samt rödfärgning. Angrepp av svartpricksjuka fick en långsam utveckling på grund av låg temperatur, i våra försök kunde sjukdomen endast noteras på de äldre bladen. Det gick inte heller att hitta några betydande gulrostangrepp förrän senare under säsongen. I början på juni kom det en hel del regn framför allt i nordvästra Skåne. Dock kom värmen som exploderade i mitten på månaden som blev den varmaste sedan 1947. På grund av värmen i juni upptäcktes det trips i råg, rågvete samt höstvetete som inte setts innan. Höst och vårsåden såg trots allt väldigt bra ut till en början men kombinationen med värmen och torkan gjorde att stor del av skörden torkade bort. Norra delen av Skåne klarade sig bättre än den södra delen det var väldigt lokala skillnader i skörderesultaten.

## **Försöksåret Kalmar/Öland**

Hösten 2020 var ganska torr och på sina håll hade man problem med uppkomsten av rapsen. Spannmålssådden gick bra och de torra förhållandena gjorde att man fick stor areal höstsådd. Grödorna klarade övervintringen bra och odlingsåret inleddes med en kall vår. Det fanns gott om markfukt vid vårsådden som innebar god uppkomst men något senare sådd än normalt i området.

Kylan gjorde att många väntade med sådd av majs eftersom många hade haft dålig uppkomst i fjol efter tidig sådd.

Förstaskörden i vallen blev rekordstor om den togs tidigt, för i juni kom värmen och torkan som stressade grödorna. Värmen och torkan håll i sig i juli månad som innebar att andraskörden i vallen i stort sett uteblev, spannmålen hade förvisso inga större problem med svampsjukdomar men stressades av torkan och även majsen på vissa jordar påverkades starkt.

I augusti och framåt började regnen komma och ofta väldigt splittrade regn med stora skillnader i nederbörd regionalt. Skörden blev på sina håll problematisk och utdragen och det blev låga skördar med mycket låga rymdvikter. Extra torrt fick södra Öland där skördarna av spannmål på en del håll till och med blev lägre än torkåret 2018.

## **Försöksåret Halland**

Det blev en kall start på 2021 året och tjälens satt i ett bra tag i hela länet. Tack vare kölden fick vi nu en gallring bland höstvetesorterna med avseende på vinterhärdighet och vi fick tydliga sortskillnader i de Halländska sortförsöken. Övriga grödor klarade i regel vintern bra.

Vårbruket startade ganska sent på grund av en kall och blöt vår. I delar av Halland blev vårbruket mellan 3-4vk senare än normalt. Maj månad var gynnsamt för grödorna i södra delarna av länet, då nederbörden och värmen avlöste varandra. Första skörden på vallarna gav god avkastning och bra kvalitet. I de norra delarna av Halland blev det en mkt nederbördsrik månad. Detta resulterade i syrebrist i många fält. Juni månad var däremot nederbördsfattig i hela Halland och i mitten på månaden började torkan ge sig till känna och man kunde se bevattningsmaskiner i hela länet.

Så kom då det efterlängtrade regnet i början på juli och växtligheten fick en ny skjuts. Skörden av höstkorn och höstraps utfördes i slutet av juli och början av augusti med goda resultat. Någon vecka in i augusti startade trösksäsongen på allvar. Skördevädret var dock instabilt och många fick tröska mellan skurarna. Spannmålsskörden blev 2021 något sämre än normalt, framförallt beroende på den torra perioden i juni månad. Första halvan av september blev sedan torr och gynnsam för sådd av höstspannmål men därefter slog vädret om vilket försvårade ytterligare sådd samt skörd av grovfoder. Majsskörden blev annars relativt normal 2021.

## Försöksåret Gotland

Vintern som inleddes med att vara mild och fuktig kom att övergå i en kallare period med ett månadslågt snötäcke under februari.

Mycket blev höstsådd 2020 och de flesta grödorna klarade vintern bra, förutom rågvete och höstkorn som drabbades av snömögel. Stora angrepp av rödsot kunde konstateras i tidigt sådda höstkornsfält.

Vårbruket inleddes med gödsling av höstraps, sådden påbörjades i början av april.

Våren var kall och nederbördsfattig, efter några regn i halva maj började man få förhoppningar om en hög skörd. Förhoppningarna grusades i juni då en lång period med höga temperaturer och lite regn inleddes. Det var inte förrän i början augusti det började regna, trots det gick skörd och höstrapsådd relativt bra.

Höstsådd och skörd av potatis och rotfrukter kunde genomföras utan större problem trots en del regnavbrott.

Skörden 2021 var låg på grund av den torra och varma sommaren, det som gav höga skördar var vallar och majs.

## Hushållningssällskapet och Sveriges lantbruksuniversitets ämneskommittéer

Nedan kommer en kortbeskrivning av de 8 ämneskommittéers arbete under året. I dessa olika grupper diskuteras nya försöks- och projektidéer. Här är en mötesplats mellan forskning och praktisk tillämpning och alla är välkomna.

### Ämneskommitté Vatten

I ämnesgruppen ingår fyra undersökningsområden: Dränering, bevattning, läckage av växtnäring och läckage av bekämpningsmedel.

Undersökningar och befintliga utlakningsanläggningar drivs av SLU, Mark & Miljö, men förankring och samarbete med flera organisationer är starkt. Ett 20-tal projekt pågår i dessa anläggningar över landet, där försöksutförare från olika delar av den regionala försöksverksamheten är involverade. Exempel på försök i ämnesområdet är strukturkalkning som åtgärd för minskat fosforläckage, med medel från Jordbruksverket. Resultaten, som rapporterades 2021, visar på att strukturkalkning har viss effekt, särskilt under höga flöden. En ansökan om fortsatta mätningar har gjorts hos Stiftelsen lantbruksforskning. Utlakningsförsöken med fånggrödor som finns i Halland, Skåne och Västergötland har uppnått långa mätserier, och resultaten är nu högaktuella som underlag för att utforma nya stöd för kolinlagring och minskat kväveläckage i CAP 2023. Utvärderingar av mätserier görs i ett doktorandprojekt på Institutionen för mark och miljö. Försök med mellangrödor, som läggs ut i Sverigeförsöken kommer att bidra med värdefull kunskap för att få ett robust utbud av kväve- och kolfångande mellangrödor i jordbruket. Under 2021 har även en ansökan skickats till Stiftelsen lantbruksforskning om metoder för vallbrott utan glyfosat och deras effekt på växtnäringsläckaget

Det finns även ett långliggande försök med reglerbar dränering, där man kontinuerligt mäter avrinning och utlakning från försöksrutor med olika grundvattennivåer. En ansökan är inskickad till FORMAS där mätningar av växthusgasemission ingår för undersökning av climateffekter av reglerbar dränering. I ett pågående dräneringsförsök med medel från Jordbruksverket undersöks hur olika dräneringsintensitet och kalkfilterdike påverkar näringsutlakning och skörd. Dessutom finns fyra bevattningsförsök i vall med medel från SLF och år 2021 från Sverigeförsöken. Målsättningen med dessa försök är att bedöma effekter av olika bevattningsstrategier på avkastning och kvalitet i en vall

med torktålig artsammansättning och en traditionell slåttervall vad det gäller tidpunkt och bevattningsmängd utifrån klimat, grödans utvecklingsstadier, jordart och markvattenhalt. Resultaten kommer att kunna användas vid rådgivning till bevattning av slåttervall under olika odlingsförutsättningar.

### **Ämneskommitté Jordbearbetning**

Målsättningen är att hitta system för jordbearbetning och etablering av grödor som uthålligt kan ge en hög skörd till en låg kostnad för jordbruket. Att minska miljöpåverkan, minska jordpackning och att öka bördigheten är ytterligare målsättningar.

### **Ämneskommitté Växtnäring**

Kontinuerligt utarbetas och anpassas försöksserier inom området för att svara mot de förändringar som sker i omvärlden såsom nya sorter, förändrat klimat och odlingsmetoder. Växtnäringsförsöken inom Sverigeförsöken bidrar därigenom med oumbärlig information för att upprätthålla korrekta gödslingsrekommendationer till svenskt lantbruk med lönsamhet och miljöhänsyn i fokus. Försöken ger också vital information för tolkning av såväl sort-kväve försök som de ordinarie sortförsöken. Nya serier för 2021 är hur kaliumgödsling i kombination med andra växtnäringsämnen påverkar skörden i höstvetete och vårkorn samt kvävegödslingsstrategier i havre och höstråg.

### **Ämneskommitté Odlingssystem**

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

2021 startade en ny försöksserie ” Mellangrödor i spannmål”. Syftet är att undersöka hur olika arter och blandningar, vid olika såtidpunkter och gödslingar, går att etablera som mellangrödor i konventionellt höstvetete i normalt försommartorra områden. Syftet är även att undersöka efterverkan på efterföljande vårsädesgröda. 4 försök lades ut i Östergötland, Örebro och Västmanland.

### **Ämneskommitté Ogräs**

Serierna anpassas efter rådgivningens önskemål för att hjälpa lantbrukarna med rätt ogrässtrategi, fler serier är mer inriktade mot specifika ogräs. Sedan några år testar vi effekten på ogräs vid användning av olika sprutmunstycken. Det är viktigt att veta vilken effekt spruttekniken har på resultatet. När preparat får nya registreringar så måste vi veta hur vi bäst använder dem. Nytt under 2021 är utvecklingen av försöksserien L5-2424 där provning av kemiska preparats har testat för effekt mot åkerven. Men har avdriftsreducerande munstycken (>90 %) samma effekt? Är det en möjlighet att öka effekten med dubbelspaltsmunstycken? Kan olika additiv öka effekten? Ytterligare motiv är att belysa resistensproblem och resistenstester skickas ofta från denna serie men bekostas normalt av Jordbruksverket eller intresserade kemifirmor.

En annan frågeställning som blivit aktuellt är i serien L5-3021 där undersökningen består av att kan man sänka dosen men Legacy i praktisk användning? Då för att kunna se effekten av enbart höstbehandling av Legacy. I kombination med lågdos Legacy samt vårbehandling med Legacy.

## Ämneskommitté Vall och grovfoder

Målsättningen för verksamheten är ökat ekonomiskt utbyte för grovfoderproducenten med samtidig uppfyllelse av miljömålen. Skillnader i avkastning, uthållighet och näringskvalitet mellan olika vallväxtarter och sorter eller fröblandningar är av stort intresse. Här inkluderas även majs och helsädesgrödor. Årets tema på Ämneskommittémöten har varit Hållbara vallbaljväxter och redovisning av vallprojekt. Dessutom har försöksutförarna under året haft erfarenhetsutbyte kring etablering av vallförsök.

## Ämneskommitté Odlingsmaterial

Målsättningen är att organisera och genomföra sortprovnings på ett sådant sätt att resultaten är väl accepterade av alla inblandade parter. Antalet försök i en gröda ska vara anpassat till grödans betydelse i de olika regionerna. För de betydelsefullaste grödorna krävs flera försök så att nya bra sorter snabbare och säkrare kan komma ut på marknaden. Vi ska jobba på ett sådant sätt att alla som vill sälja utsäde på den svenska marknaden finner det naturligt att delta med sina sorter i de regionala försöken. Information om sorternas egenskaper finns att hitta på [www.sorval.se](http://www.sorval.se)

## Ämneskommitté Växtskydd

Växtsjukdomar och skadeinsekter skapar ständigt nya frågeställningar. Detta bidrar till att vi ideligen inom kommittén arbetar med utveckling och utmaningen inom svenskt växtskydd.

Det är av yttersta vikt att nya frågeställningar, strategier och tidpunkter testas och provas i fältförsök för att i största möjligaste mån bidra till bra rådgivningsgrund och kan ligga som grund till forskning- & utveckling inom lantbruket.

Svenskt lantbruk står i ett akut läge eftersom effektiva produkter för insektsbekämpning saknas nu och inom snar framtid. Därför har vi under 2021 lagt ut försök för att bekämpa fritfluga eftersom den angriper stora arealer. Under året har även försök lagts ut för att undersöka rätt bekämpningströsket och bekämpningsstrategi av kornflugan i vårmete. Avsaknaden av preparat är en viktig frågeställning, en frågeställning som växtskyddsrådet belyser.

Under året har även två digitala försöksprojekt status upp. Ett för att utveckla både försöksverksamheten och drönartekniken genom att bygga säkrare och utnyttja försöks informationen ytterligare. Det andra projektet skall undersöka effekten av biologiska och kemiska produkter enskilt samt i kombination med varandra. Samt möjligheterna att använda bildanalys och grönyteindex för att avgöra när och om en behandlings ska göras.

Mer uppgifter samt kontaktinformation hittar du på [www.sverigeforsoken.se](http://www.sverigeforsoken.se), [www.lantbruksforskning.se](http://www.lantbruksforskning.se) och på [www.slu.se](http://www.slu.se)

# ICCP rapport mm påverkan på sydsvensk växtodling

Föredragsnummer 3

Jennie Barron och Marcos Lana

# VATTENANLÄGGNINGAR I ODLINGSLANDSKAPET

Föredrag 4

Tilla Larsson

[tilla.larsson@jordbruksverket.se](mailto:tilla.larsson@jordbruksverket.se)

## Sammanfattning

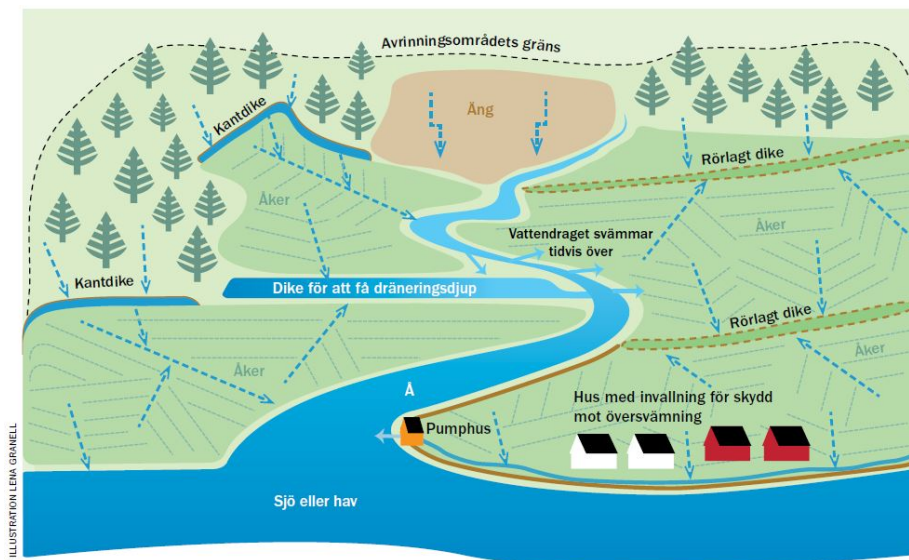
Vi påminns om bristerna i dränering under blöta år, men det är lätt att det får låg prioritet under torra år. Då blir det istället större fokus på vattentillgång och behovet av bevattning.

En viktig faktor för att marken ska kunna producera livsmedel på ett resurseffektivt, miljövänligt och uthålligt sätt är att marken är väl-dränerad och skyddas mot översvämning. Överskottsvatten från odlingen leds vidare i diken och rörledningar, och hela systemet måste fungera.

Det finns ett mycket stort kapital nedlagt i jordbrukets vattenanläggningar. Det kan behöva anpassas efter nya förhållanden, men framförallt behövs det underhållas.

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

## Hela systemet måste fungera



*Bild med odlingslandskapets vattenanläggningar. Detaljdränering och huvudavvattning hänger ihop. De fiskbensmönstrade, ljusa strecken på åkrarna är täckdiken som finns under marken.*

All mark som ska odlas behöver vara dränerad. Vissa jordar är självdränerande, men ofta behövs en förbättring med hjälp av olika vattenanläggningar. Det kan vara dräneringsrör, diken, transportledningar och invallningar.

Till jordbrukets vattenanläggningar hör även anordningar för bevattning. Precis som god dränering säkerställer bevattning en jämnare och högre skörd.

Det finns ett mycket stort kapital nedlagt i dessa vattenanläggningar. Idag har de inte bara stor betydelse för jordbruket utan även för infrastruktur och bebyggelse. Samtidigt kan vi konstatera att både investeringar och underhåll varit mycket lågt de senaste två, tre decennierna.

## Detaljdränering

Anläggningen som dränerar det enskilda åkerskiftet kallas detaljdränering. I huvudsak är det ett system med täckta diken. På 60-talet började plaströr att användas, men många äldre anläggningar med tegelrör är fortfarande i funktion. Om markens naturliga dräneringsförmåga är liten läggs dräneringsledning i ett regelbundet mönster över hela fältet, så kallad systemtäckdikning

En fungerande dränering har flera fördelar för växtodlingen. Marken torkar upp snabbare och jämnare på våren och efter regn. Avkastningen ökar och torrare jord kan bättre bära tunga maskiner utan att riskera markpackningsskador. Grödorna får ett större och mer utvecklat rotsystem i ett väl-dränerat fält. De kan då ta upp mer växtnäring, vilket minskar växtnäring förluster och gynnar avkastningen. Behovet av ogräsbekämpning minskar då en välutvecklad gröda lättare konkurrerar mot ogräs, och grödan blir motståndskraftigare mot vissa växtsjukdomar. De tål även torrare perioder bättre.

En bristfällig gödsling och ogräsbekämpning kan märkas direkt på produktionen. En eftersatt dränering ger däremot sällan några omedelbara effekter. Förr eller senare måste det ändå göras underhåll och nya investeringar för att behålla avkastningen.

## Vattenavledning

För att detaljdräneringen ska fungera måste det finnas möjlighet att avleda överskottsvattnet till ett system av diken och rörledningar som leder vattnet vidare till vattendrag, sjöar och hav.

För odlingen har grundvattennivån och vattenstånd i diken under vegetationsperioden större betydelse än tillfälliga högre nivåer och översvämningar på marken. Växtrötterna utvecklas i utrymmet mellan grundvattenytan och markytan. För att rötterna inte ska skadas av syrebrist är det viktigt att vattnet från den översta halvmetern kan rinna av inom 1-3 dygn efter ett häftigt regn, så att porerna åter fylls med luft. Vattnet behöver inte bara rinna undan från ytan och det översta jordlagret. En för hög vattennivå under markytan är även skadligt för växtrötternas utveckling. Det är därför viktigt att få ett tillräckligt dräneringsdjup under vegetationsperioden så att växterna kan utveckla ett bra rotsystem.

För att detaljdräneringen inte ska slamma igen är det även viktigt att dräneringens utlopp i huvudavloppet inte ligger dämnda mer än under begränsade högvattenperioder.

## Underhåll

Utan en fungerande huvudavvattning urholkas värdet av täckdikningen. För att bevara odlingsmarkens produktionsförmåga måste vattenanläggningarna underhållas och anpassas till nya förutsättningar. Avvattningssystemen är dimensionerade för jordbrukets behov och har redan idag problem med ökande belastning från urbana områden.

Kapaciteten i en öppen vattenanläggning, vare sig det är ett dike eller ett fördjupat vattendrag, minskar i takt med att sedimentation och vegetation ökar. För att behålla funktionen krävs därför i normalfallet ett regelbundet underhåll. Det är inte ovanligt att kapaciteten i ett dike minskar till en tredjedel sommartid på grund av högre bottennivå och bromsande vegetation. Det leder i sin tur till en högre vattennivå i diket.



*Fotot visar ett dike under våren när friktionen (motståndet) är lägre vilket medför en lägre vattennivå för ett givet flöde. Foto C-J Rangsjö.*



*Fotot visar hur friktionen (motståndet) i diket ökar sommartid på grund av växtlighet, vilket kan orsakar höga vattennivåer. Foto C-J Rangsjö.*

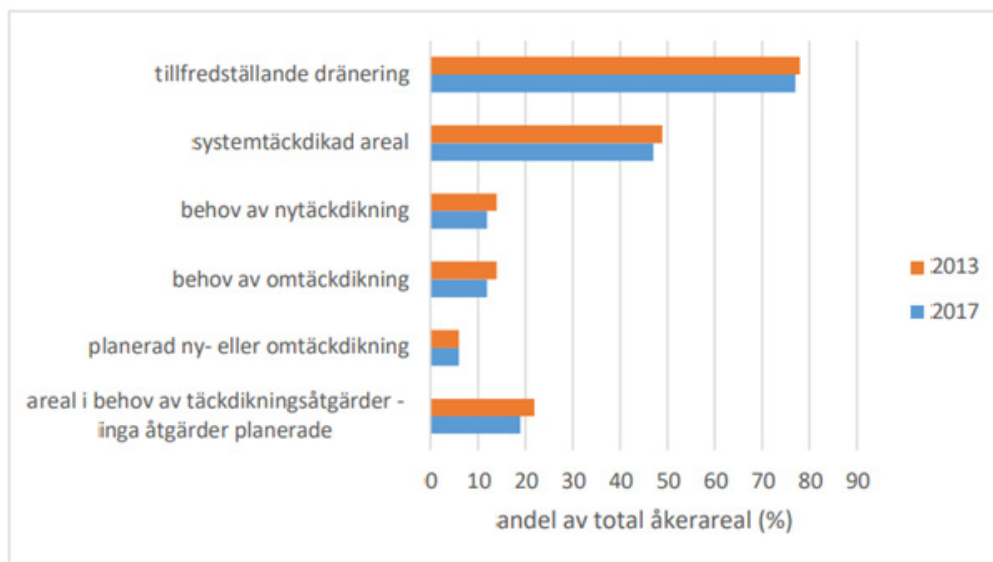
Ett normalt underhåll innebär borttagande av sediment och vegetation som orsakar dämning. Diket är inte bara en transportör utan kan även vara en värdefull biotop. Ett underhåll på bästa sätt innebär därför åtgärder som säkerställer god dränering, samtidigt som du begränsar påverkan och skador på miljön i och kring diket. Att fördjupa ett dike är inte underhåll, utan det är en vattenverksamhet som kan kräva tillstånd.

### Det finns ett behov av investeringar

Jordbruksverket gav förra året ut en rapport som tog upp behovet av ökad kunskap om, och ökad takt av täckdikning. Vid två tillfällen har lantbrukare svarat på enkäter och då uppskattat att drygt en femtedel av åkerarealen har bristfällig dränering. De uppger vidare att de under de närmaste fem åren planerar att åtgärda ungefär en fjärdedel av denna areal. Vår bedömning är att de årliga investeringarna i



täckdikning skulle behöva bli två till tre gånger större än idag för att åkermarken ska få en tillfredsställande dränering och klara framtida klimat. I en del fall är det aktuellt med ny täckdikning, men annars främst genom omtäckdikning. Det motsvarar en investeringsvolym på upp emot 1 miljard kronor per år.



Täckdikningsstatistik från Jordbruksverkets enkätundersökningar 2013 och 2016.

## Ett förändrat klimat

För att kunna dra nytta av en förväntad längre växtsäsong krävs välfungerande dränering som gör att marken bär både tidigare på våren och senare på hösten för jordbearbetning, sådd och skörd. En välfungerande dränering är även viktig för att klara längre perioder med torka.

Avvattningssystemen är dimensionerade för jordbrukets behov och har redan idag problem med ökande belastning från urbana områden. När klimatet förändras ändras också förutsättningarna för jordbruket och dess vattenanläggningar. Det är inte säkert att ett tätare underhåll räcker. För att kunna fortsätta att odla kan vattenanläggningarna behöva anpassas till de nya förutsättningar som ett ändrat klimat medför, till exempel kraftigare nederbörd sommartid. Ökar du kapaciteten i täckdikningen på fältet behöver du kanske även öka dimensionen på ledningar och diken nedströms.

## Referenser

Jordbruksverket 2020:18 ”Ökad kunskap och ökad takt i täckdikningen – hur når vi dit?”

Jordbruksverket 2018-1 ”Underhåll ditt dike för ett rikare odlingslandskap”

Jordbruksverket 2018-2 ”Täckdikning – för bättre skörd och miljö”

# Årets ogräsförsök 2021

Iris Feuerhahn, Frans Johnson

Föredragsnummer 5

Växtskyddscentalen Alnarp respektive Kalmar

[iris.feuerhahn@jordbruksverket.se](mailto:iris.feuerhahn@jordbruksverket.se); [frans.johnson@jordbruksverket.se](mailto:frans.johnson@jordbruksverket.se)

## Sammanfattning

Följande serier med ogräsförsök har funnits i södra försöksområdet under 2021.

L5-700: Örtogräs i ärter, mekanisk och kemisk bekämpning, 1 försök i Skåne, Västergötland, Västergötland

L5-840: Ogräs i majs, 1 försök i Skåne, Öland, Östergötland

L5-2424: Åkerven och örtogräs i höstvetete, höst och vår, 1 försök i Skåne, Öland, Östergötland och Västergötland.

L5-2450: Renkavle och örtogräs i höstvetete, höst och vår, 2 försök i Skåne, 1 försök i Västergötland

L5-3021: Örtogräs i höstvetete, höst och vår, 1 försök i Skåne, Gotland, Västergötland, Västmanland och 2 försök i Östergötland.

Fältförsöken har fungerat bra under året och ogräsförekomsten har på flertalet platser varit god. Några försök har under året kasserats på grund av låg förekomst av målörgräs eller torkskador inför skörd.

För utförligare rapporter om samtliga ogräsförsök hänvisas till försöksrapporten SverigeFörsöken 2021.

## Metod

Samtliga försök har utförts med 4 upprepningar av varje led som slumpvist lagts ut. Antalet led och försöksplatser har varierat i serierna. De avläsningar som gjorts i försöken är ogräsräkning 4 respektive 8 veckor efter sista behandlingen där marktäckning och ogräs/m<sup>2</sup> noterats. I de fall ogräsbekämpning utförs under hösten har även en gradering gjorts, tidig vår. I de fall det har varit relevant har försöken skördats.

Försöken har utförts av Hushållningssällskapens försökspatruller och finansierats av växtskydds företagen, regionerna, Jordbruksverket och i vissa fall de lokala försöksringarna i Skåne.

## Resultat

### L5-840: Ogräs i majs

Årets försök visar att vid flertalet tillfällen kan höga förekomster av svinmålla och andra örtogräs hanteras med låga doser mesotrion. Detta under förutsättningen att ogräset behandlas i hjärtbladsstadiet samt att en eller flera blandningsprodukter används. Den nyligen godkända produkten MaisTer Power ingick i årets försök och gav goda effekter men visade en tendens till försvagad effekt mot större plantor av målla.

## Bakgrund

Detta är andra året i denna försöksserie och syftet är att prova strategier med lägre doser mesotrion. Anledningen är att från och med 2020 får endast en totaldos av 50 g mesotrion användas när majs odlas flera år i rad på samma skifte. Att hitta lämpliga behandlingstidpunkter och blandningspartner till den aktiva substansen mesotrion har därför varit fokus i denna serie. Svinmålla har varit det viktigaste målogräset vid utläggning av försöken.

## Metod

Försöken har legat på tre platser, Kristianstad, Stora Dalby på södra Öland och Boxholm i Östergötland. Försöken har haft ett referensled (led 3) där 100 g mesotrion använts (0,5 Callisto 100 SC + 0,5 Callisto 100 SC) kompletterat med 50 g MaisTer vid andra körningen. Detta får anses som en standardbehandling utan begränsningar för mesotriondosen.

I led 2 används en nyligen godkänd herbicid, MaisTer Power. Detta är en blandning av jodsulfuronmetyl, foramsulfuron och tienkarbazonmetyl. De två första nämnda substanserna finns sedan tidigare i MaisTer.

Led 4-6 innehåller strategier med maximalt 50 g mesotrion kombinerat med andra godkända herbicider i majs som MaisTer, Onyx, Flurostar 200 och Harmony 50 SX. I led 5 har pH-opti tillsatts i anpassad dos efter vattenkvaliteten.

Försöken har utförts med 4 upprepningar och ogräsgraderingar har gjort 4, 8 och 12 veckor efter sista behandlingen.

Första behandlingstillfället gjordes när ogräsen har örtblad – 2 hjärtblad och andra behandlingstillfället 10-12 dagar senare.

Förekomsten av ogräs har varit stor på samtliga platser och i obehandlade rutor har grödan helt konkurrerats ut. Det dominerande ogräset har varit svinmålla på samtliga platser. Andra ogräs som funnits var åkerbinda, viol, veronika och i mindre mängd etternässla.

### Effekt, samtliga örtogräs:

Ogräseffekten i led 3, 4 och 6 var på samtliga platser hög, över 90 % effekt, efter 8 veckor (tabell 1). De behandlingar och platser som gav sämre effekt kan härledas till effekten mot målla (tabell 2). Eftersom försöken inte skördats är det oklart om dessa effekter, runt 80 %, i praktiken givit en skördeförlust.

**Tabell 1. Bekämpningseffekt samtliga ettåriga örtogräs efter 8 veckor. 3 försök L5-840, 2021**

Led	marktäckning % i obehandlat	Boxholm 90%	Sign grupp	Öland 100%	Sign grupp	Kristianstad 72%
1	obehandlat					
2	0,75 l MaisTer Power (1) & 0,75 l MaisTer Power (2)	78	d	95	a	100
3	0,5 l Callisto 100 SC (1) & 0,5 l Callisto 100 SC + 50 g MaisTer (2)	100	b	99	a	98
4	0,25 l Callisto 100 SC + 0,5 l Onyx + 11,25 g Harmony 50 SX + 0,1 l väto (1) & 0,25 l Callisto 100 SC + 0,5 l Onyx + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil (2)	100	a	96	a	99
5	0,5 l Onyx + 0,5 l Callisto 100 SC + 0,5 l Renol (1) & 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil + 0,5 l Flurostar 200 (2)	100	a	77	b	99
6	0,25 l Border 100 SC + 11,25 g Harmony 50 SX + 0,1 l väto (1) + 0,25 l Border 100 SC + 7,5 g Harmony 50 SX + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil (2)	98	c	95	a	99
						ns
	1) Ogräsen hjärtblad - 1 örtblad					
	2) 10-12 dagar efter 1					

## Effekt, svinnmålla:

Svinnmålla har varit det dominerande ogräset i försöken och därför är effekten mot målla helt avgörande för sluteffekten.

Led 2 med MaisTer Power visar på en lägre effekt mot målla i försöket i Boxholm jämfört med de andra platserna. Svinnmållan var 1-4 cm hög vid första behandlingstillfället i Boxholm vilket tyder på att vissa plantor redan utvecklat örtblad. För stora plantor kan vara orsaken till den sämre effekten på denna plats.

En möjlig förklaring till den lägre effekten i led 5 på Öland kan vara att groning av målla skett mellan T1 och T2. Andra behandlingen i detta led innehåller ingen mesotrionprodukt om man jämför med de övriga leden, led 2 undantaget. Förekomsten av målla var mycket stor på platsen, drygt 500 plantor per kvadratmeter i obehandlat vid andra bekämpningstillfället.

**Tabell 2. Bekämpningseffekt svinnmålla efter 8 veckor. 3 försök L5-840, 2021**

	Boxholm	Sign	Öland	Sign	Kristianstad	
		grupp		grupp		
Led	marktäckning % i obehandlat	88%	100%		66%	
1	obehandlat					
2	0,75 l MaisTer Power (1) & 0,75 l MaisTer Power (2)	78	b	95	a	100
3	0,5 l Callisto 100 SC (1) & 0,5 l Callisto 100 SC + 50 g MaisTer (2)	100	a	99	a	99
4	0,25 l Callisto 100 SC + 0,5 l Onyx + 11,25 g Harmony 50 SX + 0,1 l väto (1) & 0,25 l Callisto 100 SC + 0,5 l Onyx + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil (2)	100	a	96	a	99
5	0,5 l Onyx + 0,5 l Callisto 100 SC + 0,5 l Renol (1) & 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil + 0,5 l Flurostar 200 (2)	100	a	77	b	99
6	0,25 l Border 100 SC + 11,25 g Harmony 50 SX + 0,1 l väto (1) + 0,25 l Border 100 SC + 7,5 g Harmony 50 SX + 50 g MaisTer + 0,67 l MaisOil (2)	100	a	95	a	99
						ns
1)	Ogräsen hjärtblad - 1 örtblad					
2)	10-12 dagar efter 1					

## Diskussion

Två års försök visar överlag att det går att hantera ogräsen i majsens med låga doser mesotrion. Små justeringar i blandningar och behandlingstidpunkter har visat sig ha stor betydelse för sluteffekten. Att välja rätt produkter utifrån ogräsfloran och att behandla tidigt på små ogräs är helt avgörande.

Resultaten visar också på behovet av integrerade ogräsinsatser i majsodlingen. Radhackning är ett effektivt sätt att hantera kvarvarande ogräs efter de kemiska insatserna.

## Resultat

### L5-2424: Åkerven och örtogräs i höstvetete, höst och vår

Årets fyra försök har legat i Östergötland, Västergötland, Öland och Skåne. Försöken på Öland och Västergötland blev torkskadade. Torkskadan på försöket på Öland medförde att skörden inte tagits med i utvärderingen. Försöken i Östergötland och Skåne gav högst merskördar för behandlade led. I Skåne gav högst avkastande led drygt 3,9 ton merskörd per hektar jämfört med obehandlat och i Östergötland drygt 2,7 ton per hektar. Merskörderna i högst avkastande led för försöket i Västergötland gav 1,9 ton per hektar. Behandlingarna har kostat mellan 428 och 865 kr/ha i preparatkostnad. Tillkommer gör körkostnad för två behandlingar i alla behandlade led som låg på 156 kr/ha per behandling. Det är alltså god ekonomi i behandlingarna. Effekterna mot målgräset åkerven varierar mellan platserna och mellan led. I tre av försöken, Östergötland, Västergötland och Öland har alla led givit full eller nästan full effekt mot åkerven. I Skåne var effekterna bra, alla led med enbart höstbehandling mot åkerven (tribuneron behandling på våren endast mot örtogräs), hade några få procent lägre effekt än leden Avoxa, Axial och Rexade. Det finns två led med avdriftsreducerande

sprutteknik. De leden visar på effekter väl i nivå med de standardmunstycken som används i försökssammanhang.

## Bakgrund

Åkerven är de lättare jordarnas huvudsakliga gräsogräs och kan orsaka stor skördepåverkan i främst höstsådda grödor. Vid ensidig användning av ALS-hämmare under en rad år ökar risken för resistensutveckling hos åkerven. Då är produkter innehållande prosulfokarb som Boxer, Roxy 800 SC och Pro-Opti viktiga för att minska risken för resistensutveckling och långsiktigt säkerställa en god effekt vid kemisk bekämpning. Det finns dock risker i användningen med produkter som innehåller prosulfokarb. Därför är det extra intressant att det även i årets försök ligger med två led som tittar på teknik för att minska risken för avdrift och förluster till omgivningen. Det är nu tre år att olika munstycken har varit med i försöken, 2019-2021. Beställare i försöksserien är Nordisk Alkali, Syngenta, Corteva, Jordbruksverket samt den regionala försöksverksamheten.

## Metod

Fyra försök har legat med i årets försöksserie med placering i Kristianstad, Färjestaden, Vreta Kloster och Grästorps. Försöken har innehållit 10 led inklusive obehandlat (tabell 1) och legat med fyra upprepningar per led, slumpmässigt fördelade i fyra block. Alla försök har skördats. I försöket på Öland påverkade torkskadan skörden. Därför har den inte tagits med i redovisningen.

**Tabell 3. Ingående led som ingick i försökserien L5-2424, 2021.**

Led	Höst	Vår	Munstycken	Beställare
1	Obehandlat	Obehandlat		Regioner
2	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1)	11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)		Jordbruksv.
3	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1)	11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	Dubbelspalt	Regioner
4	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1)	11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	>90 % avdriftsred.	Regioner
5	2,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1)	11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)		Regioner
6	0,75 l Boxer EC + 0,05 l Legacy (1)	100 g Broadway + 0,5 l PG26N (2)		Jordbruksv.
7	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1)	1 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2)		Syngenta
8	1,5 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1)	0,65 l Axial + 0,1 l Primus (2)		Syngenta
9	2 l Pro-Opti + 0,1 l Diflanil (1)	0,5 l Flurostar 200 + 20 g Nautius + 0,1 l vätmedel (2)		NA
10	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1)	50 g Rexade 440 + 0,5 l PG26N (3)		Corteva
Behandlingstillfällen:		1) Höst DC 10-11	2) Vår vid begynnande tillväxt	3) DC 30-32

**Tabell 4. Ingående produkter i försökserien L5-2424, 2021. Aktiva ämnen i g/l eller vikt-% i respektive produkt. För tribenuron, tifensulfuron, och halauxifen har ”slutklämmen”, –metyl, av utrymmeskäl utelämnats i tabellen.**

Produkt/aktiv	Diflufenikan	Florasulam	Halauxifen	Pinoxaden	Prosulfokarb	Pyroxsulam	Tifensulfuron	Tribenuron
Avoxa				33,3 g/l		8,33 g/l		
Axial				50 g/l				
Boxer					800 g/l			
Broadway		2,28 vikt-%				6,83 vikt-%		
Diflanil 500 SC	500 g/l							
Express 50 SX								50 vikt-%
Flurostar 200								200 g/l
Legacy 500 SC	500 g/l							
Nautius							40 vikt-%	15 vikt-%
Primus		50 g/l						
Pro-Opti					800 g/l			
Rexade 440		10 vikt-%	10,42 vikt-%			24 vikt-%		
Roxy 800 SC					800 g/l			
Trimmer 50 SG								50 vikt-%

## Resultat

### Skörd

Precis som i 2019 och 2020 års försök blev det stora merskördar för behandling även 2021. I genomsnitt låg merskörderna för behandling på drygt 2550 kg/ha med ett spann från drygt 1400 kg/ha till drygt 3900 kg/ha (tabell 3). Alla behandlade led skiljer sig signifikant från obehandlat. I 2021 finns inga tydliga skillnader mellan leden. Detta kan bero på dom höga effekterna mot åkerven som alla led visade.

De tre leden 2, 3 och 4 med samma produkter och doseringar med olika typer av munstycken skiljer sig inte inbördes åt i vare sig sammanställning eller enskilda försök när det gäller skörd.

**Tabell 5. Skörd i serien L5-2424, åkerven och örtogräs i höstvet, höst och vår. 2021. Försöket på Öland redovisas inte eftersom torkskadan påverkade försöksskörderna**

Led	Behandling	Dragested, Mantorp				Ardala, Skara				Everöd				Skörd och merskörd i kg/ha				
		Skörd	Merskörd	Rel tal	Sign	Skörd	Merskörd	Rel tal	Sign	Skörd	Merskörd	Rel tal	Sign	Sammanställning, 3 försök				
													Medel	Antal	Relativtal	Sign	Merskörd	
1	Obehandlat	5870		100	f	6050		100	b	4110		100	b	5344	3	100	ref	
2	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	8640	2770	147	a	7930	1880	131	a	7540	3430	183	a	8035	3	150	***	2691
3	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) <i>Dubbelspalt</i>	8580	2710	146	ab	7680	1630	127	a	7600	3490	185	a	7954	3	149	***	2610
4	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) <i>90 % avdriftsreduktion</i>	8320	2450	142	bc	7650	1600	126	a	7620	3510	185	a	7864	3	147	***	2520
5	2,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	8190	2320	140	cde	7540	1490	125	a	7620	3510	185	a	7782	3	146	***	2438
6	0,75 l Boxer EC + 0,05 l Legacy (1) & 100 g Broadway + 0,5 l PG26N (2)	8040	2170	137	cde	8040	1990	133	a	8070	3960	196	a	8047	3	151	***	2703
7	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2)	8240	2370	140	cd	7650	1600	126	a	7840	3730	190	a	7908	3	148	***	2564
8	1,5 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,65 l Axial + 0,1 l Primus (2)	7990	2120	136	de	7520	1470	124	a	7710	3600	187	a	7741	3	145	***	2397
9	2 l Pro-Opti + 0,1 l Diflanil (1) & 0,5 l Flurostar 200 + 20 g Nautius + 0,1 l vätmiddel (2)	8240	2370	140	cd	7430	1380	123	a	8020	3910	195	a	7893	3	148	***	2549
10	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 50 g Rexade 440 + 0,5 l PG26N (3)	7920	2050	135	e	7690	1640	127	a	6760	2650	189	a	7801	3	146	***	2457
	1) Höst DC 10-11													Medel	7637			
	2) Vår vid begynnande tillväxt													CV (%)	5,03			
	3) DC 30-32													ProbF	0,001			
														LSD	557			

## Ogräs

I sammanställningen av de fyra försöken finns ingen säker skillnad i effekt på åkerven mellan behandlade led (tabell 4). Däremot finns det skillnader som är signifikanta i enskilda försök. I Östergötland, Västergötland och på Öland har många led visat 100% effekt, eller ett spann från 99-96%. I försöket i Skåne var effekterna mer varierande, alla led med enbart höstbehandling mot åkerven (tribuneron produkter på våren endast mot örtogräs) hade några procents lägre effekt än leden med Avoxa, Axial och Rexade.

**Tabell 6. Effekt på åkerven vid graderingen 8 veckor efter sista behandlingen på våren. L5-2424, åkerven och örtogräs i höstvet, höst och vår. 2021. Sammanställning 4 försök samt enskilt också resultat från försöken i Mantorp, Skara, Everöd och Mörbylånga. Led innehållande samma bokstav i kolumnen märkt "Sign" är inte statistiskt skilda åt.**

		Åkerven, effektgradering 8 veckor efter sista behandling								Mörbylånga H-län		
		Dragestad, Mantorp		Ardala, Skara		Everöd		Mörbylånga H-län		Sammanställt		
		Marktäckning obeh.		Marktäckning obeh.		Marktäckning obeh.		Marktäckning obeh.				
Led	Behandling	42%	Sign	3%	Sign	18%	Sign	20%	Sign	Medel	Antal	Relativtal
1	Obehandlat										0	
2	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	100	a	96	b	91	c	99	a	96	4	100
3	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) <i>Dubbelspalt</i>	100	a	100	a	88	c	100	a	97	4	100
4	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) <i>90 % avdriftsreduktion</i>	98	b	96	b	93	bc	99	a	97	4	100
5	2,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	100	a	97	b	92	c	99	b	97	4	100
6	0,75 l Boxer EC + 0,05 l Legacy (1) & 100 g Broadway + 0,5 l PG26N (2)	100	a	100	a	97	ab	100	a	99	4	102
7	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2)	100	a	100	a	97	ab	100	a	99	4	102
8	1,5 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,65 l Axial + 0,1 l Primus (2)	100	a	100	a	97	a	100	a	99	4	103
9	2 l Pro-Opti + 0,1 l Diflanil (1) & 0,5 l Flurostar 200 + 20 g Nautius + 0,1 l vätmiddel (2)	100	a	100	a	93	bc	100	a	98	4	102
10	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 50 g Rexade 440 + 0,5 l PG26N (3)	100	a	100	a	97	a	100	a	99	4	103
Behandlingstillfällen:										Medel	98	
1) Höst DC 10-11	2020-09-30			2020-09-18		2020-09-30		2020-10-13	CV (%)	1,88		
2) Vår vid begynnande tillväxt	2021-04-19			2021-04-28		2021-04-08		2021-04-12	ProbF	0,165		
3) DC 30-32	2021-05-18			2021-05-15		2021-05-03		2021-05-11				

I två av försöken, Öland och Östergötland, fanns mycket lite örtogräs. Arterna som var representerade i Everöd var veronika, viol och snärjmåra. Effekten mot snärjmåra låg i ett spann på 66-70 % för led 2-5, medans alla andra led gav effektnivåer över 93 %. På försöksplatsen i Skara fanns blåklint och åkerbinda. Effekterna mot blåklint var bra i alla led med mindre skillnader i ett spann från 93-100%.

Större skillnader fanns i effekterna mot åkerbinda, som dock grodde först efter behandlingen. I sammanställningen finns inga statistiskt säkra skillnader över den samlade örtograseffekten (tabell 5).

Både när det gäller effekter på åkerven och örtogräs är de tre teknikleden inte skilda åt i sammanställningen.

**Tabell 7. Effekt på örtogräs vid graderingen 8 veckor efter sista behandlingen på våren. L5-2424, åkerven och örtogräs i höstvetete, höst och vår. 2021. Sammanställning 4 försök samt enskilt också resultat från försöken i Everöd och Ardala (Skara). Led innehållande samma bokstav i kolumnen märkt "Sign" är inte statistiskt skilda åt.**

		Effektgradering örtogräs, 8 veckor efter sista behandling						
		Ardala, Skara		Everöd		Sammanställt		
		Marktäckning obeh.		Marktäckning obeh.				
Led	Behandling	39%	Sign	40%	Sign	Medel	Antal försök	Relativtal
1	Obehandlat						0	
2	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	83		79	c	90	4	100
3	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) <i>Dubbelspalt</i>	83		80	c	91	4	100
4	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) 90 % <i>avdriftsreduktion</i>	72		83	c	89	4	98
5	2,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	82		83	c	91	4	101
6	0,75 l Boxer EC + 0,05 l Legacy (1) & 100 g Broadway + 0,5 l PG26N (2)	97		93	ab	97	4	108
7	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2)	76		93	ab	92	4	102
8	1,5 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,65 l Axial + 0,1 l Primus (2)	98		94	a	98	4	108
9	2 l Pro-Opti + 0,1 l Diflanil (1) & 0,5 l Flurostar 200 + 20 g Nautius + 0,1 l vätmiddel (2)	98		90	b	97	4	107
10	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 50 g Rexade 440 + 0,5 l PG26N (3)	97		94	a	98	4	108
Behandlingstillfällen:						Medel	94	
1) Höst DC 10-11						CV (%)	5,84	
2) Vår vid begynnande tillväxt						ProbF	0,117	

## Teknik 2019-2021

Det är totalt 9 försök som blev utförda 2019-2021 som är med i sammanställningen (tabell 6). Det finns ingen skillnad i effekt på åkerven mellan olika munstycken som blev använt i försöken, standardmunstycke, dubbelspaltmunstycke och 90 % avdriftsreducerande munstycke, i effekten mot åkerven.

**Tabell 6. Effekt på åkerven vid graderingen 8 veckor efter sista behandlingen på våren. Flerårssammanställning 2019-2021 av L5-2424, åkerven och örtogräs i höstvetete, höst och vår. 2021.**

				Åkerven,		
				effektgradering 8 veckor efter sista behandling		
				Sammanställt 2019-2021		
Led	Höst	Vår	Teknik	Medel	Antal	Relativtal
1	Obehandlat	Obehandlat			0	
2	0,1 l Legacy 500 SC + 1,25 l Boxer EC*	11,25 g Express 50 SX + Vätm*		93	9	100
3	0,1 l Legacy 500 SC + 1,25 l Boxer EC*	11,25 g Express 50 SX + Vätm*	Dubbelspaltmunstycke	95	9	102
4	0,1 l Legacy 500 SC + 1,25 l Boxer EC*	11,25 g Express 50 SX + Vätm*	>90 % avdriftsreducering	93	9	100
5	0,1 l Legacy 500 SC + 2 l Boxer EC*	11,25 g Express 50 SX + vätm*		92	9	99
1) Stadium 10-11 på hösten.				Medel	93	
2) Vår vid begynnande tillväxt.				CV (%)	6,26	
				ProbF	0,733	



## Ekonomi

Till följd av de förhållandevis höga merskördarna för behandling är också det ekonomiska nettot för behandlingarna högt. Med angivna nivåer på preparatkostnad, körkostnad och spannmålspris hamnar behandlingsnettot i nivån 2755-3608 kr/ha beroende av led (tabell 6).

**Tabell 7. Ekonomiskt netto i serien L5-2424, åkerven och örtogräs i höstvetete, höst och vår, 2021.**

			Fodervete		1,6 kr/kg	
			Per behandling	Körkostnad	156 kr/ha	
Led	Behandling	Preparat-kostnad, kr/ha	Skörd, kg/ha	Antal behandlingar	Netto	Nettoskillnad obehandlat, kr/ha
1	Obehandlat	0	5344	0	8550	
2	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	428	8035	2	12116	3566
3	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) <i>Dubbelspalt</i>	428	7954	2	11986	3436
4	1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2) 90 % <i>avdriftsreduktion</i>	428	7864	2	11842	3292
5	2,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 11,25 g Express + 0,1 l vätm (2)	550	7782	2	11590	3039
6	0,75 l Boxer EC + 0,05 l Legacy (1) & 100 g Broadway + 0,5 l PG26N (2)	405	8047	2	12158	3608
7	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2)	864	7908	2	11477	2926
8	1,5 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,65 l Axial + 0,1 l Primus (2)	768	7741	2	11306	2755
9	2 l Pro-Opti + 0,1 l Diflanil (1) & 0,5 l Flurostar 200 + 20 g Nautius + 0,1 l vätmedel (2)	871	7893	2	11446	2896
10	1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy (1) & 50 g Rexade 440 + 0,5 l PG26N (3)	645	7801	2	11525	2975
	<u>Behandlingstillfällen:</u>					
	1) Höst DC 10-11					
	2) Vår vid begynnande tillväxt					
	3) DC 30-32					

## Slutsatser och diskussion

Finns det betydande förekomst av åkerven i fältet är det en klar fördel ur flera aspekter att påbörja ogräsbehandlingen redan på hösten. Här är produkter som innehåller prosulfokarb respektive diflufenikan basen. Försöken har visat att det inte finns några effektskillnader på åkerven vid användning av olika munstycken, som standard spalt munstycke, dubbelspaltmunstycke och 90% avdriftsreducering. Det finns också ytterligare en aspekt när det gäller åkerven och höstbehandling, och det är resistensrisken. Att enbart förlita sig på en vårbehandling med ALS-hämmare har visat sig vara en strategi som lätt leder till resistensproblem och då särskilt om övriga odlingsinsatser är gynnsamma för åkerven. När det kommer till den ekonomiska utvärderingen bör den göras med försiktighet. För led som inte statistiskt skiljer sig åt i skörd, kan slumpmässighet ge en stor och osäker skillnad i resultatet.

## Resultat

### L5-2450: Renkavle och örtogräs i höstvetete, höst och vår

Tre försök blev utlagda i denna serie i 2021, två i Skåne, varav ett i söder (Klagstorp) och ett i nordväst (Ängelholm). Det tredje försöket var placerat i Vara, Västergötland.. Försöken skördas inte, så det är ogräsförekomsten och effekterna som utvärderas. Bestånden av renkavle har varierat mellan platserna. I Klagstorp var det ett högt tryck med 77 % marktäckning tidig vår i obehandlat. Motsvarande värde i Vara var 39 % marktäckning och 16% i Ängelholm tidig vår. Höstbehandlingarna har ungefär halverat marktäckningen av renkavle i båda försöken i Skåne, dock generellt ungefär 10-15 % sämre i Vara. Sluteffekten efter vårsatserna var inte helt i topp i Skåne, men var bättre i Vara. Där låg behandlingseffekten, 8 veckor efter sista behandling på våren, mellan 93-99 %. I Klagstorp låg effekten på mellan 81- 92 %. I Ängelholm har led med Atlantis som vårbehandling visat en del variation i effekt mellan upprepningarna. De andra leden låg mera stabilt runt 84-99% mellan upprepningarna. Det finns två led med avdriftsreducerande sprutteknik. De leden visar på effekter väl i nivå med de standardmunstycken som används i försökssammanhang. Huvudalternativet på våren har under ett antal år varit Atlantis OD och den matchas i årets försök väl av Avoxa och Axial.

## Bakgrund

Renkavle är utan tvivel ett av de mer svårhanterade ogräsen och en art som sprider sig norrut i landet. Verkningsfulla herbicidstrategier är en viktig del i hanteringen av renkavle, som dock måste kompletteras med andra odlingsåtgärder. Under senare år har renkavlen i områden där den funnits länge blivit allt mer svårbehandlad med tillgängliga herbicider och det har funnits många fält där mycket svaga effekter uppnåtts.

## Metod

Försöksserien bygger på två skånska försök och ett försök i Västergötland. Försöken har innehållit 10 olika led (tabell 1) inkluderat obehandlat och bestått av fyra block med slumpvis fördelade led. I årets försök finns olika nivåer med prosulfokarb (Boxer) i kombination med diflufenikan (Legacy 500 SC) i DC 10 (led 2-9) och DC 12 (led 10) på hösten. På våren har 0,9 l/ha Atlantis OD funnits med i fyra av leden (led, 2,3,4 och 10), varav två led med avdriftsreducerande sprutteknik. I led 5 har vårbehandlingen bestått av 1,1 l/ha Axial som är en produkt innehållande pinoxaden. I led 6 har vårbehandlingen bestått av 1,65 l/ha Avoxa blandat med 0,45 l/ha Atlantis, led 7 och 8 har varit olika mängder prosulfokarb på hösten med 1,65 l/ha Avoxa på våren. I led 9 har det behandlats med en kombination av 0,8 l/ha Event Super, 0,9 l/ha Atlantis OD och 110 g/ha Broadway. En översikt över aktiva ämnen och mängd per led ses i tabell 2. Beställare har varit den regionala försöksverksamheten, Jordbruksverket, Syngenta och Skånes Försöksringar.

Försöken har inte skördats, utan enbart graderats med avseende på ogräsförekomst, ogräseffekt och eventuell grödpåverkan av behandlingarna.

Tabell 1. Ingående led och behandlingar i L5-2450, renkavle och örtogräs i höstvet

Led	Höst	Vår, vid tillväxt	Teknik	Beställare
1	Obehandlat	Obehandlat		
2	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4)		Regioner
3	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4)	Dubbeldusch	Regioner
4	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4)	90% avdriftsreducering	Regioner
5	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	1,1 l Axial 50 EC (4)		Syngenta
6	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	1,65 l Avoxa + 0,45 l Atlantis OD (4)		Syngenta
7	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	1,65 l Avoxa (4)		Syngenta
8	5,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2)	1,65 l Avoxa (4)		SJV
9	2 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 0,8 l Event Super + 0,5 l Renol (3)	0,9 l Atlantis OD + 110 g Broadway + 0,5 l PG26N (4)		SJV
10	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1)	0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4)		SFR

Behandlingstidpunkter: 1) Innan uppkomst DC 00, 2) Höst DC 10-11, 3) Höst, DC 12-12, 4) Vår, vid begynnande tillväxt

Tabell 8. Mängd aktivt ämne, g/ha, i de ingående behandlade leden, L5-2450, 2021.

Timing	Höst		Vår						
	Led/aktivt ämne	Prosulfokarb	Diflufenikan	Fenoxaprop	Pinoxaden	Pyroxsulam	Florasulam	Mesosulfuron	Jodsulfuron
2, 3, 4, 10		2400	50					9	1,8
5		2400	50		55				
6		2400	50		55	14		4,5	0,9
7		2400	50		55	14			
8		4000	50		55	14			
9		1600	50	56		6,8	2,3	9	1,8

## Resultat

Renkavlenbestånden har varierat mellan platserna. I Klagstorp var det ett högt tryck med 77 % marktäckning tidig vår i obehandlat. Detta kan jämföras med 39 % marktäckning i Vara och 16% i Ängelholm tidig vår. Höstbehandlingarna har ungefär halverat marktäckningen av renkavle i båda försöken i Skåne, dock generellt ungefär 10-15 % sämre i Vara. I årets försök har olika strategier för höstbehandling provats. I led 8 en högre dos Boxer, 5 l/ha. I led 9 en delad behandling på hösten, först 2 l Boxer som följs upp med 0,8 Event Super. I led 10 en tidig behandling med Boxer innan uppkomst.

Straks innan vårbehandlingen var täckningsgraden av renkavle ungefär halverat i behandlade led jämfört med obehandlat. Bäst var effekten i Klagstorp och Ängelholm. I Vara hade höstbehandlingarna påverkat täckningsgraden, men 10-15% lägre effekt än i Skåne. (tabell 3). Ingen effektförbättring kan ses med den högre dosen Boxer på någon av platserna. I Klagstorp ökade effekten med ungefär 20% där en komplettering gjordes med Event Super. Detta tyder på sen groning av renkavle på denna plats.

Sluteffekten efter vårinsatserna har inte varit helt i topp i Skåne, men har varit bättre i Vara. Där låg behandlingseffekten, 8 veckor efter sista behandling på våren, mellan 93-99 %. I försöket i Klagstorp var motsvarande värde 81-92 %. I Ängelholm har led med Atlantis som vårbehandling visat en -stor variation i effekt mellan upprepningarna (ett spann mellan 20-98%). Baserat på den information som finns kring försöket går det inte att förklara varför. Andra led i samma försök låg mer stabilt runt en effekt på 84-99% mellan upprepningarna. Vid graderingen i obehandlat 8 veckor efter sista behandlingen var täckningsgraden av renkavle 20 % i Ängelholm och 84 % i Klagstorp och 62% i Vara.

Det finns två led med avdriftsreducerande sprutteknik. De leden visar på effekter väl i nivå med de standardmunstycken som används i försökssammanhang.

I försöken på årets lokaler når sluteffekterna ganska högt-. Resultaten i Vara är tillfredställande med 93-99% effekt. I Klagstorp som hade ett högt renkavletryck och hyggliga effekter graderats med 81-93 % effekt. När man tittade över försöket såg det rent ut i behandlade parceller. Graderingarna visar dock att det alltid är viktigt att följa upp behandlingarna ordentligt och titta ner i grödan för att utvärdera effekterna av en behandling och se efter om det finns – renkavle som sätter frö i botten. I Klagstorp

fanns vårgrodda renkavle plantor i botten. Dessa grodde förmodligen efter behandlingen och de flesta hann inte blomma.

I Ängelholm har sluteffekterna varierat en del mellan upprepningarna., särskilt i behandlingarna med 0,9 l/ha Atlantis på våren med effektniveåer mellan 20-90%. Det finns ingen förklaring till detta resultat baserat på den information som finns i försöket. Tyvärr fanns ingen gradering på marktäckning i hela försöket innan vårbehandlingen. Effekterna av dom andra behandlingarna har varit mera stabil och landar på 84-97% effekt.

**Tabell 9. Behandlingseffekter mot renkavle tidig vår, 4 respektive 8 veckor efter sista behandling på våren på tre försöksplatser, Ängelholm, Klagstorp och Vara.**

Led	Renkavle och örtogräs i höstvete, höst och % marktäckning i obehandlat	Ängelholm LC-län L%-2450A						Klagstorp, LC-län			St. Levene, Vara		
		Renkavle vårbeh	Sign grupp	Renkavle 4 v	Sign grupp	Renkavle 8 v	Sign grupp	Renkavle vårbeh	Renkavle 4 v	Renkavle 8 v	Renkavle vårbeh	Renkavle 4 v	Renkavle 8 v
		16%		20%		20%	77%	75%	82%	39%	59%	64%	
1	Obehandlat												
2	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4)	50	bc	18	b	75		47	47	81	50	90	93
3	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4) Dubbelusch injektor	58	ab	21	b	55		53	53	85	39	97	99
4	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4) 90 % avdriftsreducering	55	abc	18	b	33		42	42	88	32	81	97
5	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 1,1 l Axial 50 EC (4)	47	c	50	a	84		54	54	87	32	97	98
6	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 1,65 l Avoxa + 0,45 l Atlantis OD (4)	53	abc	45	a	97		62	62	88	52	97	98
7	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 1,65 l Avoxa (4)	60	a	50	a	92		62	62	91	42	99	99
8	5,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 1,65 l Avoxa (4)	53	abc	55	a	99		54	54	91	22	99	99
9	2 l Boxer EC 1 + 0,1 l Legacy 500 SC (2) & 0,8 l Event Super + 0,5 l Renol (3) & 0,9 l Atlantis OD + 110 g Broadway + 0,5 l PG26N (4)	47	c	45	a	77		76	76	93	44	97	99
10	3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (4)	47	c	50	a	89		48	48	92	—	—	—
	1) Innan uppkomst DC 00	2020-09-22						2020-10-07			-		
	2) Höst DC 10-11	2020-09-30						2020-10-16			2020-09-15		
	3) Höst, DC 12-12	2020-10-12						2020-11-09			2020-09-23		
	4) Vår, vid begynnande tillväxt	2021-03-31						2021-03-31			2021-04-17		

Förekomsten av andra ogräs var på försöksplatserna i Skåne marginell men på försöksplatsen i Vara fanns en del snärjmåra och blåklint.

Ingen missfärgning eller tillväxthämning har noterats efter behandlingarna.

#### Slutsatser och diskussion

Årets försök har lagts på platser i områden med etablerade och mångåriga förekomster av renkavle, men där herbicidinsatsen fortfarande har fungerat hyfsat bra. Det måste nämnas att det inte ser ut så på alla platser med områden med etablerade och mångåriga förekomster. Renkavle är en art som inte enbart kan hanteras med herbicidinsatser på lång sikt. Det finns också en uppenbar risk att resistensproblem ökar i framtiden. För att långsiktigt klara av att kontrollera renkavle måste man lägga upp fleråriga strategier som inkluderar växtföljd, odlingsteknik och jordbearbetning. Desto tidigare den insikten omsätts i praktiken, ju bättre förutsättningar för en långsiktigt uthållig kontroll!

Det behövs dock effektiva herbicider för att nå hela vägen med renkavlestrategin. I höstvete bör en produkt som innehåller prosulfokarb vara en standardinsats i fält med renkavle. Huvudalternativet på våren har under ett antal år varit Atlantis OD och den matchas i årets försök väl av Avoxa och Axial.

## Resultat

### **L5-3021: Örtogräs i höstvetete, höst och vår**

Försöksserien visar att vid stora förekomster av örtogräs som tex blåklint och vallmo är det viktigt att utföra både höst- och vårbekämpning för att inte riskera skördetapp. En höstbehandling med låg dos (0,05-0,1) DFF i 1-bladsstadiet varit tillräckligt för att bromsa ogräset. De på våren använda doserna och produkterna har varit likvärdiga. På några platser med måttligt ogrästryck har en vårbekämpning räckt och givit högst nettoutbyte.

## Bakgrund

Försöksserien inriktar sig på hur örtogräs ska bekämpas i höstvetete. Alla led i årets försök innefattar både höst- och vårbekämpningar förutom ett referensled med enbart vårbekämpning. Alla led som behandlas på hösten innehåller produkter som har effekt både på ört- och gräsogräs. På våren används bara produkter med effekt mot örtogräs. Försöken inriktar sig främst på bekämpning av besvärliga ogräs som blåklint och vallmo.

## Metod

Försöken har varit utlagda på 6 platser i landet, 2 försök i Östergötland och ett i respektive Västmanland, Västergötland, Skåne och Gotland. Försöket i Skåne har kasserats under året på grund av låg ogräsförekomst.

Vid höstbekämpning har den aktiva substansen DFF (Legacy 500 SC) använts som enskild produkt eller i blandning med 1,0 Boxer. Behandlingen på hösten har i led 2-6 utförts i grödans DC 10.

På våren har ett antal produkter använts vid tillväxtens start eller vid DC 30.

## Resultat

Ogräsförekomsten har varit stor på försöksplatserna. Försöken i Östergötland och det på Gotland dominerades av blåklint. Försöket i Listena hade stor förekomst av snärjmåra vilket kraftigt har sänkt skörden i obehandlat led. Vallmo förekom bara på Gotland.

I tabell 1 redovisas ogräsförekomsten tidigt på våren och därmed ett resultat av höstbehandlingen. Överlag har höstbehandlingarna givit god effekt mot samtliga ogräs som förekommit. På samtliga platser kan man notera en effektförstärkning när dosen DFF ökats från 0,05 till 0,1 l/ha. Skillnaden är dock bara signifikant i Skrukeby där blåklint var det dominerande ogräset. Led 5-6 med 0,1 DFF + 1 Boxer har på alla platser givit högst effekt.

**Tabell 10. Ogräseffekt tidig vår. Samtliga platser i L5-3021, 2021**

Led	% marktäckning i obehandlat	Regioner	Ogräseffekt: samtliga ogräs innan vårbehandling (%)									
			Skrukeby 8%	Sign grupp	Ulvåsa 11%	Sign grupp	Helås 34%	Sign grupp	Listena 12%	Sign grupp	Roma 36%	Sign grupp
1	Obehandlat	Regioner										
2	0,05 l Leagacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	Regioner	65	c	83	c	82	b	74	c	68	b
3	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	SJV	79	ab	85	bc	96	ab	85	b	77	b
4	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,5 l Zypar + 1 l MCPA 750 (2)	SJV	79	b	86	b	94	ab	81	bc	75	b
5	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,5 l Zypar (3)	Corteva	83	a	88	a	99	a	96	a	98	a
6	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,75 l Zypar (3)	Corteva	81	ab	90	a	97	a	97	a	97	a
7	0,75 l Zypar (2)	Regioner										
	1) Höst DC 10 - 10											
	2) Vår, vid begynnande tillväxt											
	2) Vår, vid begynnande tillväxt											
	3) DC 30 -31											

### Sluteffekt samtliga ettåriga örtogräs:

Förekomsten av ogräs var stor, marktäckningen i slutgraderingen var 11-45 % i obehandlat. Blåklint var det dominerande ogräset, förutom i Listena med mycket snärjmåra.

Beaktas de 5 försöken har den slutgiltiga ogräseffekten i de olika leden och platserna varierat mellan 96-100 %. Statistiskt sett är det bara ledet med enbart vårbehandling som kan skiljas från övriga led på platserna Skrukeby och Roma. I Skrukeby gav led 3 sämre effekt än t ex led 2 trots en högre dos DFF på hösten och samma dos Zypar på våren. Till detta finns ingen bra förklaring.

**Tabell 11. Ogräseffekt, samtliga örtogräs efter 8 veckor. Enskilda försök och i medeltal, L5-3021, 2021.**

Led	% marktäckning i obehandlat	Ogräseffekt: samtliga örtogräs 8 v (%)									
		Skrukeby 24%	Sign grupp	Ulvåsa 31%	Helås 11%	Listena 38%	Roma 45%	Sign grupp	Medeltal 5 försök	Relativtal	
1	Obehandlat										
2	0,05 l Leagacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	100	a	100	100	99	99	a	100	100	
3	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	96	c	100	100	100	99	a	99	99	
4	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,5 l Zypar + 1 l MCPA 750 (2)	99	a	100	100	99	99	a	99	100	
5	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,5 l Zypar (3)	100	a	100	99	99	99	a	99	100	
6	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,75 l Zypar (3)	100	a	100	100	100	100	a	100	100	
7	0,75 l Zypar (2)	99	b	100	100	99	98	b	99	100	
	1) Höst DC 10 - 10			ns	ns	ns		Medel	99		
	2) Vår, vid begynnande tillväxt							CV (%)	0,64		
	2) Vår, vid begynnande tillväxt							ProbF	0,479		
	3) DC 30 -31										

### Effekt blåklint:

Blåklint förekom i alla försöken med i varierande mängd. Störst var förekomsten i Ulvåsa, Skrukeby och Roma, 12, 14 respektive 17 % marktäckning efter 8 veckor. I försöken i Listena och Helås var motsvarande siffra 7 %.

Effekten mot blåklint förbättrades om dosen DFF ökades från 0,05 l till 0,1 l vid höstbehandlingen. Den högsta effekten erhöles när 0,1 l DFF blandades med 1 l Boxer. Detta är något som visats även

tidigare år i denna försöksserie. En synergieffekt fås mellan produkterna även om Boxer inte har någon betydande effekt mot blåklint.

Ser man till sluteffekten tyder resultaten på att samtliga vårbehandlingar fungerat bra. Även 0,75 l Zypar på våren utan någon höstbehandling har givit en sluteffekt på 99 % i medeltal för hela serien.

**Tabell 12. Effekt mot blåklint L5 3021, 2021. Medeltal 5 försök.**

		Ogräseffekt: blåklint (%)		8 veckor efter sista behandling	
		Innan vårbehandling			
Led		Medeltal	Relativtal	Medeltal	Relativtal
1	Obehandlat				
2	0,05 l Leagacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	57	100	ref	99
3	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	70	123		98
4	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,5 l Zypar + 1 l MCPA 750 (2)	64	112		99
5	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,5 l Zypar (3)	82	144	**	99
6	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,75 l Zypar (3)	81	141	**	100
7	0,75 l Zypar (2)				99
	1) Höst DC 10 - 10	71	Medel		99
	2) Vår, vid begynnande tillväxt	14,23	CV (%)		0,95
	3) DC 30 -31	0,005	ProbF		0,505
		13,5	LSD		

### Skördeutbyte och ekonomiskt netto:

Skördeökningarna i årets försök har varit stora, runt 30 % i medeltal (tabell 3). Detta ligger i nivå med tidigare år.

Tittar man på enskilda försök är Listena den plats som gav högst skördeökning. Detta beror på en låg grundskörd på 2600 kg beroende på kraftig genomväxning av snärjmåra i obehandlat led. Skördeökningen för behandlade led var drygt 5000 kg.

På övriga platser i försöksserien var skördeökningarna för behandlade led 1000-2000 kg.

Det ekonomiska nettot är beräknat enligt modellen fastställda av Sverigeförsöken. Priset på fodervete är 1,47 kr/kg och körkostnaden 160 kr/ha.

Trots stora skördeökningar och betydande ogräsförekomst ligger nettoutbytet för de olika leden relativt nära varandra. Skillnaden mellan led 6 och led 2 är knappt 400 kr per hektar.

**Tabell 13. Skördeutbyte och ekonomiskt netto i L5-3021. 5 försök 2021.**

		Skörd, kg/ha			Nettoutbyte
Led		Medel 5 försök	Relativtal		kr/ha
1	Obehandlat	7103	100	ref	10441
2	0,05 l Leagacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	9347	132	***	13126
3	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,75 l Zypar (2)	9208	130	***	12953
4	0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,5 l Zypar + 1 l MCPA 750 (2)	9328	131	***	13100
5	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,5 l Zypar (3)	9266	130	***	12893
6	0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,75 l Zypar (3)	9227	130	***	12748
7	0,75 l Zypar (2)	9059	128	***	12899
	1) Höst DC 10 - 10	8934	Medel		
	2) Vår, vid begynnande tillväxt	7,87	CV (%)		
	2) Vår, vid begynnande tillväxt	0,001	ProbF		
	3) DC 30 -31	918,2	LSD		

## Diskussion

Försöken visar att behandling med DFF på hösten ger en bra grund att stå på när det gäller att bekämpa svåra ogräs som vallmo och blåklint. Om behandlingen utförs redan i 1-bladsstadiet räcker i flesta fall dosen 0,05 l/ha. Om förekomsten är mycket stor av blåklint visar årets försök att en kombination av DFF och Boxer ger den högst effekten

Det finns ett flertal alternativ som kan fungera som komplettering på våren. Mängden och vilka arter som förekommer måste avgöra produktvalet vid kompletteringen på våren. För att bekämpa stor förekomst av blåklint på våren är det lämpligt att göra en tankblandning med två aktiva substanser som ger verkan. Det är också viktigt att variera preparatval mellan åren för att undvika resistens mot svårbehandlade ogräs.



# Renkavle - erfaringer från England samt från Farming Network

Paul Neve

Föredragsnummer: 6

Mailadress: [pbneve@plen.ku.dk](mailto:pbneve@plen.ku.dk)

# Renkavle i Skåne

Marcus Willert, HIR Skåne  
Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred  
[marcus.willert@hushallningssallskapet.se](mailto:marcus.willert@hushallningssallskapet.se)

## Sammanfattning

Skåne präglas alltmer av större förekomst och av större problem med att hantera renkavle. Under försommaren 2021 hittades den i många nya fält som hittills inte har haft renkavle tidigare. Resistenssituationen i Skåne har förvärrats under de senaste åren. Därför går det knappast att förutse effekter av framtida kemiska bekämpningsåtgärder i olika fält eller fältdelar. Vi på HIR Skåne rekommenderar att optimera användning av alla tillgängliga verktyg inom integrerat ogräsbekämpning för att förebygga resistensutveckling och för att avlasta kemin. Bekämpning av renkavle måste göras strategiskt och situationsanpassat. Avgörande är att agera i god tid och med rätt åtgärd innan resistensutvecklingen gör den kemiska bekämpningen omöjligt.

## Bakgrund

Renkavlens viktigaste egenskaper är stor fröproduktion, stor skördepåverkan och resistensutveckling. Under senare år har resistens konstaterats i allt fler skånska populationer. För att förebygga ytterligare resistensutveckling är det viktigt att utveckla och praktisera långsiktiga strategier för integrerad bekämpning, anpassad odlingsteknik och optimerad kemisk bekämpning. Resistenssituationen har blivit mycket kritisk i utlandet, speciellt i Storbritannien.

## Erfarenheter och rekommendationer

### Biologi

För att lyckas med bekämpningen är det avgörande att ta hänsyn till renkavlens biologi. Renkavle bildar en fröbank, är ljusgroende, gror framför allt på hösten och gynnas av fuktiga förhållanden i fält. Groningsvilan varierar från år till år beroende på vädret under frömognaden. Erfarenheter visar att groningsvilan kan vara kort vid varmt och torrt väder under frömognaden och lång vid kallt och fuktigt väder under frömognaden. Antalet nydrödade renkavlefrö reduceras genom t.ex. insekter, fåglar. Den här reduktionen kallas fröpredation ("seed predation"). Fröpredation kan komma upp i höga nivåer och är tema i pågående forskningsprojekt i Skåne.

### Strategier

En växtföljd i balans med både höst- och vårrödor är en viktig grundbult i bekämpningsstrategin. Det långa tidsfönstret under hösten inför en vårröda kan utnyttjas effektivt för bekämpning med hjälp av en falsk såbädd. Havre har en stor egen konkurrensförmåga mot renkavle. Omväxling mellan höst- och vårrödor kan ge möjlighet att använda preparat med olika verknings sätt. För att kunna hantera extremt högt renkavletryck kan det vara effektivt att odla enbart vårrödor i flera år i rad och att använda hela hösten för att praktisera strategin med falsk såbädd. Det har visat sig i Skåne att gårdar med fleråriga vallar i växtföljden har färre problem med renkavle. Dessutom har flera skånska gårdar ställt om sin odlingsstrategi radikalt genom att satsa på bättre växtföljd och att satsa på direktsådd. Med den här omställningen minskades renkavletrycket markant.

För att välja rätt åtgärd är det viktigt att ta hänsyn till renkavlefröernas groningsvila, fröbankegenskaper, jordart/markstruktur/luckringsbehov, tidsfönster mellan förfrukt/efterföljande gröda, skörde-

rester (mängd/hantering) och markfukt. Det finns många olika bekämpningsverktyg i ”verktygslådan”. Två viktiga grundförutsättningar är absolut avgörande för grödans egen konkurrenskraft mot renkavle: Bra dräneringsstatus samt bra markstruktur som möjliggör en optimal etablering och optimal tillväxt. För skånska gårdar med renkavleproblem gäller det att dräneringsstatus har central funktion. Vattensjuka, speciellt vi blöta förhållanden under vintern orsakar plantförluster och luckor i grödan vilket medför att grödan tappar konkurrenskraft. Just på dessa platser kan renkavle bli ett stort problem. Markpackning medför att tillväxten och konkurrenskraften blir sämre. Markpackning kan också bidra till att många och stora sprickor bildas på lerjordar under våren/försommaren vilket medför nytt ljusinsläpp i jorden och nyuppkomst av renkavle i dessa sprickor.

## Etableringskoncept, odlingsåtgärder, teknik

En falsk såbädd kan ge stor effekt. Det handlar om att göra en såbädd för renkavle och att avvakta med sådden av huvudgrödan. Syftet med en falsk såbädd är maximering av uppkomst och bekämpning av uppkomna renkavleplantor innan sådden av huvudgrödan. Användning av glyfosat i den här strategin har visat sig att vara mycket effektivt. Glyfosat är en resistensbrytare eftersom den här aktivsubstansen har ett annat verknings sätt än aktivsubstanserna som används i stor omfattning (HRAC grupp A och B) mot renkavle. Ett eventuellt förbud av glyfosat kommer, som det verkar i dagsläget, att göra det ännu svårare att bekämpa renkavle med framgång. Inom strategin med falsk såbädd görs en extrem grund bearbetning med t.ex. halmharv eller ingen bearbetning alls efter skörden. För snabb och jämn uppkomst av renkavlefrö behövs tillräckligt med markfukt. Om en falsk såbädd ska fungera och uppkomsten ska bli jämnt efter tröskningen krävs också perfekt halmhantering (hackning, spridning). Erfarenheter från Skåne och från utlandet visar att senareläggning av höstsådden är en kraftfull åtgärd för att minska renkavletrycket. Det behövs dock en individuell strategi för att etablera senare på hösten eftersom det uppstår en konflikt mellan säker etablering och målsättningen att minska trycket genom senare sådd. Det handlar om att hitta rätt balans mellan de två olika målen. Om höstgrödan etableras för sent tappar den konkurrenskraft och skördepotential. Det handlar oftast om några optimala dagar med bra förhållanden för sådd i andra hälften av september. Skåne har haft en blöt höst 2021. Många fält med höstsäd som såddes senare med målsättningen att minska renkavletrycket har dålig tillväxtstatus. Fälten som såddes tidigt i början av september 2021 vid bra förhållanden har jämna bestånd med vitala plantor.

Det finns olika tänkbara alternativ för lokal- och situationsanpassad bearbetning och etablering som kan vara relevanta. På flera gårdar i Skåne finns positiva erfarenheter med direktsådd – speciellt på styvare jordar. Direktsådd eller mycket grund bearbetning innebär möjligheten att renkavle kan kontrolleras inom en så kallad ”active control zone” (0-5 cm) nära markytan: Uppkomsten av renkavlefrö kan optimeras i den här zonen genom t.ex. halmharv och sedan kan uppkomna plantor bekämpas med glyfosat. Fördelen med den här kontrollzonen är att nya frö finns på eller nära markytan dvs i zonen, där hög uppkomst är möjlig. Nära ytan finns också en intensiv biologisk aktivitet som kan reducera antalet renkavlefrö genom så kallad fröpredation.

Plöjning kan vara ett bra verktyg i vissa situationer för att placera renkavlefrö i djupet där nedbrytningen ske. Nackdelen med plöjning på styva jordar är att det är svårt att uppnå perfekt plöjningsresultat. Det kan finnas växtrester och renkavlefrö/plantor kvar mellan grova jordkolor/tiltar efter plöjning och det plöjs upp en del gamla renkavlefrö igen från föregående år. I vissa fall kan vara relevant att plöja ett år och sedan försätta med direktsådd eller mycket grund bearbetning.

I Storbritannien finns ett koncept som satsar på odling av mellangrödor inför vårgrödor. Huvudsyftet är att utveckla en strategi för hållbar etablering av vårsådda grödor på styv jord. Bland annat undersöks om mellangrödor kan hjälpa till att torka upp jorden på djupet för att möjliggöra tidigare etablering vid bra markförhållanden. Mycket viktigt är användning av glyfosat inför sådden och användning av speciell såsteknik (skivbills-såmaskiner) på våren för att direktså vårsäd med så kallat ”low-” eller ”no-disturbance” princip. Markytan ska bearbetas så lite så möjligt. Utsädet ska bara ”slitas” in i såbäddan. Annars blir konsekvensen att renkavlefrö i marken får en ljusimpuls och gror. Med det här

konceptet har man lyckats att minska renkavletrycket markant. I Storbritannien finns dock mycket gynnsammare förhållanden för att odla mellangrödor än i Sverige. En viktig framtidsfråga är hur det skulle vara möjligt att vidareutveckla etableringen och odlingen av mellangrödor på svenska lerjordar där tröskningen oftast sker i andra hälften av augusti eller ännu senare.

Teknikutvecklingen pågår. Tekniska innovationer kan bli nya verktyg inom integrerad renkavlebekämpning. Några exempel är nya skivbillstyper för direktsådd ("no-till"), nya bearbetningspinnar för jordbearbetningsredskap ("low disturbance"), variabla utsädesmängder, kartering av renkavle-förekomst med hjälp av drönare, nya system för mekanisk ogräsbekämpning vid falska såbäddar och i växande gröda. Många maskinfirmer håller på just nu med att ta fram lösningar för ogräsbekämpning utan glyfosat. För mekanisk bekämpning av renkavle behövs redskap som fungerar på styva jordar, vid olika markfukt (speciellt vid fuktigare förhållanden), som inte återpackar och som fungerar vid mycket skörderester.

## Kemisk bekämpning

Det som skiljer Sverige från andra länder i Europa är att antalet tillgängliga herbicider är färre och maxdoser är lägre. Rätt preparatval och preparatanvändning för att förebygga resistens har högsta prioritet. Bekämpning av renkavle måste hanteras som en av årets viktigaste sprutningar och utföras optimalt vid rätt tidpunkt. En viktig grundbult inom strategin är användning av glyfosat t.ex. vid falska såbäddar. Kemisk renkavlebekämpning i höstsäd på våren i Skåne har oftast påverkats negativt av väderförhållanden som t.ex. nattfrost innan, under eller efter bekämpningstillfällena. I praktiken är det därför oftast svårt att skilja mellan väderpåverkan och resistensgrad om bekämpningseffekterna har blivit otillräckliga.

## Skånska renkavleförsök

Viktiga fältförsök har utförts i Skåne under de senaste åren. Det handlar om försök med olika åtgärder inom integrerad renkavlebekämpning (t.ex. sådatum, sort, utsädesmängd), med mekanisk renkavlebekämpning och med olika jordbearbetningsstrategier. Det har visat sig att användning av direktsådd har en stor förmåga att minska renkavleförekomst. De här försöken är av stor nytta för att välja rätt strategi och åtgärd.

## Samverkan mellan aktörerna

Skånska erfarenheter visar att det är mycket effektivt om aktörer från olika grupper (forskning, rådgivning, handel, kemiföretag, maskinstationer, lantbrukare...) samverkar. Alla kan bidra med idéer, förslag och erfarenheter. På lokal nivå kan grannar hjälpa och motivera varandra för att öka medvetandet i bygden och för att koordinera bekämpningsåtgärder så att spridningen stoppas och alla fält i regionen blir behandlade vid rätt tidpunkt och med bra effekt. Maskinstationerna har en viktig position i att praktisera fälthygien.

## Diskussion och budskap

Lärdomar från Skåne visar att finns bra möjligheter att förebygga och hantera renkavleproblem. Det är dags att agera nu innan resistensutvecklingen blir större och innan det här problemet blir omöjligt att hantera. Viktigaste åtgärderna är att satsa på bra dräneringsstatus/markstruktur, att vara noggrann med fälthygien för att stoppa spridningen, att förebygga renkavlens fröproduktion, att optimera odlingsstrategin (växtföljd, falsk såbädd, etablering, såtidpunkt) och att optimera kemisk bekämpning. Vid konsekvent användning av rätt åtgärd finns goda möjligheter att lyckas med att få kontrollen över

renkavle. Patentröslningar finns inte. Anpassning till lokala förhållanden och den konkreta situationen är avgörande. Det ställs höga krav på att kunna lyckas – speciellt i en situation där herbicidernas effekter blir alltmer varierande och osäkra.

Den stora utmaningen är att renkavlens biologi är komplex, att renkavlens har stor anpassningsförmåga och att det finns variationer i samma fält (olika genotyper med olika resistensgrader). Dessutom är det inte enkelt att ge en träffsäker prognos om hur renkavle kommer att reagera i en specifik situation och på en specifik plats. Vi har upplevt flera gånger att renkavle beter sig i annorlunda än förväntat (t.ex. nyuppkomst under våren).

I Skåne har det genomförts mycket värdefulla försök med integrerad bekämpning av renkavle. Forsknings- och utvecklingsbehovet är fortfarande enormt!

Det tillkommer ständigt nya idéer och koncept som ska utvecklas och testas. Några aktuella frågeställningar med behov av forskning och utveckling är:

Fröpredation: hur går det att maximera den?

Efter tröskning: Hur kan vi maximera uppkomsten av renkavle-spillfrö vid falsk såbädd inför senarelagd sådd höstvet/inför grödor? Vilka redskap och bearbetningsintervaller?

Hur går det att ersätta glyfosat för att bekämpa uppkomna renkavleplantor?

Mekanisk bearbetning: Vilka redskap? Hur fungerar redskap vid olika förhållanden (torrt/blött)?

Optimering av etablering och tillväxt för grödans maximala konkurrenskraft mot renkavle.

Vilken potential har olika sorter och rad-/plantavstånd?

Mekanisk renkavlebekämpning i växande gröda för att avlasta kemin: Hur fungerar olika tekniska lösningar vid olika tidpunkter och förhållanden?

Allelopati (= organismer producerar en eller flera biokemikalier som påverkar spiring, tillväxt, överlevnad och reproduktion av andra organismer):

Finns det spannmålssorter eller mellangrödor som utmärker sig genom hög allelopatisk potential?

Jordhälsa: Har fält eller gårdar med bättre jordhälsa mindre renkavleproblem?

Kan och i vilken omfattning kan jordens biologiska aktivitet stimuleras för att hålla ned renkavletrycket?

Hur fungerar moderna hjälpmedel (drönare, sensorer) för att identifiera, inventera och bevaka renkavleförekomst vid olika tidpunkter? När går det tidigast att identifiera renkavle med sensor/kamera?

# Resistensutveckling i Danmark 2021 och IPM demogårdar

Poul Henning Petersen

8

SEGES, Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus

php@seges.dk

## Sammenfatning

Resistens hos italiensk rajgræs (Italienskt rajgräs), agerrævehale (Renkavle) og fuglegræs (Våtarv) er nu udbredt til alle egne af Danmark. Antallet tilfælde af resistens er hastigt stigende, og gør på mange gårde intensiv dyrkning af vintersæd umulig. Det har store omkostninger, og kræver store omlægninger af sædskifter og dyrkningsmetoder.

I 2019 og 2020 er der fundet ALS-resistens hos enårig rapgræs (Vitgröe) i 10 populationer. Det er i marker, hvor der hyppigt dyrkes majs og dermed anvendt MaisTer i mange år.

Med IPM Innovationsbrug (demogårdar) forøger vi at udvikle IPM strategier. I projektet sætter vi fokus på, at ændringer af sædskifter og dyrkningsstrategier er nødvendige for at imødegå problemer med resistente ukrudtsbestande.

## Baggrund

Udbredelsen af herbicidresistens er hurtigt stigende i Danmark, og der bliver stadig færre herbicider på markedet. Det betyder, at vi i rådgivningen har et stort fokus på at implementere IPM i praksis, så landmændene kan undgå de værste følger af resistente ukrudtsbestande.

## Status for resistens i Danmark

Aarhus Universitet har gennem mange år testet bestande af ukrudt ved mistanke om resistens. Resultatet ses nedenstående, men er kun toppen af isbjerget.

Forekomst af herbicidresistens er mest udbredt for de 5 ukrudtsarter:

agerrævehale (104) - Renkavle

italiensk rajgræs (63) - Italienskt rajgräs

fuglegræs (36) - Våtarv

kamille (20) - Baldersbrå

kornvalmue (12) – Kornvallmo

Derudover er der fundet resistens hos

vindaks (8) - Åkerven

alm. rajgræs (3) - Engelskt Rajgräs

enårig rapgræs (12) - Vitgröe

hyrdetaske (1) - Lomme

hanekro (1) – Dån

Tal i ( ) er fund pr. februar 2021 bekræftet ved test hos Aarhus Universitetet, Flakkebjerg.

## Årsager til herbicidresistens i Danmark

Dækningsbidrag favoriserer vintersæd på kort sigt. Danske landmænd har derfor et stort incitament til at dyrke en høj andel af vintersæd i sædskiftet. Yderligere er sædskifterne blevet ensidige på grund af stor specialisering af produktionen, f.eks. ensidig majs på kvægbrug og flerårshvede på svinebrug. Derudover har øget pløjefri dyrkning uden tilstrækkelig tilpasning af sædskifter medført et stigende ukrudtstryk af græsukrudt. Endelig bliver en stor del af vintersæden sået meget tidligt, dvs. i begyndelsen af september. Alle disse faktorer betyder større bestandene af græsukrudt og dermed øget selektion, så ukrudtet mange steder nu er resistent.

Men hvorfor har danske landmænd ikke handlet langsigtet? En væsentlig årsag er, at IPM og forebyggelse er vanskelig at gennemføre i praksis. Så omlægningen af sædskifter sker kun langsomt, men erkendelsen af at ændringer er nødvendig, er efterhånden til stede. Hidtil har der generelt været en stor optimisme, idet vi har været vandt til at kemiindustrien kommer nye herbicider, der kan løse problemerne.

## Fremskrivning 3-5 år

Udviklingen er bekymrende. Ved en fremskrivning af udviklingen 3-5 år er min vurdering følgende:

- Glyphosat, prosulfocarb, DFF, Mateno Duo og Kerb virker stadig
- Metabolisk-, ALS- og dim/fop-resistens vil være udbredt hos rajgræs og agerrævehale (Renkavle)
- Udbredt forekomst af fuglegræs (Våtarv) med ALS-resistens – både SU og florasulam
- Kamille med ALS-resistens i et betydeligt antal marker
- Enårig rapgræs (Vitgröe) med ALS-resistens i et stigende antal majssædskifter, men øvrige midler virker
- Hanespore (Hönshirs) – antal resistentilfælde hastigt stigende

## IPM Innovationsbrug

I Danmark har vi med støtte fra Miljøministeriet etableret 3 IPM Innovationsbrug. Vi arbejder med alle aspekter af IPM. Håndtering af græsukrudt udgør en stor del af arbejdet. Også udnyttelsen af præcisionsteknologi er i fokus.

På konferencen vil blive givet eksempler på de temaer, vi arbejder med på IPM Innovationsbrugene.

## Referenser

[IPM temaside, LandbrugsInfo](#)

[RegNet – Herbicidresistens – udbredelse i Danmark](#)



# Svenska projekt inom IPM 2022

Anna Gerdtsen, Iris Feuerhahn

9, 10

Elevenborgsvägen 4, 234 56 Alnarp

[Anna.Gerdtsen@jordbruksverket.se](mailto:Anna.Gerdtsen@jordbruksverket.se) [Iris.Feuerhahn@jordbruksverket.se](mailto:Iris.Feuerhahn@jordbruksverket.se)

## Sammanfattning

Under 2022 kommer Jordbruksverket att arbeta med IPM-demogårdar för att demonstrera goda exempel på integrerat växtskydd. Uppdaterade odlingsvägledningarna för en rad grödor finns också tillgängliga på Jordbruksverkets hemsida. Dessutom kommer Jordbruksverket att driva ett vägledningsprojekt med kommuner och länsstyrelser för att öka samsynen och få en mer enhetlig kontroll av IPM.

## Bakgrund

Integrerat växtskydd (IPM) är en del av direktivet om hållbar användning av kemiska bekämpningsmedel (SUD 2009/128), och trädde i kraft 2014. Kortfattat innebär IPM ett noga övervägande av alla tillgängliga växtskyddsmetoder. Direktivet är ett ramverk med mål som medlemsländerna ska sträva efter. Länderna bestämmer själva hur man ska uppnå målen. Sverige har bland annat infört obligatoriskt funktionstest av sprutor, omarbetat kursplanen i behörighetsutbildningen och utökat IPM-avsnittet samt tagit fram informationsmaterial bl a odlingsvägledningarna och en greppamodul om IPM. Nu har det gått sju år.....

EU-kommissionen är dock inte nöjd med medlemsländernas insatser och tycker generellt att arbetet med IPM går för långsamt. Kommissionen anser att IPM är ett viktigt verktyg för att minska beroendet av kemiska växtskyddsmedel, hålla användning av växtskyddsmedel på nivåer som är ekonomiskt och ekologiskt försvarbara samt minska risker för människor och miljö.

Inför 2022 kommer Jordbruksverket därför att arbeta med följande:

- IPM-demogårdar
- uppdaterat informationsmaterial
- tillsynsväglednings projekt

## Uppdaterat informationsmaterial

Inför 2022 har odlingsvägledningarna uppdaterats och finns nu i webbutiken. Det finns för närvarande odlingsvägledningarna i: Höstvet, vårvete, vårkorn, havre, höstråg, höstraps, sockerbeter, potatis och åkerbönor. Odlingsvägledningarna är tänkta att ge inspiration, kortfattad information och lästips om hur IPM kan tillämpas i olika grödor.

## Demogårdar och demoodlingar

Under 2021 påbörjades ett samarbete som planeras fortsätta under 2022, med Sandby Gård, Brunnby Gård och Glyttinge för att demonstrera hur man kan arbeta med integrerat växtskydd. På dessa gårdar finns bl a obehandlade prognos- och varningsrutor, gulskålar i oljevaxter, väderstation och sortförsök. Exempel på demonstrationer på Sandby Gård är betning med Buteo Start mot rapsjordloppor för att

därigenom minska användandet av växtskyddsmedel. Detta jämförs också i en storskalig demo mot obetat utsäde för att belysa effekten. Under hösten planerades en såtidsdemo i höstvetet för att dels belysa betydelsen av såtidpunkt ur ett ogräsperspektiv, men även ur ett insektsperspektiv med anledning av risken för rödsotvirus. Tyvärr såddes höstvetet väldigt sent på Sandby Gård och denna demo fick förläggas till en annan gård.

På de tre gårdarna visas även olika åtgärder för biologisk mångfald.

En demonstrationsodling som visar effekten av olika integrerade växtskyddsåtgärder som olika jordbearbetningar, olika vårsådda grödor, utsädesmängd och herbicider mot ogräset italienskt rajgräs kommer dessutom att etableras våren 2022 på en separat gård.

## Vägledningsprojekt med fokus på IPM

Kommissionen är tydlig med att alla åtta principerna för integrerat växtskydd i bilaga III i hållbarhetsdirektivet ska följas upp på gårdsnivå. För att öka samsynen på hur uppfyllelsen av integrerat växtskydd bör bedömas samt likrikta kontrollerna i hela landet har Jordbruksverket initierat ett vägledningsprojekt med fokus på integrerat växtskydd. Det finns också ett behov av att förtydliga vägledningen till kontrollmyndigheterna samt utveckla den checklista som tagits fram för att tydligare visa på att det är de åtta principerna som ska följas upp.

## Referenser

[https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/integrated-pest-management-ipm\\_en](https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/integrated-pest-management-ipm_en)

<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder#h-Integreratvaxtskyddforenhallbaravandningavvaxtskyddsmedel>

<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder#h-Godaexempelpaintegreratvaxtskydd>

<https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr275.html>

# Rapsförsök 2021

Föredragsnummer 11

Albin Gunnarsson

# Fungal diseases in winter oilseed rape in Germany

Föredragsnummer 12

Nazanin Zamani-Noor

# Inventeringar av svamp och insekter i höstraps i Södra Sverige

Gunilla Berg<sup>a</sup> & Linda af Geijersstam<sup>b</sup>

Föredragsnummer 13

<sup>a</sup> Växtskyddscentralen Alnarp, Elevenborgsv. 4, 23456 Alnarp, Gunilla.Berg@jordbruksverket.se

<sup>b</sup> Växtskyddscentralen Kalmar, Flottiljv. 18, 39241 Kalmar linda.afgeijersstam@jordbruksverket.se

## Sammanfattning

Under många år har förekomsten av olika svampsjukdomar och insekter i höstraps graderats av Växtskyddscentralerna i Alnarp och Kalmar. Svampsjukdomar (främst bomullsmögel, kransmögel och torröta) har graderats i 20-30 fält per år kring mitten av juli månad.

Rapsjordloppelarver i plantor avräknas under mars månad. Avräkning av rapsjordloppor på hösten görs med gulskålar veckovis. Skador av skildgallmygga inventeras i början av juni och blygrå rapsvivel m.fl. under maj månad. De veckovisa avräkningarna redovisas i veckorapporter från respektive växtskyddscentral. Årsvisa inventeringar redovisas i publikationen Växtskyddsåret och i växtskyddsbrev (<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/aktuellt-fran-vaxtskyddscentralerna>).

## Bakgrund

Under många år har förekomsten av olika svampsjukdomar och insekter i höstraps graderats av Växtskyddscentralerna (VSC) i Alnarp och Kalmar. I svampinventeringen är det främst förekomsten av bomullsmögel som graderats, men även kransmögel och torröta (Phoma). Av insekter inventeras i huvudsak rapsjordloppa, vivlar och skildgallmygga.

## Metod

Svampsjukdomar har av VSC Kalmar graderats i fält på Öland respektive Kalmar (både söder och norr om Kalmar), totalt 25-30 fält per år. VSC Alnarp har inventerat 20-25 fält per år, främst i Skåne. Inventeringen görs kring mitten av juli månad.

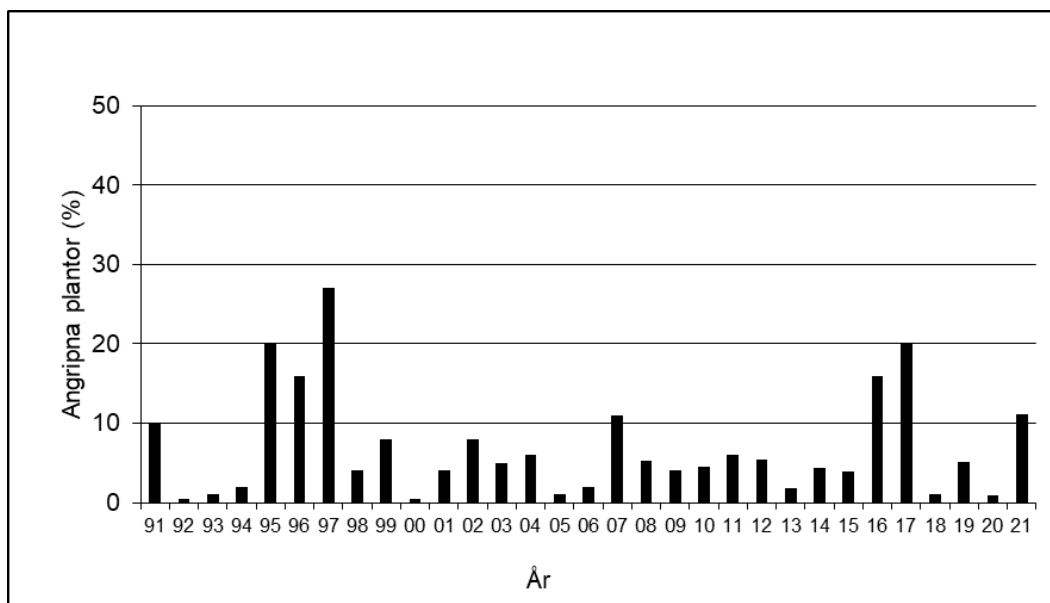
Insektsinventeringar görs vid flera olika tillfällen. Rapsjordloppelarver i plantor avräknas på lab under mars månad. Resultatet relateras till avräkning av rapsjordloppor som görs på hösten i samma gröda. Denna inventering görs med gulskålar veckovis från rapsens uppkomst till rapsjordloppans aktivitet avtar i slutet på oktober. Skador av skildgallmygga inventeras i början av juni genom avräkning i prover. Redovisade medeltal avser prover från inre delar av fält. Prover som visar kanteffekt har tagits vissa år. Blygrå rapsvivel m.fl. insekter avräknas i gulskålar under maj månad.

De veckovisa avräkningarna redovisas i veckorapporter från respektive växtskyddscentral (<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/aktuellt-fran-vaxtskyddscentralerna>).

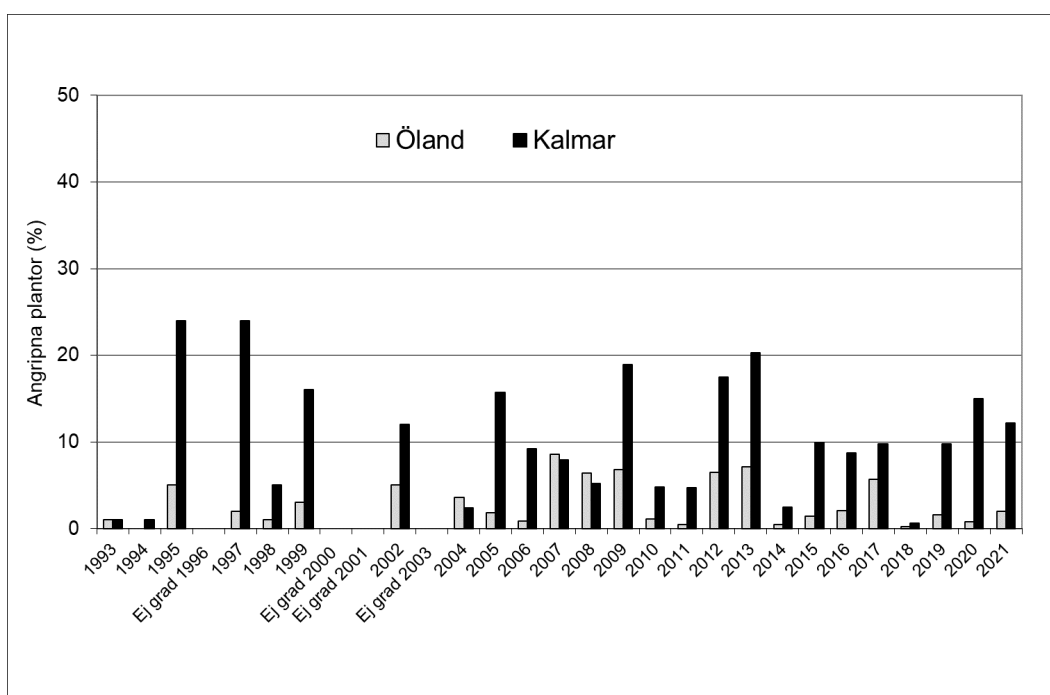
## Resultat

### Svampsjukdomar

I figur 1-2 redovisas angrepp av bomullsmögel för respektive region. Nivån i medeltal är sällan över 20 % angripna plantor. Angrepp över 10 % har förekommit 8 år av 30 hos VSC Alnarp och 13 år av 25 hos VSC Kalmar. Det är en stor skillnad mellan Öland och Kalmar där Öland har en betydligt lägre nivå. Figurerna visar medeltal, i de enskilda fälten förekommer ett större spann (figur 1-2).



**Figur 1.** Genomsnittligt angrepp av bomullsmögel i höstraps i **Skåne** 1991–2021. Observera skalan på y-axeln där maxvärdet är 50 % angripna plantor



**Figur 2.** Genomsnittligt angrepp av bomullsmögel i höstraps i **Öland och Kalmarområdet** 1993–2021.

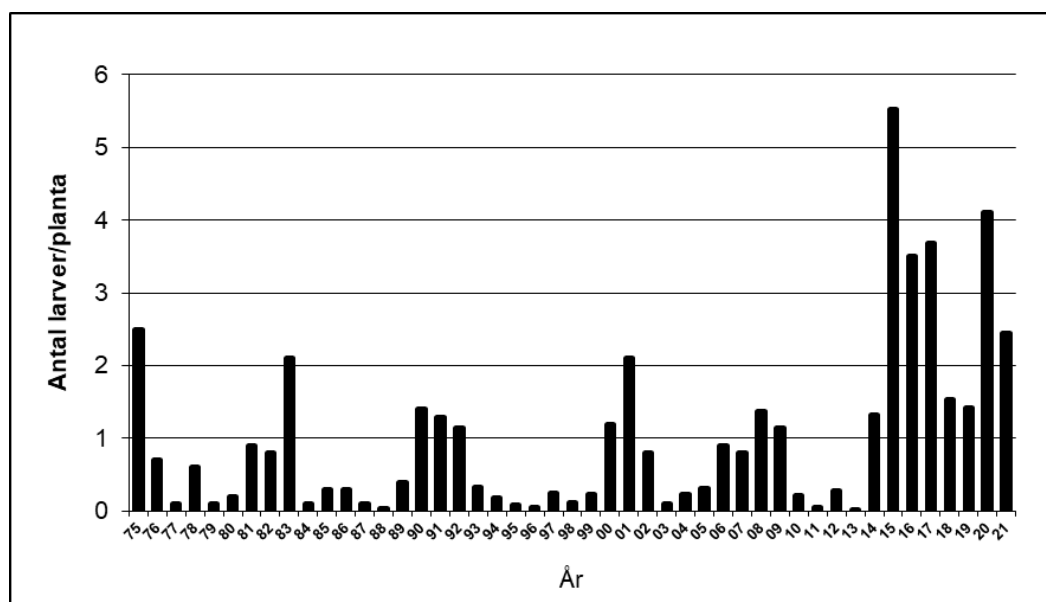
För torröta (Phoma) är medelangreppet mellan 20 och 70 % hos VSC Alnarp och mellan 20 och 40 % hos VSC Kalmar. Det är höga nivåer av angrepp men som sällan har betydelse.

För kransmögel förekommer medelangrepp mellan 30 och 80% hos VSC Alnarp. VSC Kalmar har lägre nivåer, sällan över 20 % medelangrepp (Växtskyddsåret 2021).

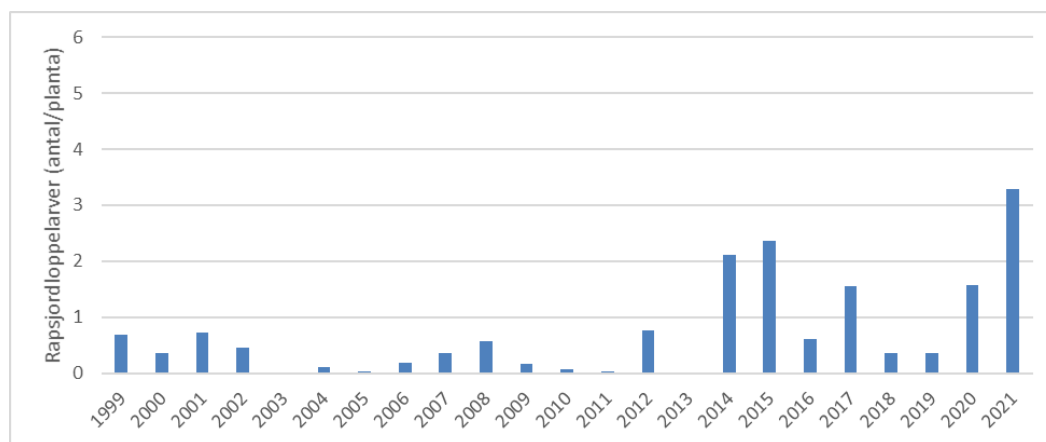
### Rapsjordloppa

För insekter har förekomsten av larver av rapsjordloppa graderats under många år. Avräkningarna kan relateras till förekomst av rapsjordloppa i gulskålar på hösten innan och även till utvintring av

rapsgördan. Förekomsten går i cykler och har ökat på senare år där VSC Alnarp har en något högre nivå på runt 4 larver per planta medan VSC Kalmar som mest haft runt 3 larver per planta i medeltal (figur 3-4).



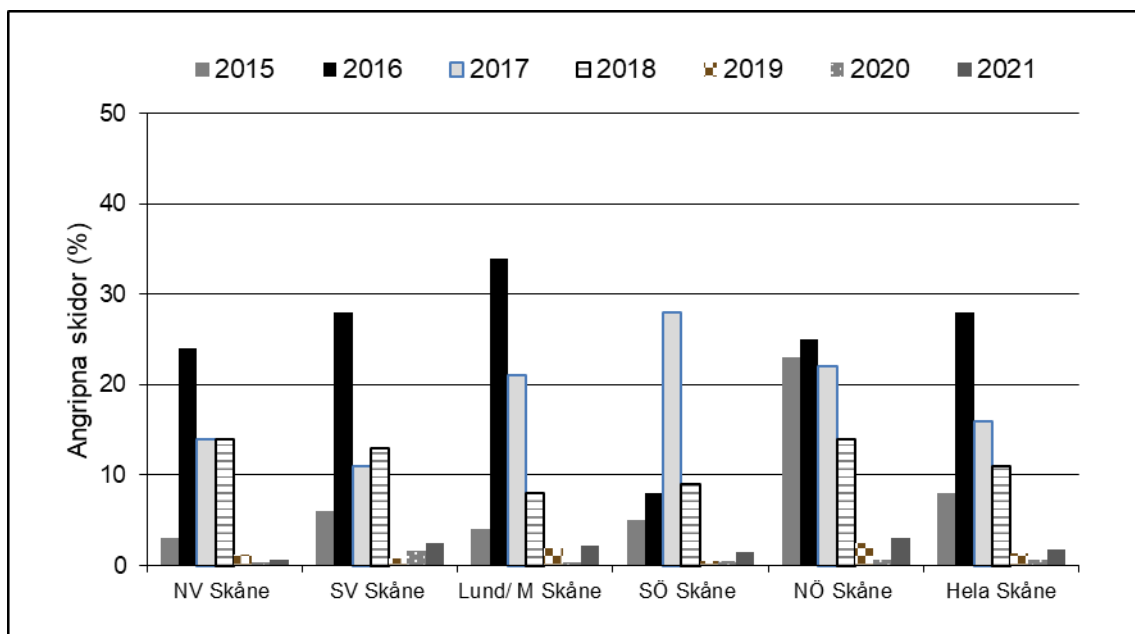
**Figur 3.** Antal larver av rapsjordloppa per planta i obehandlade höstrapsfält i Skåne 1975–2021. Resultat av provtagning i mars–april.



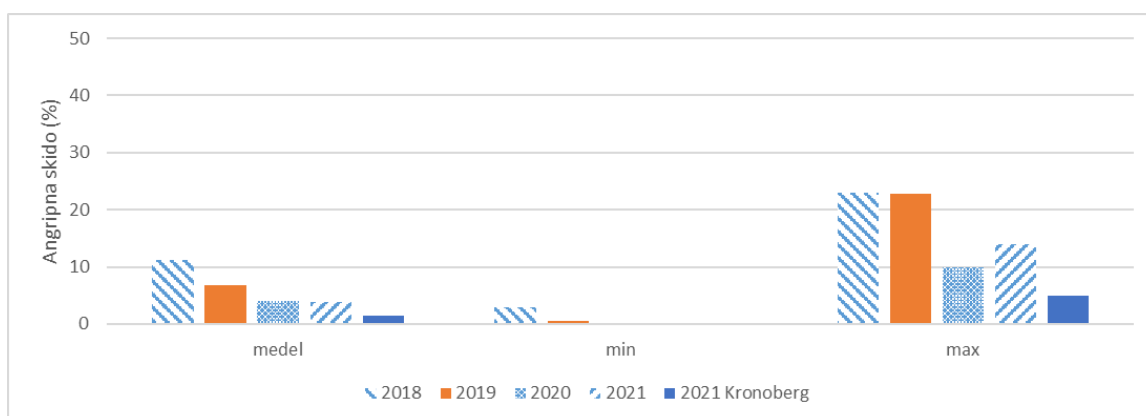
**Figur 4.** Antal larver av rapsjordloppa per planta i obehandlade höstrapsfält i Kalmar/Ölandsområdet 1999–2021. Resultat av provtagning i mars–april.

### Skidgallmygga

Skidgallmygga har inte varit ett problem under många år, men 2015 var det plötsligt stor förekomst främst i Skåne. Därefter har angrepp inventeras. I Kalmar har angreppen inventeras systematiskt sedan 2018. Medelangreppen är klart minskande och har senare år varit låga. Medelnivån är något lägre hos VSC Kalmar än hos VSC Alnarp (figur 5-6). Angreppen relateras till förekomst av blygrå rapsvivel vilka avräknas i gulskålar veckovis.



**Figur 5.** Inventering av angrepp av skidgallmygga i höstraps. Medeltal i olika områden i Skåne 2015–2021. Inventeringarna är delvis styrda till fält med skador.



**Figur 6.** Inventering av angrepp av skidgallmygga i höstraps. Medeltal, max- och minvärde i Kalmar/Öland 2018–2021 och i Kronoberg 2021.

## Referenser

<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/aktuellt-fran-vaxtskyddscentralerna>

Växtskyddsåret 2021. Halland, Skånes och Blekinge län. Jordbruksverket. Manuskript.

Växtskyddsåret 2021. Småland, Öland och Gotland. Jordbruksverket. Manuskript.



# SVAMPFÖRSÖK I STRÅSÄD 2021 I SÖDRA SVERIGE

Ida Lindell<sup>1</sup>, Kerstin Wahlquist<sup>1</sup>, Gunilla Berg<sup>2\*</sup> och Louise Aldén<sup>2</sup>

Föredragsnummer 14

<sup>1</sup>HIR Skåne, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

<sup>2</sup>Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp, Elevenborgsvägen 4, 234 56 Alnarp

\*gunilla.berg@jordbruksverket.se

## Höstvete

Det svala vädret under försommaren medförde att utvecklingen av svampsjukdomar gick långsamt, trots många regndagar under maj. Värme och torka i juni stannade sedan upp utvecklingen av svartpricksjuka. I årets svampförsök blev därför förekomsten av svartpricksjuka måttlig samt angreppen av gulrost och brunrost små. I alla försöken förekom i sena angrepp av vetets bladfläcksjuka i juli månad, där smittan spreds efter blomningen från riskfält (vete efter vete med skörderester på markytan).

Skördeökningarna för bekämpning blev måttliga och i medeltal gav bekämpning ca 650 kg/ha med stor variation (290 till 1290 kg/ha). Det innebär att engångsbehandling i DC 39/41 med lägre doseringar av effektiva SDHI-medel är den behandling som oftast var lönsam.

I försöksserien L9-1011, där effekten av olika fungicider provas i både hel och halv dos, hade alla produkterna utom Proline mycket god effekt mot svartpricksjuka. Revystar XL Ascra Xpro och Balaya hade över 85 procent effekt, därefter följde Elatus Era och Univoq (ej registrerad) som hade tendens till något lägre effekt (75-80 %). För behandling med Proline var effekterna lägre, drygt 50 %. För de sekundära angreppen av vetets bladfläcksjuka var effekten av en bekämpning av dessa sena angrepp mellan 40-80 %. Bäst effekt hade Ascra Xpro och Elatus Era, därefter följde Univoq och sedan Revystar XL, medan Balaya hade klart sämre effekt.

I försöksserien L9-1050 var det endast ett försök där skörd kan redovisas och angreppen av främst svartpricksjuka var stora. Den högsta skördeökningen gav dubbelbehandling med Revystar XL (DC 39/41) följt av Balaya (DC 59). Engångsbehandling med Revystar XL (DC 39/41) i låg dos gav också stor skördeökning och var det led med bäst lönsamhet. Olika kombinationer där Ascra Xpro följdes av Univoq (ej registrerad) eller Prosaro fungerade också bra. Gigant följt av Mirador Forte gav däremot lägre merskörd och hade sämre effekt mot svartpricksjuka.

I försöksserien SFR9-1041 var angreppen av svartpricksjuka och merskördarna måttliga. Vid halv dos av Revystar XL och Ascra Xpro nåddes samma effekt och merskörd. Tidig behandling med Folicur Xpert i DC 31-32 tillförde inget. Ett beslutsstödsystem för att bedöma när en eventuell svampbehandling mot svartpricksjuka skulle sättas in testades i försöksserien SJV9-1041. Modellen (Septoria humidity model) bygger på luftfuktighetsdata och visade lovande resultat. Modellen löste ut för behandling i alla tre försöken i DC 37/39 med bra resultat. För detta år när utvecklingen av angreppen var långsamma och sena var en behandling ca en vecka senare i DC 41 något bättre.

I försöksserien L9-1072 som låg i riskfält för vetets bladfläcksjuka gav bekämpning ca 400 kg/ha. Merskördarna kan dock inte härledas endast till angrepp av vetets bladfläcksjuka då det även fanns svartpricksjuka och gulrost i försöket.

## Vårkorn

I flera av årets sydsvenska vårkornförsök förekom främst kornrost, men angreppen utvecklades sent. Kornrost är en allvarlig skadegörare och viktig att bekämpa, även om angreppsutvecklingen är sen. Försöken visar att det är relativt enkelt och lönsamt att bekämpa kornrost och kan hanteras med flera olika strategier men insatsen måste anpassas till smittotryck och vilka sjukdomar som förekommer.

Försöken är bekostade av ADAMA, BASF, Bayer, Corteva, Syngenta, SLF, Skånes Försöksringar och Jordbruksverket.

Utförliga resultat från 2021 års försök med fungicider redovisas i Sverigeförsöken och enskilda resultat finns på [Nordic Field Trial System \(dlbr.dk\)](https://dlbr.dk)

# Lantmännens strategiförsök

Föredragsnummer 15

Camilla Persson

# FRITFLUGA – FÖRSÖKSRESULTAT & BEKÄMPNING 2022

Linda af Geijersstam

Föredragsnummer 16

Växtskyddscentralen Kalmar, Flottiljv. 18, 39241 Kalmar

[linda.afgeijersstam@jordbruksverket.se](mailto:linda.afgeijersstam@jordbruksverket.se)

## Sammanfattning

Tillgången på kemiska preparat mot insekter minskar. Skadegörare i vissa grödor kan inte längre bekämpas kemiskt. Fritfluga är en av dem. Behovet av nya preparatregistreringar är mycket stort.

För att få mer underlag för bekämpning av fritfluga genomfördes försöksserien L13-5141 2021. Bekämpning gav ingen statistiskt säker effekt på avkastningen och angreppen av fritfluga var måttliga. I äldre försök med pyretroider reducerades fritflugeangrepp till en tiondel, motsvarande drygt 200 kg merskörd. Mavrik halverade angreppet.

Fritfluga behöver bekämpas om 1,5-bladstadiet nås efter temperatursumma 70-90 över 8 grader. Fler riskfaktorer påverkar. Majs är en utsatt gröda eftersom det är svårt att undvika skada genom tidig sådd. Majs har också en viktig roll i grovfoderförsörjningen hos många större gårdar i de för fritflugeskada mest utsatta områdena.

## Bakgrund

Tillgången på kemiska preparat mot insekter minskar. Skadegörare i vissa grödor kan inte längre bekämpas kemiskt. Fritfluga är en av dem. Behovet av nya preparatregistreringar är mycket stort och det är en ovanlig situation att en skadegörare inte kan bekämpas alls.

Fritfluga kan vissa år ge stora skördebortfall i framförallt havre men även i vete. Framför allt gäller det i skogsbygd och i sent sådd gröda. Den angriper också majs, där risken för skada är än större p.g.a. den senare sådden (Lindblad & Djurle, 1992; Andersson, 2015).

Majs är den mest utsatta grödan i detta sammanhang. Skada i havre och vete går att undvika genom tidig sådd, vilket inte är möjligt i majs. Majs har också en viktig roll i grovfoderförsörjningen hos många större gårdar i de för fritflugeskada mest utsatta områdena.

## Preparat & försöksresultat

För att få mer underlag för bekämpning av fritfluga genomfördes försöksserien L13-5141 2021. Två försök genomfördes i vårvete, i Litslena, Uppland och i Endre, Gotland. Försöken hade tre behandlingar; preparaten Beta-Baythroid (0,4 l/ha) och Nexide (0,05 och 0,06 l/ha). Bekämpning gav ingen statistiskt säker effekt på avkastningen, men tendens till merskörd i försöket på Gotland. Angreppen av fritfluga var måttliga (Sverigeförsöken 2021, manuskript).

Försök med kemisk bekämpning av fritfluga i havre har tidigare genomförts med pyretroiderna Sumialpha, Fury och Mavrik (Djurberg & Gustafsson, 2001). De förstnämnda reducerade ett fritflugeangrepp på 14 % till en tiondel, motsvarande drygt 200 kg merskörd vid avkastningen 4200 kg/ha i obehandlat. Mavrik halverade angreppet, med bäst effekt vid dosen 0,2 jämfört med 0,1 l/ha. Detta motsvarade merskörd 90 kg/ha.

Beta-Baythroid och Fastac är avregistrerade användning förbjuden eller under utfasning. Nexide är registrerat i vårvete, havre och vårrågvete, av de fritflugekänsliga grödorna, men inte i majs. Den är

dessutom registrerad från DC 12, två utvecklade blad, medan bekämpning mot fritfluga behöver göras strax före detta utvecklingsstadium, i 1,5 bladstadiet, för att vara effektiv. Nexide har också en skrivning på etiketten som anger vilka skadegörare som kan bekämpas som ett villkor, och där ingår inte fritfluga. Villkoren i registreringsbeslutet innefattar inte denna begränsning (tabell 1).

Utöver dessa preparat har även betning med Mesuro (metiokarb), vilken tidigare använts i majs men inte längre är tillåten, haft viss effekt mot fritfluga

**Tabell 1.** Pyretroider registrerade i stråsådd säsongen 2021.

	Vårvete	Havre	Majs	Villkor/anmärkning
Fastac 50	X	X	X	Användningsförbud 2022-02-01
Beta-Baythroid	X		X	Användningsförbud 2021-07-20
Nexide	X	X		Från DC 12.
Mavrik	X	X	X	Otillräcklig effekt mot flugor.

## Riskbedömning och bekämpningsbehov

Behovet av att bekämpa fritfluga kan bedömas med hjälp av en riskvärdering (Lantmet vid SLU/Fältforsk. 2021-11-23; Eriksson, 2021). Tidpunkten för fritflugornas svärmning i förhållande till grödans utveckling är en viktig faktor för att bedöma angreppsrisk. Grödan är känsligast i 1,5-bladstadiet. Den kan även angripas i senare stadium, men betydligt mindre. Svärmningen bedöms med hjälp av temperatursummor och fångster i blåskålar. Vid temperatursumman 90 över bastemperatur 8 grader är fritflugorna aktiva. I kustområden gäller summan 70 eftersom högre summa ofta nås på lokalt varmare platser. Fångstskålar ger hjälp att bedöma inflygning men även populationens storlek. Utöver detta behöver temperaturen vara över 15 grader. Små fält och mulljord gynnar också fritflugan. Risken för angrepp är större i skogsbygd än i slättbygd.

Populationen fritflugor varierar. 2021 nåddes höga nivåer på flera av de platser där Växtskyddscentralen Kalmar gör avräkningar med fångstskålar (Lantmet vid SLU/Fältforsk. 2021-11-23). En tumregel säger att över 5 fritflugor per dag och dm<sup>2</sup> talar för risk för angrepp av betydelse (G. Andersson, 2018, pers.medd.). Uppföljande avräkningar i obekämpade rutor visar att skadetröskeln 10% angripna plantor i vårsåd ofta överskrids, framför allt i Jönköpings och Kronobergs län. I riskområdena är bekämpning motiverad 6-7 år av 10 (Andersson, 2015). Det förekom också 2021 fritflugeangrepp även i majs i slättbygd, i huvudsak inte skördenedsättande. I majs är de medelsvåra skadorna allvarligast eftersom plantorna konkurrerar utan att producera. Fritfluga är dessutom orsak till majssotangrepp (Hurle, K., et al, 2005).

## Framtida möjligheter

Växtskyddsrådet, som har representation från olika organisationer, har i projektet Major use uppdraget att arbeta för lösningar där bekämpningsmedel/metoder saknas i större grödor. Undersöka vilken bekämpning som används i andra länder är en väg.

Den viktigaste odlingsåtgärden är tidig sådd så att grödan passerar 1,5 blad innan fritflugorna svärmar. Detta är dock svårt att praktisera i majs eftersom grödan behöver varm jord för att gro och även är känslig för frost. Här kan metoderna för att uppskatta risk vara viktiga att utveckla för att bedöma vinsten med tidigare sådd.

## Referenser

- Andersson, L. (red.). 2015. Skadegörare i jordbruksgrödor. Jordbruksverket. Jönköping.
- Djurberg, A. & G. Gustafsson. 2001. Preparatprovning mot fritfluga i havre. Försöksrapport 2001. Mellansvenska försökssamarbetet.
- Eriksson, L. (red.) 2021. Bekämpningsrekommendationer Svampar och insekter 2021. Jordbruksverket.
- Hurle, K., J. Mertens & G. Meinert. 2005. Mais. Unkräuter schädlinge krankheiten. Agrocept.
- Lindblad, M & A. Djurle. 1992. Fritfluga. Faktablad om växtskydd Jordbruk 11J. SLU. Uppsala.
- Sverigeförsöken 2021, Hushållningssällskapet. Manuskript.

## Websida

- CABI plantwise knowledge bank. 2021-11-23  
<https://www.plantwise.org/knowledgebank/datasheet/37996#PreventionAndControlSection>
- Lantmet vid SLU/Fältforsk. 2021-11-23. <https://www.ffe.slu.se/lm>

## Personligt meddelande

- Gunnel Andersson Växtskyddscentralen Kalmar, pers. medd. 2018.

# L13-3060 BEKÄMPNING AV KORNFLUGA

Therese Christerson

Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp, Elevenborgsvägen 4, 230 53 Alnarp  
therese.christerson@jordbruksverket.se

## Sammanfattning

Sommaren 2021 genomfördes två försök med bekämpning av kornfluga i vårvete i Skåne. Effekterna av två preparat, Beta-Baythroid 25 SC och Nexide CS, vid tre olika behandlingstidpunkter belystes. Behandlingarna utfördes som enkel-, dubbel- och trippelbehandlingar. Angreppsnivåerna var höga i försöken och de flesta av behandlingarna minskade larvskadorna och påverkade avkastningen positivt. Tidpunkten hade mycket stor betydelse för effekten, skadorna var minst och merskördarna störst i de försöksled där en behandling vid den tidigaste behandlingstidpunkten ingick. Bland dessa uppvisade enkel- och dubbelbehandlingarna positivt bekämpningsnetto, som dock bara var signifikant i ett av försöken. Trippelbehandlingen var inte var lönsam i något av dem.

## Bakgrund

Angreppen av kornfluga (*Chlorops pumilionis*) i vårvete har ökat i Sydsverige, där omfattande skador orsakade av flugans larver har förekommit i många vårvetefält de senaste åren. Sedan 2020 ingår bevakning av kornfluga i Växtskyddscentralen Alnarps prognos- och varningsverksamhet och samma år initierade Hushållningssällskapet Skåne två försök för bekämpning av kornfluga. Försöksserien L13-3060, som finansierats av Stiftelsen Lantbruksforskning och Skånes Försöksringar, har fortsatt 2021. Syftet har varit att jämföra olika preparats effekt och skördeökning vid bekämpning av kornfluga i vårvete för att kunna utarbeta en hållbar bekämpningsstrategi.

## Metod

Sommaren 2021 genomfördes två försök i Skåne, ett på Hellegården utanför Kristianstad och ett i Tåstarp utanför Ängelholm. Försöksplatserna valdes ut i områden där större förekomster av kornflugor registrerats i växtskyddscentralens prognosfält. Effekten av två olika preparat och behandlingar vid tre olika tidpunkter belystes. Preparaten som användes var pyretroiderna Beta-Baythroid 25 SC och Nexide CS. Behandlingarna utfördes som enkel-, dubbel- och trippelbehandlingar med sju till tio dagars mellanrum och påbörjades när de första kornflugorna noterats i försöksfälten. Försöken utfördes som randomiserade blockförsök med fyra upprepningar. Förekomsten av kornflugor följdes med hjälp av klisterfällor under hela inflygningsperioden. I juli, när axen var fullt ur holk och medan grödan fortfarande var grön, graderades skadorna från kornflugans larver som procent angripna skott.

## Resultat

### Förekomst av kornflugor och larvskador

Inflygningen startade i månadsskiftet maj-juni. I försöksfältet i Kristianstad fanns i genomsnitt 20 kornflugor per klisterfälla vid den första noteringen den 31 maj. Den 4 och 11 juni registrerades 151 respektive 247 flugor per fälla. Vid det sista behandlingstillfället den 17 juni hittades två flugor. Fällfångsterna var avsevärt mindre i Ängelholm. Den 1 juni registrerades 1,5 flugor per fälla och vid tidpunkten för den första behandlingen den 4 juni fanns 39 flugor per fälla. Därefter hittades inga fler kornflugor. Vid graderingen i juli var andelen skott med larvskador i obehandlade led 58 procent i Kristianstad och 34 procent i Ängelholm, se tabell 1. Minst skador fanns i led 2, 5 och 7, det vill säga

alla led där det ingick en behandling vid den tidigaste tidpunkten T1. I Ängelholm var angreppsnivån lika i dessa tre led, medan mängden larvskador i övriga led (led 3, 4 och 6) inte gick att skilja statistiskt från det obehandlade. I försöket i Kristianstad gav samtliga behandlingar signifikanta effekter. Andelen angripna skott var lägst i led 5 och led 7, som behandlats två respektive tre gånger, men det var ingen säker skillnad mellan dessa två. Angreppsgraden i led 2, som behandlats en gång vid T1, var något högre men kunde inte skiljas statistiskt från led 5. I genomsnittet för båda försöken var skadorna mindre i leden med dubbel- och trippelbehandlingarna (led 5 och 7) än i ledet med enkelbehandlingen (led 2), men skillnaderna var inte signifikanta. Det var inte heller några signifikanta skillnader mellan leden 3, 4 och 6 och det obehandlade ledet när de två försöken sammanställdes.

Led	Behandling	Dos, l/ha	Tidpunkt*	Kristianstad			Ängelholm			Kristianstad + Ängelholm		
				Skörd/mer-skörd, kg/ha	Rel.tal, skörd	Skadade skott (%)	Skörd/mer-skörd, kg/ha	Rel.tal, skörd	Skadade skott (%)	Skörd/mer-skörd, kg/ha	Rel.tal, skörd	Skadade skott (%)
1	Obehandlat			4980 e	100	58 a	3480 d	100	34 a	4230 b	100	46 a
2	Nexide CS	0,05	T1	360 b	107	22 d	380 bc	111	7 b	370 ab	109	15 b
3	Nexide CS	0,05	T2	160 cd	103	40 bc	30 d	101	28 a	100 b	102	34 a
4	Nexide CS	0,05	T3	70 de	101	48 b	-50 d	99	30 a	10 b	100	39 a
5	Beta-Baythroid 25 SC & Nexide CS	0,5 0,05	T1 T2	430 ab	109	14 de	720 a	121	8 b	570 a	115	11 b
6	Nexide CS & Beta-Baythroid 25 SC	0,05 0,5	T2 T3	220 c	104	34 c	80 cd	102	29 a	150 b	103	32 a
7	Beta-Baythroid 25 SC & Nexide CS & Beta-Baythroid 25 SC	0,5 0,05 0,5	T1 T2 T3	510 a	110	12 e	570 ab	116	7 b	540 a	113	9 b
P-värde				0,000		0,000	0,000		0,000	0,05		0,05
Sort				Diskett			WPB Skye					
Förfrukt				Höstvete			Vårvete					

\*Datum för T1 = 2 juni, T2 = 9 juni och T3 = 17 juni i Kristianstad och T1 = 4 juni, T2 = 15 juni och T3 = 24 juni i Ängelholm

## Avkastning

Samtliga behandlingar ökade avkastningen, förutom den senaste enkelbehandlingen (led 4) i Ängelholm. I det försöket var merskörden störst vid den tidiga dubbelbehandlingen (led 5). Även trippelbehandlingen (led 7) och den tidigaste enkelbehandlingen (led 2) gav signifikanta merskördar, men dessa var inte statistiskt skilda från varandra. I Kristianstad var merskördarna statistiskt säkra för alla led utom led 4 (den senaste enkelbehandlingen). De största skördeökningarna erhöles vid trippelbehandlingen (led 7) och den tidiga dubbelbehandlingen (led 5). Den tidigaste enkelbehandlingen (led 2) gav en signifikant merskörd som var något lägre, men den gick inte att skilja statistiskt från dubbelbehandlingen i led 5. Vid en sammanställning av de två försöken var det samma tre led som gav störst merskördar. De var dock bara signifikanta i led 5 och 7 men det var ingen skillnad mellan dessa två.

## Ekonomiskt netto

De ekonomiska beräkningarna av bekämpningsnettot visar att endast två av behandlingarna har varit lönsamma: dels enkelbehandlingen som utförts vid den tidigaste bekämpningstidpunkten (led 2), dels dubbelbehandlingen där den första behandlingen också utfördes tidigt (led 5), se tabell 2. Det positiva nettot var dock bara signifikant för enkelbehandlingen i försöket i Kristianstad, där angreppen var störst. I Ängelholm försöket gav dubbelbehandlingen (led 5) bäst netto, men det var inte signifikant. Vid beräkning av genomsnittligt bekämpningsnetto var detta positivt för behandlingarna i led 2 och 5,



men skillnaderna mellan försöken tog ut varandra och det fanns inga statistiskt säkra skillnader mellan några av leden.

Led	Behandling	Dos, l/ha	Tidpunkt	Netto, kr/ha		
				Kristianstad	Ängelholm	Kristianstad + Ängelholm
1	Obehandlat			8100 bc	5655 abc	6875 a
2	Nexide CS	0,05	T1	320 a	355 ab	335 a
3	Nexide CS	0,05	T2	-25 bc	-215 bc	-120 a
4	Nexide CS	0,05	T3	-175 cd	-390 c	-280 a
5	Beta-Baythroid 25 SC & Nexide CS	0,5 0,05	T1 T2	65 b	565 a	315 a
6	Nexide CS & Beta-Baythroid 25 SC	0,05 0,5	T2 T3	-295 d	-515 c	-405 a
7	Beta-Baythroid 25 SC & Nexide CS & Beta-Baythroid 25 SC	0,5 0,05 0,5	T1 T2 T3	-165 cd	-65 abc	-115 a
P-värde				0,05	0,05	0,05

## Diskussion

Kornfluga bekämpas med pyretroider och båda preparaten som har använts i försöksserien L13-3060, Beta-Baythroid 25 SC och Nexide CS, har haft god effekt och gett merskördar. Inför nästa år kommer det dock inte längre vara möjligt att använda Beta-Baythroid.

Eftersom pyretroiderna är kontaktverkande och kornflugans larver kryper in under bladslidorna när de har kläckts, är tidpunkten för bekämpningen avgörande för effekten. De försöksled där det ingick en bekämpning kort efter att de första kornflugorna registrerats i försöksfälten gav bäst effekt. Även om leden med flera behandlingar uppvisade minst skador och de största merskördarna, blev kostnaderna för körningarna och preparaten så höga att bekämpningsnettot inte blev signifikant bättre jämfört med en tidig enkelbehandling. Vid starka angrepp med en utdragen inflygningsperiod kan en andra behandling vara befogad, men tre behandlingar blir sannolikt sällan lönsamt.

Tidpunkten för kornflugans inflygning kan förutsägas med god precision med hjälp av en prognosmodell som räknar daggrader (inflygningen beräknas börja vid 300 daggrader med bastemperaturen 4,5 °C). Gula klisterfällor är ett användbart hjälpmedel för att bestämma inflygningen och följa förekomsten av kornflugor i fälten. Det är dock svårt att förutse hur stora skadorna kommer att bli och bekämpningströsklar saknas.

Angreppen av kornfluga var ovanligt kraftiga 2021, i synnerhet i området runt Kristianstad. Där blev också skadorna störst. Plantorna är känsligast när de angrips i ett tidigt utvecklingsstadium. Försöksfältet i Ängelholm såddes sent och grödan befann sig i tidig bestockning när inflygningen började, vilket bör vara en bidragande faktor till att skadorna i det obehandlade ledet blev så stora trots att förekomsten av kornflugor på klisterfällorna var avsevärt mindre än i Kristianstad. Grundskördarna i försöken var låga, något som värmen och torkan i juni har bidragit till. Försöket i Ängelholm tröskades mycket sent, den 14 september, vilket också kan ha påverkat skördarna.

# Rödsotvirus i höstsäd – erfarenheter från säsongen 2020/2021

Louise Aldén<sup>1\*</sup> och Olof Pålsson<sup>2\*\*</sup>

Föredragsnummer 18

<sup>1</sup>Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Alnarp, Elevenborgsvägen 4, 234 56 Alnarp

<sup>2</sup>HIR Skåne, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

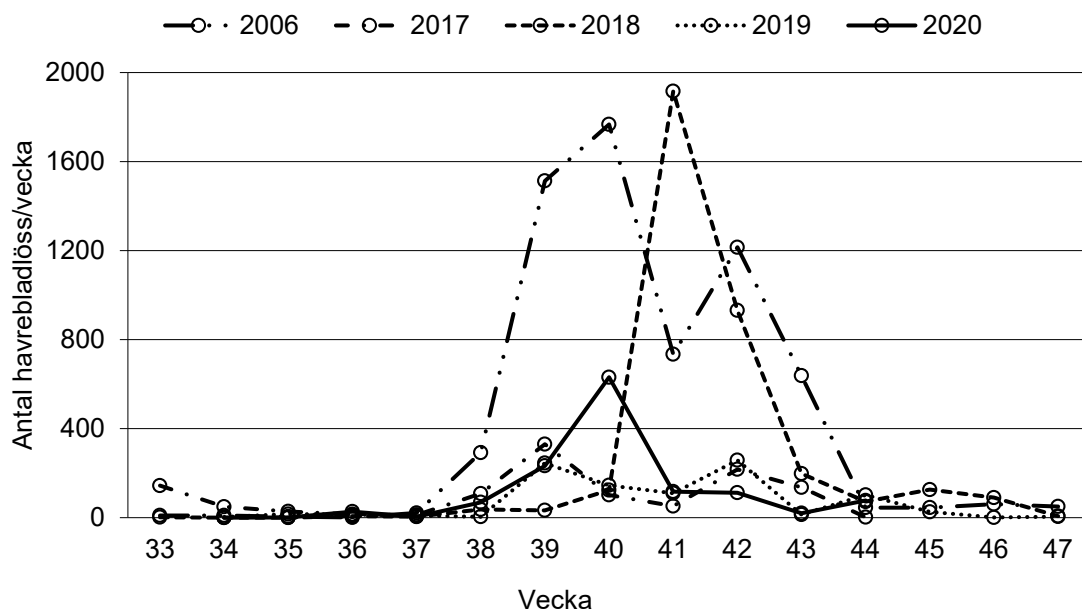
\*louise.alden@jordbruksverket.se, \*\*olof.palsson@hushallningssallskapet.se

## Sammanfattning

Våren 2021 var angreppen av rödsotvirus kraftiga på många platser i södra Sverige. En varm och lång höst 2020 gynnade lössen som kunde vara aktiva och förökas i fälten länge. I kombination med att det fångades en större mängd löss i sugfällorna i Alnarp och Kalmar blev förutsättningarna gynnsamma för virusspridning av lössen under hösten. I slutet på mars noterades de första angreppen av rödsotvirus i höstkorn i Sydsverige och en månad senare i höstvet. För att säkerställa att det rörde sig om rödsotvirus analyserades plantor från området. I flertalet av fälten bekräftades angrepp och att plantorna var infekterade med virusvarianterna BYDV-PAV och BYDV-MAV. För att kartlägga utbredningen av angreppen och undersöka under vilka betingelser rödsotvirus kan förväntas angripa grödan gjordes en enkätundersökning i Halland, Skåne och Blekinge. Tidigare erfarenheter bekräftades. Som mest omfattande var angreppen i sydöstra och sydvästra Skåne. Störst var skadorna kustnära, i skyddade lägen, söderslutningar och längs gräskanter. Såtidpunkten var betydelsefull, men angreppen kunde vara relativt omfattande trots en generellt senare sådd i områden där det sedan tidigare fanns erfarenhet av större angrepp. Höstkorn drabbades i störst utsträckning, följt av höstvet. Inga sortskillnader konstaterades. Bekämpning hade ofta goda effekter om de inte gjorts alldeles för tidigt. Bäst effekter noterades vid behandling från mitten av oktober eller senare.

## Angrepp av rödsotvirus våren 2021

Angreppen av **rödsotvirus** (BYVD) i höstsäden var mycket kraftiga på många platser i södra Sverige våren 2021. Framförallt var de södra och östra delarna av Skåne samt kustområdena runt Kalmar, Öland och Gotland drabbade. Skadorna var dock inte så omfattande som 2015, när det senast förekom större angrepp. Den varma hösten 2020 med temperaturer över medel i oktober och framförallt i november och december, gynnade lössen och var en starkt bidragande orsak till de stora rödsotvirusangreppen under våren. Inflygningen av bladlöss till sugfällorna i Alnarp och Ingelstorp (Kalmar) följdes under hösten och det fångades en större mängd löss, framförallt havrebladslöss, se figur 1. Det förekom även bladlöss i en del fält och noteringar om förekomster gjordes in i november månad. Kombinationen av en ovanligt varm och lång höst, då det fanns goda möjligheter för lössen att vara aktiva och förökas i fälten, och förekomsten av en större mängd löss var de faktorer som framförallt bidrog till de stora rödsotvirusangreppen.



Figur 1. Veckovis förekomst av bladlöss i sugfällan på Alnarp 2006, 2014, 2018-2020.

### Virusanalyser bekräftade rödsotvirus

De första rapporterna om misstänkta angrepp i höstkorn kom i slutet av mars från sydkusten, Österlen samt kustområdet Kalmar, Öland och Gotland. En månad senare, i slutet av april började de första symptomen i höstvetet att framträda. För att säkert kunna verifiera att det rörde sig om rödsotvirusangrepp togs prov från ett hundratal fält i hela området. Proverna analyserades även för vilken virusvariant plantorna var infekterade med. Analyserna utfördes av A. Kvarnheden på SLU, Uppsala. Majoriteten av de misstänkta proverna innehöll båda virusvarianterna BYDV-PAV och BYDV-MAV, ett mindre antal innehöll även BYDV-RPV. Resultaten är i linje med de omfattande virusangreppen 2015 då BYDV-PAV och BYDV-MAV också var de dominerade virusvarianterna. Det året förekom dock BYDV-RPV i en större utsträckning, i cirka 30 procent av proverna. Det kan jämföras med resultaten från 2007, då BYDV-PAV dominerade. Av de prover som analyserades från 2021 var ett tjugotal prover från fält som inte misstänktes rödsotvirusangripna och de bekräftades vara icke virusinfekterade. Däremot fanns det ett fåtal prover som misstänkts angripna men vid analys inte visade sig vara angripna.

### Enkätundersökning bekräftade tidigare erfarenheter

För att få en uppfattning om rödsotvirusangreppen i området 2021 gjordes en enkätundersökning av HIR Skåne och växtskyddscentralen i Alnarp, i likhet med den enkät som gjordes våren 2015. Syftet med inventeringen var att kartlägga utbredningen av rödsotvirusangrepp samt undersöka under vilka betingelser rödsotvirus kan förväntas angripa grödan, eftersom kunskapsläget i dag är bristfälligt. Frågorna berörde geografiskt läge, angreppens läge på fältet, angreppsgrad, såtidpunkt, gröda, sort och insektsbehandling. Enkäten skickades ut till Hushållningssällskapens växtodlingskunder i Halland, Skåne och Blekinge samt lantbrukare knutna till växtskyddscentralens prognos- och varningsarbete i samma område. Svar från cirka 200 fält sammanställdes. Enkäten bekräftade de erfarenheter vi har sedan tidigare. Angrepp förekom i hela området, men de östra delarna var drabbade i större omfattning. Mest omfattande var angreppen i SÖ och SV Skåne. Höstkornet var den gröda som drabbades värst, höstvetet i något mindre omfattning. I utsatta områden fanns det även en del större angrepp i råg. Såtidpunkten visade sig betydelsefull, speciellt i de områden som drabbats av angrepp, södra Skåne och de östra delarna. Detta var tydligast i höstkorn och i något mindre omfattning höstvete. Trots en generellt senare sådd i områden där man sedan tidigare haft erfarenhet av större

angrepp kunde angreppen vara relativt omfattande. Skadorna var som störst i skyddade lägen, kustnära, södersluttningar och längs gräskanter. Cirka en tredjedel av fälten uppgavs ha angrepp som var jämnt spridda i fälten. I bekämpade fält var angreppen generellt inte stora. Bekämpning under senare delen av oktober och november verkar ha haft goda effekter. Inga sortskillnader kunde konstateras, vilket stämmer väl med resultaten från sortförsöken.

# Samarbeta med biologisk mångfald i jordbruket

Riccardo Bommarco

Föredragsnummer enligt program 19

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi, Bok 7044, 75007 Uppsala

Riccardo.Bommarco@slu.se

## Sammanfattning

Biologisk mångfald i åkern har kapacitet att öka jordbrukets produktivitet. Vi känner väl till organismerna som är skadegörare. Men åkern härbärgerar även en mängd organismer som utför arbete till nytta för oss. Rovlevande insekter bidrar exempelvis kraftfullt till växtskyddet mot insektsskadegörare. Odlingsåtgärder som ökar mullhalten, reducerad bearbetning och stallgödsling ökar den biologiska mångfalden i åkern och stärker växtskyddet ovan mark. De odlade grödorna är utgör central komponent av den biologiska mångfalden i gårdens ekosystem. Ökad mångfald genom odling av flera grödor i växtföljden ger ökad skörd, fler pollinatörer och mer rovlevande insekter. Diversifiering av jordbruket framträder som en generell strategi och praktik som bygger nyttig mångfald och produktivitet. Bred implementering i praktiskt lantbruk kräver vidare utveckling, utvärdering och lokal anpassning med stöd från industri och samhälle.

## Bakgrund

Våra jordbrukslandskap härbärgerar en oerhört rik biologisk mångfald. I naturbetesmarker finner du mer än 20 växtarter per kvadratmeter (Eriksson 2007). Dikeskanter, stengården, skogsdungar och våtmarker myllrar av insekter, fåglar och annat vilt. En stor andel av Sveriges totala mångfald återfinns på de ca 10% av vår landyta med jordbruk.

Bevarandet och byggandet av denna mångfald ses dock ofta som separerad från och inte sällan i motsättning till produktionen av grödor. På ett sätt är detta en historiskt ny motsägelse. Den biologiska mångfalden har samutvecklats med människans brukande av jorden under hundratals år och därmed är beroende vår hävd. Detta är en anledning till att den biologiska mångfalden ofta minskar där jordbruk läggs ner.

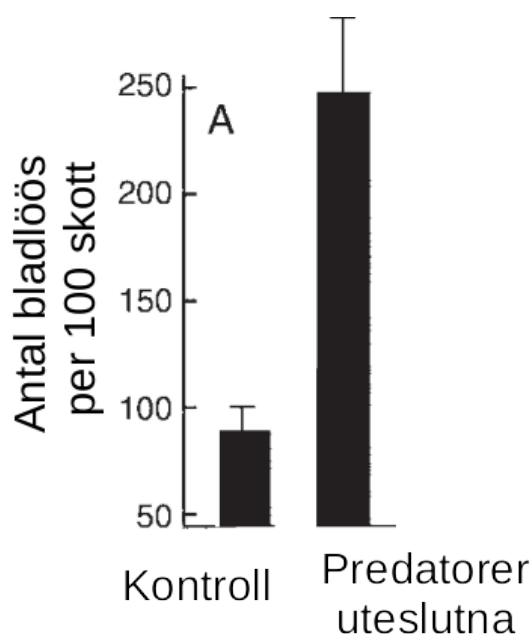
Verktyslådan för att bygga nyttig mångfald är stor och kan utvecklas och implementeras för modernt lantbruk. Val av åtgärder beror på lokala förhållanden och baseras på lantbrukarens kunskap om sin jord och landskap. Hävd och restaurering av betesmarker, förvaltning av våtmarker, diken och andra livsmiljöer runt åkern är grundstenar. Men det är också mycket vi kan göra på åkern för att öka mångfalden och därmed produktiviteten. Jag fokuserar på vad vi kan göra i åkern. Jag ger exempel på det arbete nyttoorganismer bidrar med till produktionen och odlingsåtgärder och principer vi kan följa för att främja dem. Jag exemplifierar främst med nyttoinsekter och växtskydd men även andra ekosystemfunktioner i odlingen.

## Nyttig biologisk mångfald i växtskyddet

I åkern finns det en enorm biologisk mångfald. Vi känner väl till de organismer som är problematiska, ogräs och skadegörare. Men det finns också en mängd organismer som utför arbete som är till nytta för oss, ovan och under mark.

Över två miljoner rolevande och ogräsfrätande insekter övervintrar i ett hektar skånsk åker (Hanson m fl 2017). Vi undersökte hur dessa bidrar till växtskydd mot insektsskadegörare. Vi satte upp burar med barriärer i 8 skånska samt ytterligare 32 Europeiska höstvetefält (Fig. 1). Vi fredade därmed bladlössen inne i burarna från deras naturliga fiender. Vi jämförde bladlustillväxten i burarna med rutor utanför burarna där lössen var exponerade för predation (Thies m fl 2011). Skillnaden i bladlusantal mellan staplarna i figur 1 anger de naturliga rovdjurens bidrag till växtskyddet i höstvete. Bidraget från biologisk mångfald i åkern är alltså betydligt och utgör en bas för växtskyddet som vi bättre kan uppmärksamma och mer aktivt arbeta för att stärka.

Odlingsåtgärder som förbättrar markens multhalt ökar populationer av naturliga fiender till insektsskadegörare (Gagic m fl 2017). Reducerad jordbearbetning ökade exempelvis antalet rovinsekter och förbättrade växtskyddet i en norditaliensk helfältsstudie med flera gårdar (Tamburini m fl 2016). Vi ser från burexperiment i långliggande gödslingsförsök i Lanna, Västergötland, att rovinsekter gynnas av stallgödsling jämfört med mineralgödsling (Riggi och Bommarco 2019, Aguilera m fl 2021). Stallgödseln berikar markfauna av bland annat hoppstjärtar och kvalster (Viketoft m fl 2021). Dessa utgör alternativ föda till rolevande insekterna vilka pressar ner tillväxten av växtätande insekter. Mineralgödsel ger näring mer direkt till grödan vilket ökar växtkvalitén för bladlössen, och i mindre grad föder markfaunan. Vi undersöker nu om vi ser samma mönster i hela fält med olika gödsling och markbearbetning i Halland och Västergötland.



Figur 1. Skillnad i antal bladlöss i höstvete som är skyddade eller exponerade från predation av andra insekter och spindlar (från Thies m fl 2011).

### Grödorna vi odlar är också biologisk mångfald

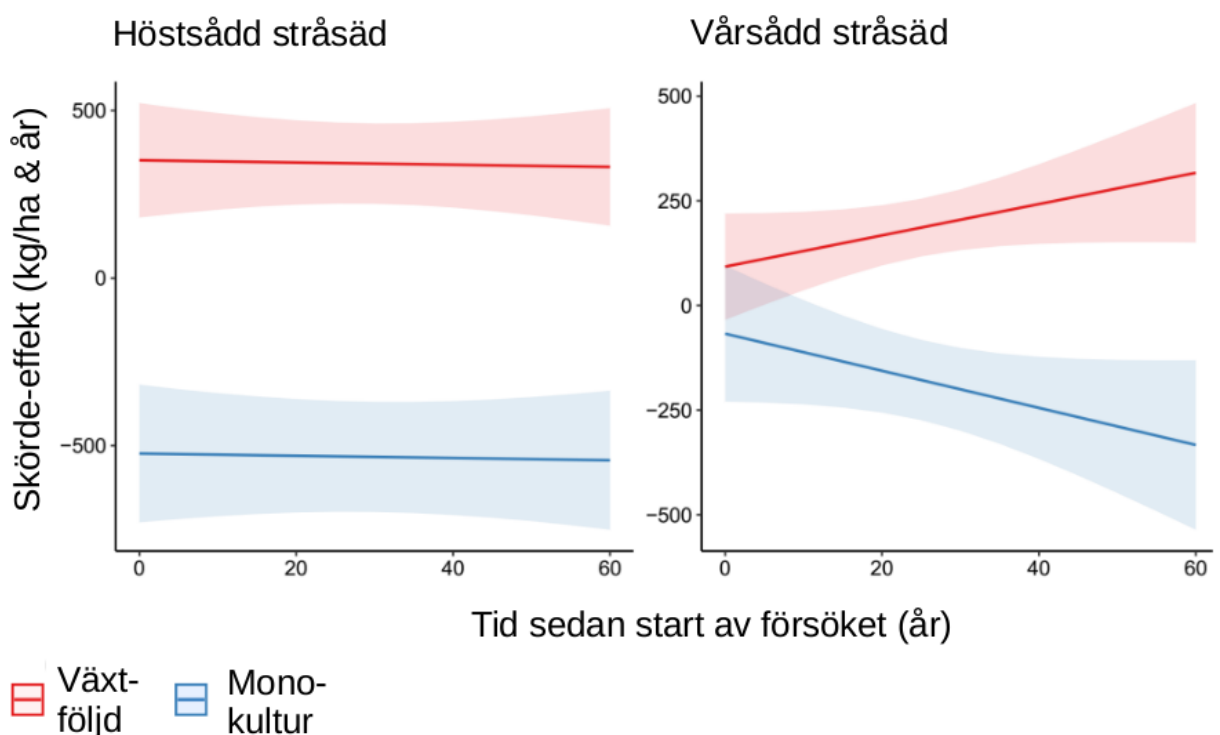
Grödorna vi odlar är en central del av den biologiska mångfalden i gårdens ekosystem. Fler grödor ökar mångfalden, direkt genom att helt enkelt öka antalet arter som i gårdens ekosystem, och indirekt genom att skapa livsrum för olika arter som är associerade till grödorna.

Förlängd växtföljd mer flera grödarter ökar skörden och biologisk mångfald. Vi sammanställde skördedata från sju långliggande växtföljdsförsök från Sverige, Polen och Italien (Marini m fl 2020). Vi finner att växtföljd jämfört med monokultur omedelbart ger en betydlig och stabil skördeökning i

höstvetete (Fig. 2). I vårsådd stråsäd sker skördeökningen av växtföljd gradvis, men mattas inte av över tid ens efter 60 år (Marini m fl 2020). Resultaten indikerar även att växtföljd ger högre skörd torra och varma år, men detta behöver bekräftas med ytterligare data.

Vi har nu gått vidare och har samlat skördedata från 32 långliggande försök i Europa och Nordamerika. Detta tillåter oss att analysera vilken nivå av diversifiering och vilka brytgrödor som ger mest fördel för skörd i vårsådd stråsäd, höstsådd stråsäd och majs. Vi kan också noggrannare studera påverkan av klimat på skörd för att förstå om växtföljd är en möjlig anpassning till klimatförändringar med ökad förekomst av torka, värme och extremt väder.

Om en eller flera gårdar varierar fler grödor i sin växtföljd så ökar det den odlade biologiska mångfalden i landskapet. Vi ser att ökad mångfald av grödor i landskap på ca 3 km<sup>2</sup> främst främjar pollinerande insekter men även rovinsekter och växtskydd mot insektsskadegörare (Redlich m fl 2018, Aguilera m fl 2020, Raderschall m fl 2021).



Figur 2. Skördeskillnad i växtföljd (övre linjer) eller monokultur (undre linjer) för höstsådd och vårsådd stråsäd över år sedan starten av försöken. Resultatet är baserat på sju långliggande växtföljdsförsök i Sverige, Polen och Italien (från Marini m fl 2020).

## Diskussion

Ny forskning visar att vi genom att bygga och samarbeta med den nyttiga biologiska mångfalden kan stabilisera och öka effektiviteten i odlingen. Diversifiering öppnar möjligheter för lantbruket att anpassas till minskad tillgång och ökade restriktioner för kemiska bekämpningsmedel och mineralgödsel. Biologisk mångfald ger möjligheter att minska på insatsmedlen till godo för matsäkerhet, lantbrukens ekonomi, miljön och klimatet.

Diversifiering framträder som en generell praktik som bygger biologisk mångfald (Tamburini m fl 2020). Brukande som ökar odlad och vild biologisk mångfald, ovan och under mark, kan förbättra växtskydd, pollinering, markbördighet, klimatresiliens och andra produktionsstödjande

ekosystemfunktioner. Men alla sätt att diversifiera ger inte nödvändigtvis positiva resultat och de måste fungera i praktiskt lantbruk. Forskning, utveckling och uppföljning återstår för att identifiera åtgärder och då särskilt kombinationer av åtgärder som ökar den nyttiga mångfalden och stärker flera ekosystemfunktioner samtidigt. Förutsättningarna för lantbrukare att diversifiera sin produktion och landskap kan förbättras med stödjande teknologier, infrastruktur och motiverande ekonomiska förutsättningar.

## Referenser

- Aguilera G, Riggi LGA, Miller K, Roslin T, Bommarco R. 2021. Organic fertilization suppresses aphid growth via carabids in the absence of specialist predators'. *Journal of applied ecology* 58:1455-1465. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13862>
- Aguilera G, Roslin T, Miller K, Tamburini G, Birkhofer K, Caballero Lopez B, Lindström SAM, Öckinger E, Rundlöf M, Rusch A, Smith H, Bommarco R. 2020. Crop diversity benefits carabid and pollinator communities in landscapes with semi-natural habitats. *Journal of applied ecology* 57: 2170-2179 <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13712>
- Eriksson, O. 2007. Naturbetesmarkernas växter – ekologi, artrikedom och bevarandebiologi. *Plants and ecology* 2007/1, Botaniska institutionen, Stockholms universitet. [http://www.su.se/polopoly\\_fs/1.71130.1326706379!/PlantsEcology\\_2007\\_1.pdf](http://www.su.se/polopoly_fs/1.71130.1326706379!/PlantsEcology_2007_1.pdf)
- Gagic V, Kleijn D, Báldi A, Boros G, Bracht Jørgensen H, Elek Z, Garratt MPD, de Groot GA, Hedlund K, Kovács-Hostyánszki A, Marini L, Martin E, Peveri I, Potts SG, Redlich S, Senapathi D, Steffan-Dewenter I, Świtek S, Smith HG, Takács V, Tryjanowski P, van der Putten WH, van Gils S, Bommarco R. 2017. Combined effects of agrochemicals and ecosystem services on crop yield across Europe. *Ecology Letters* 20:1427-1426 <https://doi.org/10.1111/ele.12850>
- Hanson HI, Birkhofer K, Smith HG, Palmu E, Hedlund K. 2017. Agricultural land use affects abundance and dispersal tendency of predatory arthropods. *Basic and applied ecology* 18:40–49 <https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.10.004>
- Marini L, St-Martin A, Vico G, Baldoni G, Berti A, Blecharczyk A, Malecka-Jankowiak I, Morari F, Sawinska Z, Bommarco R. 2020. Crop rotations sustain cereal yields under a changing climate. *Environmental Research Letters* 15 124011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc651>
- Raderschall CA, Bommarco R, Lindström SAM, Lundin O. 2021. Landscape crop diversity and semi-natural habitat affect crop pollinators, pollination benefit and yield. *Agriculture ecosystems and environment* 306:107189 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107189>
- Redlich S, Martin EA, Steffan-Dewenter I. 2018. Landscape-level crop diversity benefits biological pest control. *Journal of applied ecology* 55:2419-2428. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13126>
- Riggi LGA, Bommarco R. 2019. Subsidy type and quality determine direction and strength of trophic cascades in arthropod food-web in agro-ecosystems. *Journal of Applied Ecology* 56:1982-1991. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13444>
- Tamburini G, De Simone S, Sigura M, Boscutti F, Marini L. 2016. Conservation tillage mitigates the negative effect of landscape simplification on biological control. *Journal of applied ecology* 53:233–24.1 <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12544>
- Tamburini G, Bommarco R, Wanger TC, Kremen C, van der Heijden MGA, Liebman M, Hallin S. 2020. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances* 6(45) eaba1715 <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1715>
- Thies C, Haenke S, Bengtsson J, Bommarco R, Clement L, Ceryngier P, Dennis C, Emmerson M, Gagic V, Hawro V, Scherber C, Weisser WW, Winqvist C, Tschamntke T. 2011. The relationship



between agricultural intensification and biological control: experimental tests across Europe. *Ecological Applications* 21:2187–2196. <https://doi.org/10.1890/10-0929.1>

Viketoft M, Riggi LGA, Bommarco R, Hallin S, Taylor AR. 2021. Type of organic fertilizer rather than organic amendment per se increases abundance of soil biota. *PeerJ* 9:e11204 <https://doi.org/10.7717/peerj.11204>

# Ny Grepprådgivning – 17A – ”Biologisk mångfald i åkerlandskapet”

Författare: Petter Haldén, Rådgivare biologisk mångfald, Jordbruksverket Föredragsnummer: 20

Postadress: Jordbruksverket, Kungsängsvägen 19A, 753 23 Uppsala

Mailadress: petter.halden(a)jordbruksverket.se

## Sammanfattning

Från och med i höst erbjuds svenska lantbrukare rådgivning i den nya modulen 17A – ”Biologisk mångfald i åkerlandskapet”. Modulen vänder sig till lantbrukare med minst 50 hektar åkermark med intresse för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Modulen rör åkermark, ej betesmarker.

## Bakgrund

Näringen har efterfrågat rådgivning om biologisk mångfald i åkerlandskapet

## Lansering av modulen

Under våren har rådgivare i Skåne, Östergötland och Västra Götaland testat rådgivningen utifrån framtaget underlagsmaterial. Resultaten delades på en workshop i slutet på maj 2021. Efter smärre justeringar godkändes modulen för lansering i somras. Länsstyrelserna kan nu upphandla modulen av rådgivningsföretag samt erbjuda den till regionens lantbrukare. Den 18 oktober hölls en digital rådgivarkurs med 60-talet deltagare, vilket är mycket för en ny modul. Vi sprider informationen så mycket som möjligt via nyhetsbrev och konferenser. När länsstyrelserna har upphandlat ska vi marknadsföra modulen mot lantbrukarna, vilket dröjer till tidigt år 2022.

## Resultat

Minst en länsstyrelse har upphandlat rådgivningen redan och rådgivarna är igång. Andra länsstyrelser har valt att göra rådgivningen på egen hand, åtminstone inledningsvis. Intresset är relativt stort och länsstyrelserna förväntar sig att minst 50 rådgivningar kommer att genomföras under 2022.

## Framtiden

Vi planerar för en fältkurs för rådgivare våren 2022 för att demonstrera hur åtgärderna kan se ut. Det blir också en rådgivarkurs hösten 2022

## Referenser

[Läs om modul 17A på Greppas sidor](#)

[Läs mer om biologisk mångfald i Jordbruksverkets webbutik](#)

# Biostimulanter – vad är det?

Johan Meijer

Nr 21

Institutionen för Växtbiologi

Linnécentrum för Växtbiologi

SLU, 75007 Uppsala

Johan.Meijer@slu.se

## Sammanfattning

Biostimulanter utgör en heterogen grupp av kemiska eller biologiska ämnen som ska stimulera tillväxt av växter genom att stimulera växtens egna resurser. Effekten kan bero på flera faktorer som förbättrat näringsupptag och nyttjande samt kraftigare rotsystem. Dessa preparat kan ofta även öka grödans stresstolerans. Preparaten har i regel sin utgångspunkt i biologiskt material som kan ha processats tex. genom kompostering eller extraktion.

Användningen i växtodling ökar då dessa preparat anses utgöra mer hållbara insatsmedel. Generellt råder brist på information om kommersiella preparats faktiska verkningsgrad för svensk växtodling vilket försvårar rådgivning och beräkning av ekonomiska nyckeltal. Preparaten behöver testas i större utsträckning med standardiserade tillvägagångssätt för att bättre utvärdera deras potential. EU utvecklar successivt ramverk för handläggning av biostimulanter.

## Definitioner

Biostimulanter har definieras på lite olika sätt vilket komplicerat tolkning då ett preparat med liknande innehåll kunnat klassificeras tex. som "biofertilizer", "phytostimulator", "biostimulant" eller "biopesticide". Några exempel på definitioner av biostimulanter listas nedan.

*US Farm Bill 180417 USDA*

"A substance or micro-organism that, when applied to seeds, plants, or the rhizosphere, stimulates natural processes to enhance or benefit nutrient uptake, nutrient efficiency, tolerance to abiotic stress, or crop quality and yield."

*European Biostimulants Industry Council (EBIC):*

"Plant biostimulants contain substance(s) and/or micro-organisms whose function when applied to plants or the rhizosphere is to stimulate natural processes to enhance/benefit nutrient uptake, nutrient efficiency, tolerance to abiotic stress, and crop quality."

Biostimulanter innehåller ämnen och/eller mikroorganismer som efter tillsats till växten eller rhizosfären stimulerar naturliga processer som förbättrar upptag och nyttjande av näring, samt förbättrar abiotisk stresstolerans och grödans kvalitet. (översättning JM)

*EU Amendment to Regulation (EC) No 1107/2009 as of 2019*

"Plant biostimulant" means a product stimulating plant nutrition processes independently of the product's nutrient content with the sole aim of improving one or more of the following characteristics of the plant or the plant rhizosphere:

- (a) nutrient use efficiency;
- (b) tolerance to abiotic stress;
- (c) quality traits;
- (d) availability of confined nutrients in soil or rhizosphere.;

Växtbiostimulant: en produkt som stimulerar växtnäringprocesser oberoende av produktens näringsinnehåll uteslutande i syfte att förbättra en eller flera av följande egenskaper hos växten eller växtens rotzon:

- a) Näringsutnyttjande.
- b) Tolerans mot abiotisk stress.
- c) Kvalitetsgenskaper.
- d) Tillgänglighet till näringsämnen i jorden eller rotzonen. (*översättning KEMI*)

I förordningen för EU-gödselmedel, (EU 2019/1009) ändrades tillämpningsområdet för EU:s växtskyddsmedelsförordning (EG) nr 1107/2009. Därigenom undantas biostimulanter från EU:s växtskyddsmedelsförordning. En biostimulant har tidigare betraktats antingen som ett gödselmedel eller som ett växtskyddsmedel beroende på produktens syfte och funktion. Sådana produkter har därför omfattats antingen av EU:s tidigare gödselmedelsförordning eller av EU:s växtskyddsmedelsförordning. I och med ändringarna i den nya förordningen för EU-gödselmedel blir det tydligare vad som är en växtbiostimulant och att dessa produkter inte betraktas som ett växtskyddsmedel utan ska undantas EU:s växtskyddsmedelsförordning. Det finns sedan tidigare godkända växtskyddsmedel i Sverige som uppfyller den nya definitionen av en växtbiostimulant. Dessa produkter kommer att betraktas som växtskyddsmedel tills dess att deras produktgodkännanden löper ut.

## Preparatets innehåll

Biostimulanter innehåller kemiska och/eller biologiska ämnen som ska stimulera växtens egna resurser dvs preparatets innehåll ska ha en indirekt verkan via växten. Preparatet kan bestå av alltifrån mer eller mindre rena substanser till komplexa odefinierade blandningar av olika extrakt från en eller flera utgångsämnen eller den rena råvaran. Extrakt kan tex göras från alger, jord eller biologiska avfallsprodukter, Kemiska kategorier är bland annat humusämnen, alger, proteinhydrolysat eller aminosyror, chitinderivat och oorganiska föreningar.

*Humusämnen* som humussyror och fulvinsyror bildas genom mikrobiell nedbrytning av organiskt material i marken. Strukturen och storleken av humusämnen varierar mellan olika utgångsämnen. Fulvinsyror kan i högre utsträckning tränga in i växten medan humussyror verkar mer på utsidan av växtens celler och stimulerar framförallt tillväxt.

*Alger* framförallt tång utgör en lättillgänglig och billig råvara och används som sådan eller efter kompostering/fermentation. för att göra extrakt. I regel stimuleras både tillväxt och stresstolerans

*Proteinhydrolysat* av olika biologiska råvaror ger en komplex blandning av peptider och aminosyror beroende på råvaran och hydrolyssteg. Det finns också preparat som innehåller rena aminosyror vilka är dyrare men kan ge mer reproducerbara effekter. Ofta erhålls både tillväxtstimulering och ökad abiotisk stresstolerans.

*Chitin* är en aminopolysackarid som isoleras framförallt från skaldjur och kan derivatiseras till chitosan. Båda föreningarna har förmåga att stimulera tillväxt och stresstolerans.

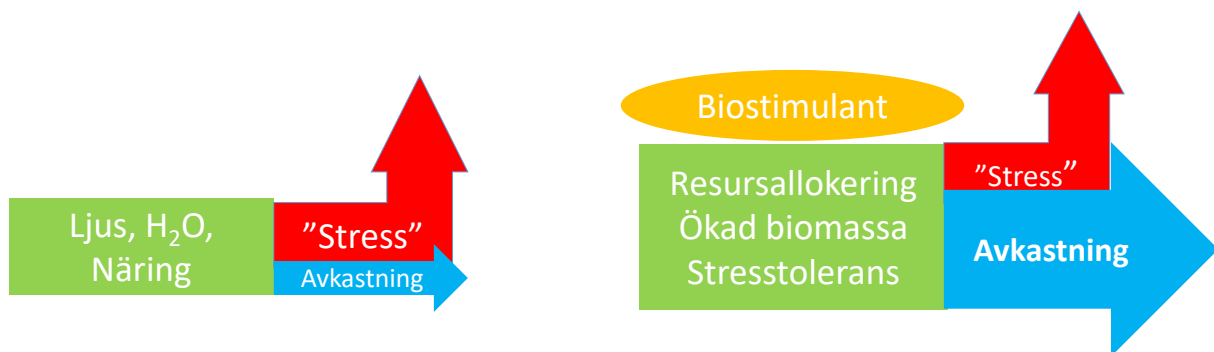
*Mikroorganismer* förekommer i väldigt många olika former antingen som blandningar eller rena stammar. Då namngivningen av mikroorganismer revideras ibland kan det leda till viss förvirring. Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) stimulerar tillväxt hos värdplantan och binder i regel till ytan på rötter. Många PGPR ökar även stresstolerans.

## Biostimulanters verkningsmekanism

Förutsättningen för en positiv effekt av biostimulanter är att växten har system som kan känna igen de aktiva ämnena i preparatet och sedan aktivera växtens egna slumrande resurser. Om det är en mikroorganism typ PGPR måste växten kunna identifiera denna som en gynnsam mikrob och tillåta kolonisering. Denna aktivering ska då leda till ökad tillväxt och i vissa fall en ökad tolerans till en eller flera former av abiotisk stress tex torka, frost eller värme samt eventuellt ökad sjukdomsresistens. För mer rena preparat kan man enklare studera verkningsmekanismen medan för komplexa blandningar är det svårare. Batchvariation för komposter, extrakt eller fermenterade produkter är förmodligen inte av avgörande betydelse för effekten då dessa preparat normalt består av många olika aktiva substanser.

Humussyror och fulvinsyror kan öka näringsupptaget hos växten dels genom att binda joner i jorden som transporteras in i celler och dels även stimulera tillväxt av rötter genom att påverka pH i vissa celler. Aminosyror och proteinhydrolysat kan fungera som signalsubstanser som stimulerar kväveupptag eller fungera som osmolyter vilket ger ökad stresstolerans hos växten. Algerna positiva effekter tillskrivs dels deras innehåll av lågmolekylära föreningar som växthormoner och polyaminer som stimulerar växten dels deras innehåll av polymerer av socker och fenol som ökar stresstoleransen. Chitin och chitosan kan bla. öka fotosyntesen och mängden antioxidanter samt förbättra skydd mot abiotisk stress och patogener.

Mikroorganismer stimulerar värdväxten genom att extrahera joner och andra näringsämnen från jord, producera växthormoner och andra lågmolekylära ämnen som förbättrar stresstolerans hos växten. Mikroorganismer kan också avge flyktiga ämnen som tas upp av bladen och stimulerar tillväxt. Om dessa mikroorganismer koloniserar rotytan så förhindrar de åtkomst för jordbundna patogener. En viktig faktor för den positiva effekten är förändring av växtens resursallokering dvs hur växten hushållar med sina resurser för att investera antingen i tillväxt eller i försvar mot stress. Genom att stimulera rottillväxt kan växten ta upp mer näring från jord och lagra mer näring från fotosyntesen som ökar näringsförrådet och också gynnar stresstolerans.



Schematisk bild hur växtens resursallokering förändras av biostimulanter (modif doi:10.3389/fpls.2015.00671).

Det är önskvärt att preparaten inte har för kort hållbarhet eller speciella krav på lagringstemperatur, har formuleringar som inte stör växten eller närmiljön samt är kompatibel för spridning med standardutrustning mm. Preparaten ska idealt inte innehålla några toxiska eller allergena ämnen. Ökad insikt om förutsättningar från växtens och jordens sida för en positiv effekt av biostimulanter kan användas i växtförädling och jordbrukandet för att maximera effekten.

## Slutsatser

Marknadsförda biostimulanter kan innehålla många olika aktiva substanser i mer eller mindre definierade preparat.

Användning av olika biologiska restprodukter, förnybara råvaror eller ekosystemtjänster för framställning av biostimulanter gynnar en mer cirkulär resursbevarande ekonomi.

Biologiska preparat kommer att ha större krav på agroekologisk kunskap för att fungera bra.

Det råder brist på information vilket verkningspektrum många biostimulanter har både avseende vilka växtarter som omfattas liksom eventuellt sortberoende.

Graden av fältvariation behöver utredas med fleråriga försök med olika växtföljder för att verifiera eventuell effekt och kunna göra ekonomiska modeller.

Biostimulanter har en enorm potential i växtodling men för närvarande finns det stora kunskapsluckor som gör det svårt att kunna rekommendera användning och garantera ekonomiska mervärden. Det behövs helt enkelt fler som testat preparaten och kan fungera som goda exempel.

## Referenser

Biofertilisers: fact sheet that summarises the latest research findings on the effectiveness and use of biofertilisers 2020. Forschungsinstitut für biologischen Landbau - FiBL, <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1121-biofertilisers.pdf>

EU Fertilising Products Regulation (FPR) (EU) 2019/1009, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1009>

European Biostimulants Industry Council (EBIC), <https://biostimulants.eu/>

Jordbruksverket om biostimulanter, <https://jordbruksverket.se/jordbruket-miljon-och-klimatet/forskning-om-ekologisk-produktion/arkiv/2019-09-04-vaxtbiostimulanter---en-orientering>

Ricci M, Tilbury L, Daridon B, Sukalac K. General Principles to Justify Plant Biostimulant Claims. *Front Plant Sci* 2019 Apr 16;10:494. doi: 10.3389/fpls.2019.00494.

Yakhin OI, Lubyantsev AA, Yakhin IA, Brown PH. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective. *Front Plant Sci* 2017 Jan 26;7:2049. doi: 10.3389/fpls.2016.02049.

# Biostimulanter i fältförsök 2021

Per Ståhl, Hushållningssällskapet Östergötland

I ett projekt finansierat av Jordbruksverket har en försöksserie med gödselmedel och biostimulanter genomförts under 2020 och 2021. Projektet är ett samarbete mellan Hushållningssällskapen Östergötland, Västra och HIR Skåne. Försöken har legat på tre platser i Sverige (Östergötland, Västergötland och Skåne). Målet var att undersöka biostimulanter i ekologisk odling men försöken har legat på konventionell mark och ogräsen har bekämpats kemiskt. Inga ytterligare växtskyddsåtgärder har gjorts.

Vårkorn av sorten Planet har använts i alla försök. Ekoväx pellets 8-3-5-3 har använts som gödsling i alla biostimulantled. Ekoväx 8-3-5-3 är jämförd med en ny gödselprodukt Biofer N15. Denna jämförelse redovisas inte i denna presentation. Biostimulantprodukterna har jämförts på 40 respektive 80 kg totalkväve/ha.

Biostimulanter som ingått i försöken 2020 och 2021 är: Physiolith: (aminopurin plus marin kalk) tillfördes före sådd och harvas ned. Giva 300 kg/ha, Kelpak: (tångextrakt från Kelp (*Ecklonia maxima*)) sprutades i DC 14, dos 2 L/ha, vattenmängd: 200 liter per ha, BlueN: (kvävefixerande bakterie (*Methylobacterium symbioticum*)) sprutades i DC 14, dos: 330 g/ha, 200 L vatten/ha, Quantis: (organisk substans med aminosyror, restprodukt från sockerrörsfermentering) sprutades i DC 32, dos 1,5 l/ha, vattenmängd 200 l/ha.

I försöken 2021 tillkom två nya produkter: Demetias V (produkt från algextrakt) tillfördes före sådd och harvas ned. Giva 200 kg/ha, Stimplex: (extrakt av en brunalg från Nordatlanten (*Ascophyllum nodosum*), sprutades två gånger: i DC 21/22, och i DC 32. Dos 2 L/ha vid varje tillfälle, vattenmängd: 250 liter per ha

## Resultat

Tre försök 2020: få signifikanta skillnader. Quantis hade signifikant lägre skörd än referensledet. Skördenivå i medeltal över alla biostimulantled i: Ög 5500 kg/ha (CV 6), Vg 3800 kg/ha (CV 13), Skåne 6800 kg/ha (CV 5)

Tre försök 2021: inga signifikanta effekter för biostimulanter. Skördenivå i medeltal över alla biostimulantled i: Ög 5100 kg/ha (CV 4), Vg 6800 kg/ha (CV 3), Skåne 4600 kg/ha (CV 7)

Sex försök 2020, 2021: vid en jämförelse för alla försök över kvävenivåer för de biostimulantled som varit gemensamma båda åren, hittas inga signifikanta skillnader.

## Rotstudie

Under 2021 genomfördes en rotstudie av Alexander Lilliehöök, agronomstudent i försöken i Östergötland och Skåne vid två tidpunkter; två veckor efter sprutning av produkt i DC21 och två veckor efter sprutning i DC32). Rotlängd och rotvikt jämfördes. Det fanns inga signifikanta skillnader för rotvikt. I den andra provtagningen fanns signifikanta skillnader om båda platserna och kvävenivåerna slogs ihop. Der båda produkterna Quantis och Stimplex hade en signifikant större rotlängd än referensledet.

# ÅRETS GÖDSLINGSFÖRSÖK I STRÅSÄD

Gunnel Hansson, Hushållningssällskapet Skåne

Föredragsnummer: 23

Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

gunnel.hansson@hush.se

## Bakgrund

I Sverigeförsökens regi har det under 2021 utförts kvävestegar i havre, vårvete och råg med syfte att ge ökat underlag till rekommendationerna om optimal kvävenivå. I försöken studeras även möjligheterna för kompletteringsgödning. Försöken har stråsäd som förfrukt.

Under året har det även utförts försök med kalium i vårkorn och höstvete. I serierna undersöks grödans kaliumbehov samt eventuella kombinationseffekter med andra växtnäringsämnen såsom fosfor, magnesium och klorid. I höstvete kan dessutom betydelsen av tidpunkten för kaliumgödningen studeras.

2021 var första året för försöksserierna, med undantag för vårvete som hade det tredje och avslutande året.

## Metod

För försöksupplägg och övrig data se [sverigeforsoken.se](http://sverigeforsoken.se)

## Resultat

### Kvävestrategi i vårvete, L3-2315

	<b>Skåne** Alnarp Diskett</b>	<b>Östergötland Vreta Kloster Diskett</b>	<b>Närke Örebro Diskett</b>	<b>Västmanland Brunnby WPB Skye</b>
<b>Optimal N-giva, kg N/ha</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>167</b>	<b>181</b>
Skörd vid optimum, kg/ha	5361	6231	8055	6518
Protein vid optimum, % i ts	14,0	14,0	14,0	13,0
N-skörd vid optimum	112	130	168	126
N-skörd i 0 N-led, kg N/ha	85	89	98	60
N-effekt vid 160 kg N*	26%	25%	44%	38%
CV% skörd	6,3	4,1	2,5	6,2
Lerhalt, %	24	6	15	48
Mullhalt, %	2,5		4,8	2,8

\* Kväveeffekt beräknat som (N-skörd vid 160 N - N-skörd i led 0 N) / 160

\*\*Förfrukt sockerbetor



### Kvävestrategi i råg, L3-2316

	Skåne Borgeby	Skåne** Kristian- stad	V-götl. Lid köping	Ö-götl. Skänn- inge	Närke Örebro	Medel
<b>Optimal N-giva, kg N/ha</b>	<b>90</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>106</b>	<b>74</b>	<b>91</b>
Skörd vid optimum, kg/ha	8765	8212	9845	8204	10424	9090
Protein vid optimum, % i ts	6,6	8,4	6,6	6,6	6,6	7,0
N-skörd vid optimum, kg N/ha	86	103	98	80	102	94
N-skörd i 0 N-led, kg N/ha	45	66	57	35	54	52
N-effekt vid 100 kg N*	41%	30%	37%	36%	36%	
CV% skörd	10,4	6,7	9,3	4,5	4,1	
Lerhalt, %	10	8	1	6	10	
Mullhalt, %	4,3	2,4	4,7	5,8	4,0	

\*Kväveeffekt beräknat som (N-skörd vid 100 N - N-skörd i led 0 N) / 100

\*\*Förfrukt sockerbetor

### Kvävestrategi i havre, L3-2317

<b>2021</b>	Skåne Lands- krona	Halland Elds- berga	V-götl. Vara	Ö-götl. Vreta K.	V-manl. Brunnby	Närke Örebro	Medel
<b>Optimal N-giva, kg N/ha</b>	<b>97</b>	<b>118</b>	<b>99</b>	<b>59</b>	<b>104</b>	<b>125</b>	<b>100</b>
Skörd vid optimum, kg/ha	5 986	6 719	6 463	5 202	5 387	7 454	6 252
Protein vid optimum, % i ts	11,0	12,1	12,1	13,1	11,4	12,5	12,0
N-skörd vid optimum, kg N/ha	98	122	116	101	92	139	112
N-skörd i 0 N- led, kg N/ha	57	57	76	77	32	92	64
N-effekt vid 100 kg N*	43%	47%	29%	21%	50%	34%	37%
CV% skörd	5,2	4,5	5,7	3,3	5,1	3,8	
Lerhalt, %	25	14	22	57		23	
Mullhalt, %	2,4	5,9	2,1	5,3		8,5	

## Kaliumgödsling till höstvet, L3-4039

Skörd 2021 samt merskörd för växtnäringsinsats (kg/ha).

	P höst	K höst	K vår	Mg höst	Cl	Skåne Borgeby	Skåne Borrby	V-götl. Grästorp	Ö-götl. Motala	Gotl. Visby	Medel
1.	25			20		8161	7221	6868	7078	7618	7332
2.	25	20		20	18	-12	-215	-118	204	27	-35
3.	25	40		20	36	-90	-176	67	566	29	92
4.	25	60		20	54	-70	-255	81	1033	95	197
5.	25	80		20	72	116	-299	103	929	34	212
6.	25					-286	-145	0	448	19	4
7.	25	40			36	-63	-239	35	846	-232	145
8.		40		20	36	263	-144	-34	114	73	50
9.				20		-715	-146	114	-355	-214	-276
10.	25		40	20	36	261	-14	312	703	138	315
11.	25	20	20	20	36	295	-100	245	610	79	262
12.	25	40		20		-32	-113	216	796	266	217
CV% skörd						3,3	4,0	5,4	2,5	5,4	
LSD, kg/ha						390	ns	ns	270	ns	
Lerhalt, %						16	14	3,8	28	18	
P-AL						15	8	5	3	3	
K-AL						9	10	4	12	10	
Mg-AL						7	10	3	23	12	
K/Mg						1,2	1,0	1,2	0,5	0,9	

## Kaliumgödsling till vårkorn, L3-4040

Skörd 2021 samt merskörd för växtnäringsinsats (kg/ha). I samtliga led tillförs 110 kg N som Axan. Övriga gödselmedel blandas med kvävet och kombisås för att efterlikna ett kombinationsgödselmedel. Calciprill (Ca) bredsprids före sådd.

	P	K	Mg	Cl	Ca	Skåne Alnarp	Skåne Borrby	Halland Eldsberga	Närke Örebro	Medel
1.	20		10			5470	6570	5490	7310	6210
2.	20	20	10	18		159	-175	109	-236	-36
3.	20	40	10	36		-67	-31	246	-21	32
4.	20	60	10	54		7	-159	240	390	120
5.		40	10	36		-614	-435	-121	-18	-297
6.			10			-390	-321	-674	-23	-352
7.	10	40	10	36		-168	-52	-166	111	-69
8.	30	40	10	36		-146	204	-220	-41	-51
9.	20		10	29		-97	105	-157	727	144
10.	20	40	10			1	-300	-520	263	-139
11.	20	40		36		-105	-70	-36	46	-41
12.	20	40	5	36		110	-665	-168	-38	-190
13.	20	40	6	36	76	-104	-338	41	-394	-199
14.	20	40	7	36	152	57	-454	83	-146	-115
15.	20	40	9	36	228	-251	-172	193	73	-39
CV% skörd						3,2	6,6	5,5	4,6	
LSD						240	ns	420	490	
Lerhalt						27	15	16	10	
P-AL						6	8	6	16	
K-AL						11	7	13	11	
Mg-AL						12	8	13	5	
K/Mg						0,9	0,9	1,0	2,2	

# Sortanpassad kvävegödsling i höstvetete och vårkorn.

Patrik Laxmar HIR Skåne

Föredragsnummer: 23

Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

patrik.laxmar@hushallningssallskapet.se

## Sammanfattning

I årets försök har högproteinsorter som Bright och Etana presterat bra även i skörd vilket generellt brukar vara lågproteinsorternas starka sida. Årets låga rymdvikter i praktisk odling återspeglas även i försöken och alla sorter hamnar i år på en nivå som ger avdrag. När det gäller vårkorn är det tydligt i årens försök att det moderna sortmaterialet går mot högre skördar och lägre proteinhalter.

## Bakgrund

Syftet med försöken är att se om det är skillnad i olika sorters respons på kvävegödsling. Sorterna i försöken varierar mellan åren och visar hur nya sorter reagerar på olika gödslingsnivåer av kväve. Det har i år funnits tre försöksserier, L7-150 Höstvetete, L7-426 Vårkorn samt L7-326 Vårvetete. Höstvetete och vårkorn har funnits sedan 2016 och vårvetete sedan 2020 (ej med i denna rapport).

## Metod

### L7-150

Sorter och gödsling kan ses i tabell 1. Försöken svampbehandlas som sortförsöken samt ska tillväxtregleras med 0,4 Moddus M vilket gjorts på alla platser utom i Skåne och Östergötland. Skotträkning, axräkning samt gradering av stråstyrka utförs.

*Tabell 1. Försöksupplägg L7-150. Tidig och normal gödsling med NS 27-4. Gödsling i DC 37-39 med Ksp. Hela försöket har grundgödslats med P och K. 2021 har det funnits fem försök och alla är med i sammanställningen, 001-Skåne, 002-Västergötland, 003-Östergötland, 004-Västmanland, 005-Halland. Split-plot, två faktorer med randomiserad rutfördelning, fyra upprepningar.*

Sorter	Gödsling	Tidig kg N/ha	Normal kg N/ha	DC 37-39 kg N/ha	Total kg N/ha
1 Julius	A	0	0	0	0
2 RGT Reform	B	20	40	20	80
3 Etana	C	35	70	35	140
4 Hallfreda	D	50	100	50	200
5 Bright	E	65	130	65	260
6 Informer	F	80	160	80	320
7 Jonas					
8 KWS Kerrin					
9 RGT Saki					
10 Terence					

### L7-426

Sorter och gödsling kan ses i tabell 2. Gradering av planttäthet, axtäthet, stråstyrka, stråbrytning och axbrytning ska genomföras. Växtskyddet i försöken ska följa standard för sortförsök i vårkorn.

Tabell 2. Försöksupplägg L7-426. 5 försök är med i sammanställningen 2021, 001-Skåne, 002-Örebro, 003-Västergötland, 004-Östergötland, 005-Västmanland. Split-plot, två faktorer med randomiserad rutfördelning, fyra upprepningar.

Sorter	Gödsling	Vid sådd		Före DC 30		DC 31-32		Total N
		Produkt	kg/ha	Produkt	kg/ha	Produkt	kg/ha	
1 RGT Planet	A	PK 11-21	250					55
2 KWS Irina	B	NPK 22-6-6	250					
		PK 11-21	110					
3 Ellinor	C	NPK 22-6-6	455					100
4 Laureate	D	NPK 22-6-6	455	Axan	167			145
5 Prospect	E	NPK 22-6-6	455	Axan	167	Ksp	290	190
6 Tellus								

## Resultat

### L7-150 Höstvetete

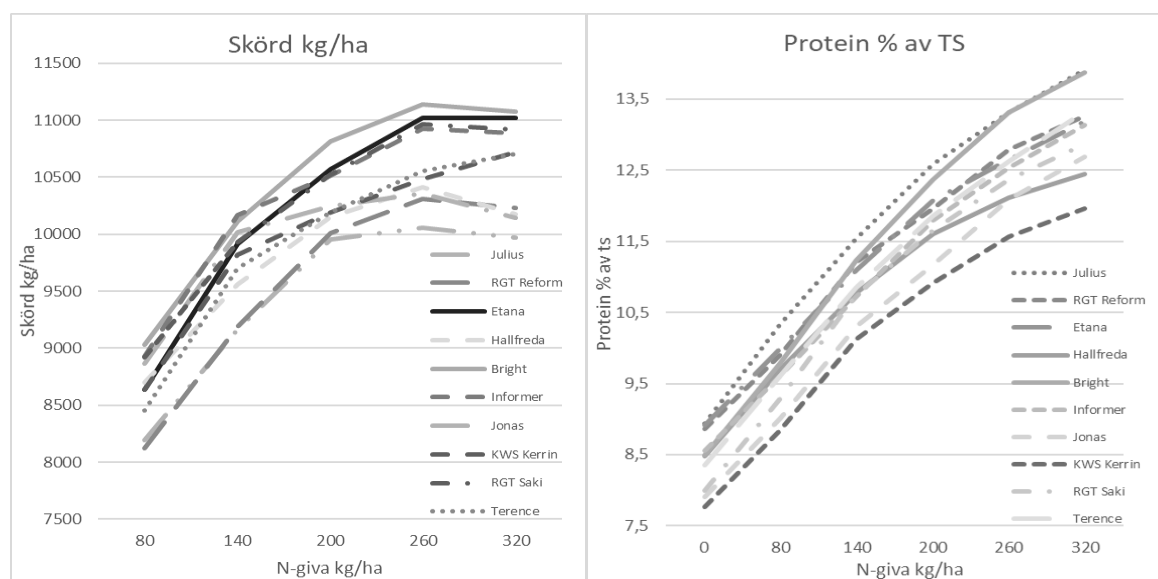
Bäst ekonomi vid optimum återfinns i årets försök hos sorten Bright till eget foder strax följt av odling till brödvete, se tabell 3. Bright sticker även ut i årets försök och placerar sig med högst skörd samt högst proteinhalt vid de högre gödselnivåerna, se figur 1. Sett till tidigare år brukar generellt lågprotein sorter ligga högre än högprotein sorter i skörd. Brödvetesorten Hallfreda hamnar i mitten vad gäller skörd och hamnar lågt i protein jämfört med övriga sorter även vid höga kvävegivor. Fjölårets toppavkastare Jonas har presterat sämre i årets försök där den ligger högt i skörd upp till gödslingsnivån 140 kg N varefter den planar ut och tappar mot alla sorter utom RGT Reform och Julius.

Stärkelsenivåerna i årets försök har varit relativt höga och alla sorter utom Julius och Hallfreda ligger över 68,5% stärkelse på en gödslingsnivå av 200 kg N. Högst stärkelsenivå återfinns hos Jonas, KWS Kerrin samt Terence.

En faktor som påverkat kvalitén mycket i höstvetete under året har varit låga rymdvikter och det syns skillnader även i dessa försök. Endast fyra sorter når över 750 g/l där Julius hamnar i topp med en lägstanivå på 760 g/l. Lägst rymdsvikt återfinns hos RGT Saki och Jonas som inte når över 710 g/l. Även populära sorter som KWS Kerrin, Informer och Hallfreda hamnar lågt.

Tabell 3. Optimal giva och netto vid optimum beroende på avsättning i L7-150 2021, sammanställning av 5 försök.

Sort	Brödvete		Stärkelsevete		Fodervete		Fodervete eget foder	
	Optimal- giva	Netto vid optimum	Optimal- giva	Netto vid optimum	Optimal- giva	Netto vid optimum	Optimal- giva	Netto vid optimum
	kg N/ha	kr /ha	kg N/ha	kr /ha	kg N/ha	kr /ha	kg N/ha	kr /ha
Julius	192	11 300	168	10 300	187	10 200	198	11 400
RGT Reform	209	11 200	197	10 800	204	10 300	234	11 300
Etana	225	12 200	203	11 600	207	11 100	238	12 300
Hallfreda	239	11 100	174	10 800	174	10 600	211	11 100
Bright	195	12 300	192	11 800	190	11 400	207	12 500
Informer	217	11 800	178	11 400	177	11 200	245	11 700
Jonas	187	10 900	162	11 200	162	10 800	211	10 900
KWS Kerrin	205	10 700	169	11 000	174	10 700	237	10 700
RGT Saki	223	11 600	189	11 300	188	11 100	255	11 600
Terence	211	11 200	181	10 900	191	10 600	245	11 300



Figur 1. Skörd kg/ha från gödslingsnivå 80 kg N/ha samt proteinhalt i % av TS. Bright och Etana sticker ut med högst skördenivå vid högre kvävegivor och Bright ligger även högt i protein. Hallfreda kräver höga N-givor för att nå högre proteinhalter.

### L7-426 Vårkorn

Till skillnad från fjolårets försök finns det i år viss skillnad i avkastning mellan sorterna vid de olika gödslingsnivåerna, dock ej statistiskt skilda men precis som ifjol placerar sig Laureate och Prospect i topp. Intressant är också att RGT Planet hamnar i det lägre spannet när det kommer till skörd.

När det gäller proteinhalt så hamnar Laureate i ett bra läge även här med lägst proteinhalt vid gödslingsnivåer över 140 kg N. I år når alla sorter på alla platser utom Östergötland 12% protein. I Östergötland var det sorterna KWS Irina och Ellinor som nådde 12% protein vid gödslingsnivån 190 kg N. Prospect hamnade strax under 12% och Laureate och Tellus nådde aldrig över 11,5% i det försöket.

Kväveoptimum hamnar i sammanställningen av alla fem försök lägre i år jämfört med ifjol. Till odling av malkorn och foder till avsalu landar optimum omkring 120-130 kg N och högre för korn odlat till

eget foder, se tabell 4. Sett till det ekonomiska nettot vid optimum så placerar sig Laureate bäst oavsett avsättning.

Tabell 4. Kväveoptimum samt skörd, protein och netto vid optimum för malkorn samt för odling av korn till eget foder. Laureate har gett bäst netto oavsett avsättning.

		Kväve		Skörd		Netto vid optimum			Proteinhalt	
		kg N/ha	kg/ha	rel.	kr/ha	rel.	rel.**	kg/ha	rel.	
<b>Malkorn</b>	RGT Planet	122	6 700	<b>100</b>	8 000	<b>100</b>	<b>100</b>	11,4	<b>100</b>	
	KWS Irina	119	6 700	100	8 000	100	100	11,6	102	
	Ellinor	124	6 900	103	8 300	104	104	11,3	99	
	Laureate	132	6 900	103	8 800	<b>110</b>	<b>110</b>	11,4	100	
	Prospect	117	6 900	103	8 400	105	105	11,5	101	
	Tellus	122	6 900	103	8 400	105	105	11,1	97	
<b>Eget Foder</b>	RGT Planet	152	6 900	<b>100</b>	6 700	<b>100</b>	84	12,1	<b>100</b>	
	KWS Irina	156	6 900	100	6 900	103	86	12,5	103	
	Ellinor	171	7 100	103	6 900	103	86	12,3	102	
	Laureate	158	7 400	107	7 200	<b>107</b>	90	11,9	98	
	Prospect	161	7 200	104	7 100	106	89	12,5	103	
	Tellus	163	7 100	103	6 900	103	86	12,1	100	

## Diskussion

### Höstvete

Det mest intressanta i försöken i höstvete i år är att högproteinsorterna vunnit mark även på skördesidan och har i år presterat i topp beträffande såväl protein som skörd. Mest iögonfallande är sorten Bright. Det är även aktuellt att fundera på hur årets resultat kan påverka gödslingen för kommande års säsong med höga gödselpriser. Det är tydligt att sorten Hallfreda kräver mer än övriga sorter för att nå höga proteinhalter vilket kan vara värt att ta med sig för de som har brödkvalitet som målsättning.

### Vårkorn

Det går precis som tidigare år att se att de nyare sorterna över lag går mot högre avkastning och lägre proteinhalter jämfört med äldre sortmaterial. Ser vi till hur mycket kväve som krävs för att proteinhalten ska öka så finns det viss skillnad mellan sorterna där det enligt försöken ser ut som att sorterna Laureate och Ellinor kräver närmare 60 kg N/ha för att öka proteinhalten 1% medan övriga sorter ligger närmare 50 kg N/ha när vi tittar på intervallet 60 till 155 kg N/ha. Denna skillnad är inte lika stor som tidigare år när äldre sorter varit med i försöken. Sett till när de olika sorterna går över 12% protein så har det tidigare år varit relativt stor skillnad vid vilken kvävegiva detta sker. I år är skillnaden mindre där KWS Irina går över 12% först, vid ca 135 kg N/ha och Laureate går över gränsen sist vid en kvävegiva på ca 165 kg. Även detta visar på att det moderna sortmaterialet går mot lägre proteinhalter.

## Referenser

Fullständiga rapporter av försöken kommer publiceras i Sverigeförsöken 2021.

# Årets handburna N-sensormätningar

Föredragsnummer 24

Gunilla Frostgård

Ingemar Gruveaus



# Årets gödslingsförsök i sockerbeter

Föredragsnummer 25

Joakim Ekelöf

# Årets danska gödlingsförsök i höstraps och efterverkan av mellangrödor

Föredragsnummer 26  
Torkild Birkmose

# Kolinlagring i CAP från 2023 & gårdsexempel från Greppa Näringen

Emma Hjelm

Föredrag: 27

Greppa Näringen, Jordbruksverket

emma.hjelm@jordbruksverket.se

## Sammanfattning

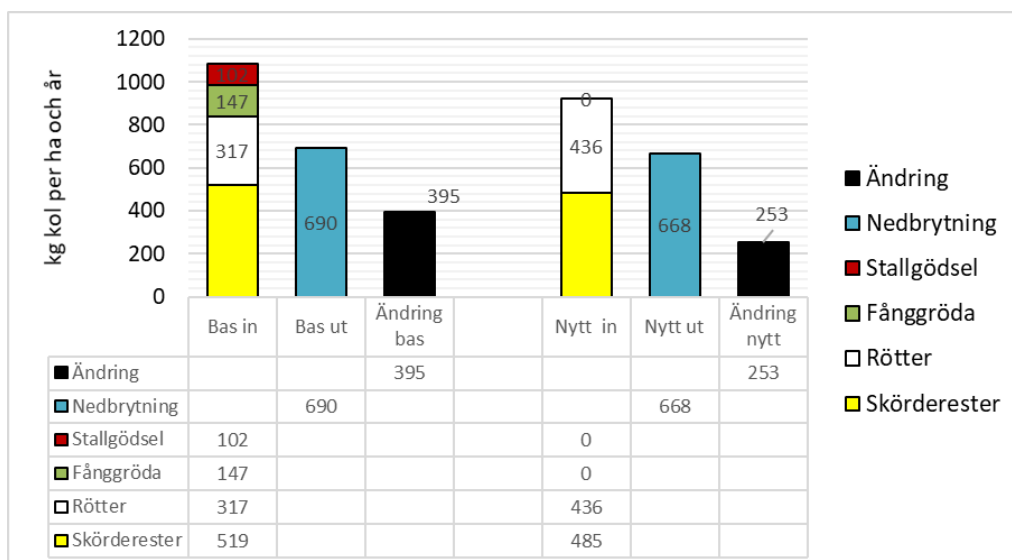
I CAP från 2023 lyfts klimateffekt och ökad kolinlagring i jordbruksmark in som tydliga syften med några av stöden. Stödet där fånggröda och vårbearbetning ingår föreslås bli ettårigt, ett så kallat ecoschemes. Stöd för mellangröda föreslås bli en ny del inom det stödet. Den strategiska planen med Sveriges förslag till stöd från 2023 har inte beslutats av regeringen när detta skrivs (slutet av november 2021). De ettåriga stöden där mellangröda föreslås ingå är en öronmärkning med miljö- och klimatinsatser på EU-nivå av budgeten för direktstöden (Pelare 1). Hur mycket kol som kan lagras in i marken, och därmed den potentiella effekten av stöden, beror till stor del på markens mullhalt. En jord med låg mullhalt har stor potential att lagra in mycket kol medan en jord med hög mullhalt har mindre potential att lagra in kol och kanske förlorar mer kol än den som lagras in.

## Kolinlagring i jordbruksmark

Marken innehåller omkring tre gånger mer kol än atmosfären. Hur stort markens kolförråd är beror på flera faktorer såsom markens historiska produktivitet och användning, tillgång till stallgödsel, odling av fånggrödor, fysikaliska faktorer såsom markens jordart och struktur och klimat- och nederbördsförhållanden. I det digitala verktyget Odlingsperspektiv som Greppa Näringen tillhandahåller kan man räkna på nettot för kolinlagring i mineraljordar och den långsiktiga effekten på kolinlagring av olika odlingsåtgärder. Verktyget baseras på kolberäkningsmodellen ICBM med en viss anpassning av nedbrytningsprocessen efter resultat från långliggande försök i södra Sverige. ICBM används för beräkning av underlag till Sveriges klimatrapporering för jordbruksmark när det gäller mineraljordar. I verktyget finns också en kalkyl som ger en fingervisning kring vilken ekonomisk konsekvens olika åtgärder på gården kan ha.

Om en gård tillför mer stabilt kol än det som försvinner genom mineralisering av den organiska poolen sker en kolinlagring i marken. På en exempelgård i södra Sverige med i genomsnitt 2,9 % mullhalt ger mellangröda och tillförsel av stallgödsel 150 kg mer kol per hektar och år än utan, se figuren. Markens mullhalt har stor inverkan på möjligheten att lagra in kol. Gården med 2,9 % mullhalt med både fånggröda och stallgödsel lagrar totalt in 400 kg kol per hektar och år. En gård med samma förutsättningar men med en mullhalt på 6 % halverar möjligheten att lagra in kol (ca +200 kg C per ha och år).

## Kolflöde efter 10 år



Figur 1. Till vänster i figuren tillför exempelgården stallgödsel och har fånggrödor i växtföljden och till höger saknar gården dessa åtgärder. Exempelgården ligger i södra Götaland och har en växtföljd med stråsäd och oljeväxter och en genomsnittlig mullhalt på 2,9 %.

## Kolinlagring i fånggröda i CAP från 2023

Jordbruksverket sände ett förslag till utformning av åtgärder i den strategiska planen för den gemensamma jordbrukspolitiken 2023-2027 till Näringsdepartementet i december 2020. Där fanns ”Ersättning för mellangröda för kolinlagring, fånggröda och vårbearbetning för minskat kväveläckage” som ett förslag till ettårigt miljöstödet eller så kallat eco-scheme. Eco-schemes är frivilliga miljö- och klimatåtgärder. Fång- och mellangrödor är åtgärder som EU-kommissionen tar upp under begreppet agroekologi. Den strategiska planen är ännu inte (slutet av november) beslutad av regeringen och innan dess är vi inte säkra på dess utformning. Under 2022 kommer Sveriges strategiska plan att granskas av EU-kommissionen och eventuellt justeras. Under året kan förändringar ske men senast vid årsskiftet 2022/2023 ska den strategiska planen vara godkänd av EU-kommissionen så den kan träda i kraft 2023.

## Satsa på väletablerade mellangrödor

Mellangrödor har fått ett stort fokus som en klimatåtgärd och i den statliga utredningen ”Vägen till en klimatpositiv framtid” (SOU 2020:4) anges ett behov av 400 000 hektar mellangrödor. Att stödförslaget går från ett femårigt åtagande till ett ettårigt miljöstödsåtagande förenklar planeringen för många. Syftet med förslaget till stöd är att minska växtnäringsläckaget från åkermark och att lagra in kol i marken samt att förbättra markbördigheten.

Att mellangrödor lyfts som en viktig åtgärd för både växtnäring och klimat gör att många kan dra nytta av en bördighetshöjande effekt från kolinlagring, särskilt på många gårdar i slättbygderna. För att få bra effekt av mellangrödor ska du ge goda förutsättningar för den. Satsa på en så tidig sådd som är möjlig om du väljer en eftersädd fång-/mellangröda är ett exempel.

Det finns flera förslag till villkor för stödet, som dock kan komma att ändras under 2022 om stödet läggs in i Sveriges strategiska plan. Några villkorsförslag:

- › Mellangrödor med huvudsakligt syfte att öka kolinlagring ska vara insådd i eller sådd efter skörd av huvudgrödan.
- › Högst 15 viktprocent av utsädesblandningen får vara baljväxter. Mellangrödan ska sås in i en annan huvudgröda än potatis, rotfrukter eller grönsaker. Mellangrödan får brytas tidigast den 10 oktober. I Blekinge, Skåne och Hallands län får mellangrödor brytas tidigast den 20 oktober.
- › Mellangrödan ska sås vid en tidpunkt och på ett sådant sätt att den utvecklas väl och lagrar in kol efter skörden av huvudgrödan.
- › Slätter-, frö- eller betesvall eller bevuxen träda får inte räknas som huvudgröda.
- › Fång- eller mellangrödan får inte övergå till huvudgröda.
- › Etableringen av fång- och mellangrödan ska vara tillräcklig med hänsyn tagen till lokala förhållanden och väderlek.
- › Gödselmedel får inte spridas på marken mellan skörden av huvudgrödan och fram till det datum då fång- och mellangrödan tidigast får brytas.
- › Fång- eller mellangrödan får inte användas för slätter, bete eller annan produktion före det datum när fång- eller mellangrödan får brytas.

### Vallstödet i slättbygd försvinner

Det nuvarande vallstödet i slättbygd föreslås inte vara kvar i nya CAP 2023. Jordbruksverket har bedömt att vallstödet har haft en marginellt positiv effekt på ökad kolinlagring samtidigt som man bedömer att vall till stor del odlas även utan stödet. Vallar är viktiga för kolförrådet i marken, och kan spela en viktig roll även för ett ökat kolförråd i jordbruksmark. Jordbruksverket vill hellre främja verksamheter som behöver vall än att föreslå ett vallstöd utanför kompensationsstödsområde.

Förgröningsstödet försvinner och återkommer delvis i grundvillkoren i nya CAP. Hur grundvillkoren kommer utformas är ännu inte klart. När strategiska planen är beslutad av regeringen är det lättare att överblicka möjliga effekter.

# VÄXTFÖLJDENS OCH JORDBEARBETNINGENS PÅVERKAN PÅ KOLINLAGRINGEN

Thomas Kätterer, Gunnar Börjesson, Martin A. Bolinder  
Föredrag nr. 28  
SLU, Institutionen för ekologi, Box 7044, 75007 Uppsala  
thomas.katterer@slu.se

## Sammanfattning

Kolhalten ökar i svenska mineraljordar främst p.g.a. ökande areal med vall, men varierar regionalt beroende på klimat, jordart och produktionsinriktning. Däremot sker det stora förluster av kol från mulljordarna. Kolinlagring gynnas främst av perenna växter som har ett stort och djupt rotsystem. Grön mark året om är nyckeln för kolinlagring. På rena växtodlingsgårdar kan kolhalten höjas genom ökad produktivitet och mellangrödor.

## Bakgrund

Markens mullhalt är mycket viktig för dess bördighet. Enligt ett långliggande försök på Ultuna ökar skörden med drygt 20 % om mullhalten ökar med en procentenhet (Henryson, 2018). Kol är fundamentet i allt organiskt material och drygt hälften av markens mull består av kol. Markens kolbalans bestäms huvudsakligen av skillnaden mellan den årliga tillförseln och förluster av kol genom nedbrytning av mullen. Nedbrytningen styrs av temperatur och vattenhalt i marken som i viss mån påverkas av topografi och dräneringsförhållanden. Tillförseln av kol är mera påverkbar eftersom den främst beror på fotosyntesen som kan regleras genom val av gröda samt skötselåtgärder såsom gödsling och bevattning. Ju mera rötter, ovanjordiska växtrester och annat organiskt material (stallgödsel, kompost, rötslam) som tillförs marken, desto större blir kolinlagringen, men ökningstakten avtar successivt till dess att ett nytt jämviktstillstånd mellan koltillförseln och nedbrytningen har uppnåtts. Kolbalansen i de svenska naturbetesmarkerna ligger nära jämviktstillståndet eftersom skötseln har varit ganska likartad under lång tid (Karlton et al., 2010).

Eftersom bakgrundsörrådet av kol i marken (cirka 80 ton i matjorden på en vanlig svensk åker) och dess rumsliga variation är stora, tar det lång tid innan effekten av olika odlingssystem och skötselåtgärder blir mätbar. För att detektera 1 ton skillnad i kolförrådet krävs det över 600 analyser från en provyta på 28 m<sup>2</sup> enligt en finsk studie (Heikkinen et al., 2021). I långliggande fältförsök har små årliga skillnader mellan försöksleden ackumulerats under lång tid. I dessa försök studeras oftast en faktor i taget mellan försöksleden och de är därför ovärderliga för att kvantifiera långsiktiga effekter av enskilda skötselåtgärder (Kätterer et al., 2012). Återkommande markinventeringar är också ett sätt att undersöka utvecklingen av markegenskaper till följd av förändringar i odlingssystem på gårdsnivå, regionalt eller över hela landet.

## Metod

Vi har sammanställt litteratur relevant för svenska förhållanden från studier som har kvantifierat effekten av olika odlingssystem och skötselåtgärder på kolförrådet i marken. Dessa studier inkluderar analys av kolhaltsförändringar i matjorden under de senaste 25 åren enligt den nationella mark- och grödoinventeringen, analyser av långliggande svenska fältförsök, samt metaanalyser av data från internationell vetenskaplig litteratur.

## Resultat och diskussion

### Kolhalten ökar i svenska mineraljordar

I det nationella miljöövervakningsprogrammet ”Mark- och grödoinventeringen” togs jordprover över hela den svenska åkerarealen under perioden 1988 till 1997. I den andra (2001–2007) och tredje omgången (2010–2017) användes provtagningspunkter med fasta koordinater som förbättrade möjligheterna att följa förändringar. Det är totalt ungefär 2 000 provplatser som kan följas över tid. Analyser visar att mullhalten i mineraljordar ökade med 7,7 % i genomsnitt över hela landet under perioden mellan första och tredje provtagningen (Poeplau et al., 2015b). Detta motsvarar en nettoinlagring av över 2 Mton koldioxid per år för hela landet.

Sedan 1980-talet har andelen fleråriga vallar och gröltråda ökat från en tredjedel till nästan hälften av åkerarealen. Detta är den främsta förklaringen till kolinlagringen, men ökande arealer höstsådda på bekostnad av vårsådda grödor har förmodligen också bidragit till detta. Då antalet nötkreatur under samma period minskat kan detta inte förklara den ökande vallodlingen. Ändras inte markanvändningen kommer mineraljordarna fortsätta att lagra in kol under de närmaste decennierna tills en ny jämvikt mellan koltillförsel och nedbrytning har uppnåtts.

### Mulljordar förlorar kol

Trots att dikade mulljordar bara utgör cirka 6 % av åkerarealen släpper de ut stora mängder växthusgaser. En gängse uppfattning är att utsläppen skulle vara mindre om vall odlades istället för ettåriga grödor, men senare forskning tyder på att vilken gröda som odlas spelar mindre roll (Norberg et al., 2016). Snarare är det dikningsintensiteten som är avgörande för utsläppen. Att höja grundvattnet verkar vara den enda åtgärden som generellt ger effekt (Musarika et al., 2017). Vid återvätning bromsas nedbrytningen av mullen och därmed avgången av koldioxid och lustgas. Även om metanavgången ökar i samband med återvätningen blir den sammanlagda effekten oftast att utsläppen av växthusgaser totalt minskar (Evans et al., 2021).

### Vallväxter bygger upp kolförrådet

Vallens positiva effekt för kolinlagring är väl känd. I jämförelse med växtföljder som endast består av ettåriga grödor visar det sig oftast att kolinlagringen ökar ju mera vall som inkluderas i växtföljden (Bolinder et al., 2010). Jämfört med ettåriga grödor lagrar vallar in ungefär 0,6 ton mer kol per ha och år i matjorden, enligt en sammanställning av data från långliggande fältförsök i Sverige och andra länder med liknande mark- och klimatförhållanden (Kätterer et al., 2013). Vallar har i vissa fall även en positiv effekt på kolförråden i övre delen av alven (Börjesson et al., 2018). Variationen mellan platser är dock ganska stor.

Orsaken till att vallar ökar markens kolförråd är att fleråriga växter, i motsats till ettåriga växter som spannmål eller oljeväxter, producerar större mängd underjordisk biomassa. Ettåriga växter har förädlats för att investera merparten av sina resurser på att bilda frö, medan fleråriga växter måste investera i rotsystemet för att kunna överleva vintern. Vallar kommer också igång tidigt på säsongen och växer länge på hösten. Den ovanjordiska produktionen av biomassa hos vall skiljer sig inte mycket från den hos stråsäd, däremot är upptaget av koldioxid större p.g.a. ett större rotsystem. Vid normalskörd finns det ungefär ett ton rötter per ha i stråsäd medan det kan finnas upp till tio ton rötter och rhizom per hektar i en väletablerad vall (Xiong & Kätterer, 2010). Rötter bidrar också mer till kolinlagring än motsvarande mängd ovanjordiska växtrester (Kätterer et al., 2011). En permanent växtlighet skyddar också marken från erosion. Detsamma gäller andra fleråriga växtslag, såsom energiskog, energigräs, permanent bevuxna åkerkanter samt slätter- och betesmarker.

### Stallgödsel och avfall från samhället

En del av kolet i fodret återförs till marken som gödsel och blir då ett extratillskott som ökar kolförrådet i marken där gödseln sprids (Bolinder et al., 2020). Var stallgödseln sprids spelar en mindre roll för kolförråden. Därför utgör den inte något nettotillskott av kol på regional eller nationell nivå så länge antalet djur inte ändras. Däremot kan tillförsel av restprodukter från industrin eller samhället som för närvarande inte återförs leda till kolinlagring. Kolinlagringen påverkas också av processerna som materialet genomgår och som påverkar dess nedbrytbarhet (t.ex. fermentering,

kompostering, pyrolysis, förgasning). Byter t.ex. en jordbrukare eller ett värmeverk ut sin halmpanna mot en pyrolysanläggning som ger biokol istället för aska som restprodukt och denna biokol tillförs marken, så ökar kolförrådet och man har skapat en ny kolsänka.

### **Plöjningsfri odling är bra men ökar ofta inte kolförrådet i vårt klimat**

En ofta framförd uppfattning är att jordbruket borde ställa undan plogen för gott och istället direktså, då själva plöjandet anses stimulera nedbrytningen och därmed sänka jordens kolhalt. Plogen är jordbrukets klimatmarodör hävdas det. Generellt tycks dock inte omblandning i marken, varken genom ytlig bearbetning eller plöjning, nämnvärt påverka nedbrytningen av det organiska materialet mer än kortvarigt efter bearbetningstillfället (Kainiemi et al., 2013).

Ett stort antal långliggande försök visar i genomsnitt inga skillnader i det totala kolförrådet mellan plöjda och icke plöjda parceller (Meurer et al., 2018). Kolhalten ökar i den övre delen av matjorden men minskar längre ner; det sker alltså bara en omfördelning av kol i markprofilen, men den totala mängden förblir ungefär densamma. Däremot har plöjningsfri odling många andra fördelar; minskad erosion, bättre markstruktur och vattenhållandeförmåga i den övre delen av matjorden, livet i marken gynnas (särskilt dagmaskar), samt mindre maskin- och drivmedelskostnader för jordbrukaren vilket är positivt för klimatet. Emellertid kan behovet av bekämpningsmedel och mekanisk ogräsharvning öka om man avstår från att plöja. Skördarna sänks i regel också med 10% i genomsnitt över 287 försök vid plöjningsfri odling (Pittelkow et al., 2015). Den positiva effekten på markens kolbalans i växtföljder med stor andel vall kan därför inte tillskrivas en lägre plöjningsfrekvens utan den drivs främst av ökad koltillförsel genom rotbiomassa.

### **Fång- och mellangrödor för kolinlagring och minskad utlakning**

Generellt kan man säga att kolinlagring gynnas av grön mark året om och av stor biomassaproduktion; perioden med öppen mark bör därför minimeras av flera skäl. I växtföljder utan vall är mellangrödor ett bra alternativ för att åstadkomma detta. Kolinlagringseffekten av mellangrödor är ungefär hälften så stor som för vallen, dvs. ungefär 0,3 ton kol per hektar och år enligt svenska (Poeplau et al., 2015a) och utländska försök (Bolinder et al., 2020). Mellangrödor leder också till ökad albedo (markytans reflektion av solstrålning) jämfört med barmark, vilket har en direkt kylningseffekt på atmosfären och leder därmed till att minska uppvärmning (Lugato et al., 2020).

### **Uthållig intensifiering kan höja mullhalten även på växtodlingsgårdar**

Hög produktion genererar både mera ovanjordiska växtrester (halm) och rötter som lämnas kvar i fält. Enligt svenska långliggande försök ökar kolhalten i marken med drygt ett kilo för varje kilo mineralkväve som gödslas (Kätterer et al., 2012). Samma samband hittades i europeiska gräsmarker (Poeplau et al., 2018). Analysen av hundratals internationella långtidsförsök med olika kvävegivor visar att kolförråden i genomsnitt är 6 % högre, eller att de lagrar in 0,2 ton mer per ha och år i försöksled med hög kvävegödning jämfört med ogödslade kontroller (Bolinder et al., 2020). Kanske ännu mera betydelsefulla är de indirekta effekterna av stor produktion som leder till att mark kan friställas för andra ändamål än jordbruk, exempelvis naturmark med perenna växter som kommer att bygga upp kolförrådet ytterligare. Odlingsystem med låg produktivitet leder till lägre kolförråd i marken och är därför inte klimatsmarta.

### **Erkännande**

Detta är en modifierad och uppdaterad version av en konferensrapport (Kätterer et al., 2020). Finansiellt stöd för vårt arbete har erhållits från Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF), kontrakt O-18-23-141.



## Referenser

- Andrén O., Kätterer T., Karlsson T., Eriksson J. (2008) Soil C balances in Swedish agricultural soils 1990-2004, with preliminary projections. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 81, 129–144.
- Bolinder M.A., Kätterer T., Andrén O. et al. (2010) Long-term soil organic carbon and nitrogen dynamics in forage-based crop rotations in Northern Sweden (63–64 °N). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 138, 335–342.
- Bolinder M.A., Crotty F., Elsen A. et al. (2020) The effect of crop residues, cover crops, manures and nitrogen fertilization on soil organic carbon changes in agroecosystems: A synthesis of reviews. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 25, 929–952.
- Börjesson G., Bolinder M.A., Kirchmann H., Kätterer T. (2018) Organic carbon stocks in topsoil and subsoil in long-term ley and cereal monoculture rotations. *Biology and Fertility of Soils* 54, 549–558.
- Evans C.D., Peacock M., Baird A.J. et al. (2021) Overriding water table control on managed peatland greenhouse gas emissions. *Nature* 593, 548–552.
- Heikkinen J., Keskinen R., Regina K. et al. (2021) Estimation of carbon stocks in boreal cropland soils - methodological considerations. *European Journal of Soil Science* 72, 934–945.
- Henryson K., Sundberg C., Kätterer T. och Hansson P.-A. (2018) Accounting for long-term soil fertility effects when assessing the climate impact of crop cultivation. *Agricultural Systems* 164, 185–192.
- Kainiemi V., Arvidsson J. och Kätterer T. (2013) Short-term organic matter mineralisation following tillage on a Swedish clay soil. *Biology and Fertility of Soils* 49, 495–504.
- Karltun E., Jacobson A. och Lennartsson T. (2010) Inlagring av kol i betesmark. Jordbruksverket. Rapport 25, 40 s.
- Kätterer T., Bolinder M.A., Berglund K. och Kirchmann H. (2012) Strategies for carbon sequestration in agricultural soils in northern Europe. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A* 62, 181–198.
- Kätterer T., Bolinder M.A., Thorvaldsson G. och Kirchmann H. (2013) Influence of ley-arable systems on soil carbon stocks in Northern Europe and Eastern Canada. *Grassland Science in Europe* 18, 47–56.
- Kätterer T., Bolinder M.A., Andrén O. et al. (2011) Roots contribute more to refractory soil organic matter than above-ground crop residues, as revealed by a long-term field experiment. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141, 184–192.
- Kätterer T., Börjesson G., Bolinder M.A. 2020. Odlingssystemens effekter på kolinlagring i jordbruksmark. I: Nilsson N. och Bernes G. (Eds.) Vallkonferens 2020, Konferensrapport, Uppsala. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsökologi, Rapport nr 30, sidor 13-16. ISBN: 978-91-576-9712-7 (elektronisk version), 978-91-576-9711-0 (tryckt version).
- Meurer K.H.E., Haddaway N.R., Bolinder M.A. och Kätterer T. (2018) Tillage intensity affects total SOC stocks in boreo-temperate regions only in the topsoil – A systematic review using an ESM approach. *Earth-Science Reviews* 177, 613–622.
- Musarika S., Atherton C.E., Gomersall T. et al. (2017) Effect of water table management and elevated CO<sub>2</sub> on radish productivity and on CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> fluxes from peatlands converted to agriculture. *Science of the Total Environment* 584–585, 665–672.
- Norberg L., Berglund Ö. och Berglund K. (2016) Seasonal CO<sub>2</sub> emission under different cropping systems on Histosols in southern Sweden. *Geoderma Regional* 7, 338–345.
- Pittelkow C., Liang X., Linnquist B. et al. (2015) Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature* 517, 365–368.
- Poeplau C., Aronsson H., Myrbeck Å. och Kätterer T. (2015a) Effect of perennial ryegrass cover crop on soil organic carbon stocks in southern Sweden. *Geoderma Regional* 4, 126–133.
- Poeplau C., Bolinder M.A., Eriksson J. et al. (2015b) Positive trends in organic carbon storage in Swedish agricultural soils due to unexpected socio-economic drivers. *Biogeosciences* 12, 3241–3251.
- Poeplau C., Zopf D., Greiner B. et al. (2018) Why does mineral fertilization increase soil carbon stocks in temperate grasslands? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 265, 144–155.
- Xiong S. och Kätterer T. (2010) Carbon-allocation dynamics in reed canary grass as affected by soil type and fertilization rates in northern Sweden. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science* 60, 24–32.

# Lustgas – en ovälkommen effekt av kolinlagring

Föredragsnummer 29

Sara Hallin

# Sortprovning över tid och en framåtblick

Magnus Halling

Växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala, Ulls väg 16, 756 51 Uppsala, telefon +46 18 671429

e-post: [magnus.halling@slu.se](mailto:magnus.halling@slu.se)

## Sammanfattning

Lantbrukshögskolan, sedermera SLU, har under lång tid ansvarat för den officiella sortprovningen av olika vallarter. Sedan 1980-talet, då jag började arbeta med detta, har det skett stora förändringar. Nya aktörer har anmält sorter, varav många från andra länder, vilket har gett ett större utbud för lantbrukarna. Datasystem och tillgänglighet resultat har utvecklats. Här ges en översikt över utvecklingen.

## Organisation

Ansvar för den officiella sortprovningen av vallgräs och vallbaljväxter har SLU.

Växtproduktionsekologi i Uppsala ansvarar för södra och mellersta Sverige och Norrländsk jordbruksvetenskap i Umeå för norra. Nytt från september 2021 är att en föreståndare har tillsatts som ska hålla samman hela verksamheten. I början av varje år träffas företrädare för SLU, anmälare av sorter, Svenska utsädesföretagens förening, Jordbruksverket och utförare för att detaljplanera årets provning. Vallprovningen har två uppdrag; dels att för Jordbruksverket prova VCU-sorter (Value for Cultivation and Use) som kan tas in på sortlistan, dels att prova utländska marknadssorter från EU:s gemensamma lista. Den andra delen är betydligt större i volym.

## Provningen över tid

Det finns tillförlitlig statistik på hur vallprovningen i södra och mellersta Sverige har sett ut sedan 1955. Antalet sortförsök har gått lite upp och ner. Som mest var det i andra halvan av 1960-talet med omkring 120 skördade försök varje år. Med ett försök avses en sortjämförelse, oftast inom en art, på en plats. Från 1967 finns det tillförlitliga uppgifter om var sortförsöken legat. Flest sortförsök har legat i Skåne, mycket beroende att Lantmännen har haft sin förädling där. Därefter kommer Uppsala, Halland, Rådde (södra Västergötland) och Dalarna i fallande ordning. Totalt 30 platser har förekommit, delvis beroende på att de officiella sortförsöken ofta låg på Lantmännens förädlingsstationer i ett samarbete som gick långt tillbaka. Detta system upphörde 2009 i södra och mellersta Sverige. I norra Sverige finns det fortfarande kvar. Antalet sorter i varje försök har oftast legat på mellan 7 och 18, beroende på art. Flest antal sorter som noterats var i ett försök med engelskt rajgräs 2013–2015 som omfattade nästan 30 sorter.

I mitten av 1990-talet kom Scandinavian Seed in som ny aktör på marknaden för lantbruksväxter. Deras anmälningar av utländska sorter ökade omfattningen av sortförsöken. Framför allt ökade anmälningarna av sorter av vitklöver och blålusern. Från 2005 ökade försökskostnaderna per sort vilket ledde till att antalet försök och anmälda sorter gick ner betydligt (tabell 1). Provningen av rödklöver upphörde helt ett par år. År 2009 var det bara 46 skördade sortförsök i södra och mellersta Sverige. Något behövdes göras och lösningen blev att minska antalet platser till tre basplatser som företagen betalade och tre kompletterande som Sverigeförsöken betalade. Med färre platser blev kostnaden per sort lägre och anmälningarna av nya sorter gick åter upp, vilket tydligt syns i tabell 1. Sedan 2012 har antalet skördade sortförsök i vall legat stabilt på ca 55 st.

Sortförsöken har oftast inte såtts i artblandning, utom vitklöver som blandats med 1/3 ängsgröe. Kvävegödslingen har justerats upp flera gånger enligt Jordbruksverkets rekommendationer, beroende på art. Den senaste justeringen gjordes 2016. Observationer som har gjorts och/eller görs i försöken gäller avkastning, andel främmande art, botanisk utveckling, planttäthet höst och vår, samt eventuella skador och sjukdomar. Näringsanalys med NIR görs i första skörd i vall 1 sedan 2015. Tidigare har det periodvis gjorts med referensmetoder.

Under perioden 2003–2008 fanns det pengar från Jordbruksverket för att utföra en ekologisk provning av timotej, ängssvingel/rörsvingel och engelskt rajgräs/rajsvingel. Gräsen samodlades då med en baljväxt.

Tabell 1. Antal sorter som anmälts till vallprovningen åren 2009–2021 i södra och mellersta Sverige

År	Antal sorter
2009	41
2010	97
2011	75
2012	81
2013	109
2014	96
2015	67
2016	74
2017	76
2018	73
2019	64
2020	67
2021	58

## Utvecklingsarbete

Kvaliteten i utförandet av fältförsöken, från PM till färdiga resultat, är och har varit en viktig fråga. Väl utförda försök ger mindre oförklarad variation och pålitligare resultat. Till att börja med måste det PM som beskriver utförandet vara tydligt och fullständigt. Nästa steg är att öka kompetensen hos utföraren av sortförsöken. Ett exempel är graderingskurser som ordnas av ämneskommittén Vall och grovfoder som tillhör Fältforsk. För att kunna göra subjektiva bedömningar, såsom okulär bedömning av planttäthet, behövs kunnsighet och erfarenhet. Försökshandboken som utvecklats av Fältforsk och ämneskommittéerna är en viktig referens i detta sammanhang. Jens Weibull vid Jordbruksverket gjorde en utredning 2013 om sortprovningen som pekade på många viktiga saker. KSLA och Svenska Vallföreningen har vid flera tillfällen haft möten och diskussioner om sortprovningen. Allt detta bidrar till en ständig utveckling och förbättring av metoderna.

## Historiska data

Med hjälp av medel från KSLA kunde i slutet av 1990-talet försöksresultat från 1955 i det första digitala försökssystemet Ultvar föras över till nästa system Superbase, den första fungerande databasen. I Ultvar fanns mycket av datan på hålkort och magnetband. Det har inte gått att föra över resultaten från Superbase till dagens system NFTS (Nordic Field Trial System), men däremot till Fältforsks (<https://www.slu.se/faltforsk>) söksystem. Inom en snar framtid blir allt detta sökbart.

## Uppsats om historiska data

Jag publicerade nyligen en uppsats på den internationella gräsmarkskongressen IGC som handlade om förändring vallavkastning i sortförsöken i Sverige med timotej och rödklöver senaste dryga 50 åren sen mitten av 60-talet (Halling, 2021). Timotej hade under perioden en årlig avkastningsökning av 92 kg ts/ha i genomsnitt av alla sorter varje försök, vilket blir 5,0 ton/ha för hela perioden. Rödklöver hade under perioden en årlig avkastningsökning av 46 kg ts/ha, vilket blir 2,4 ton/ha.

Anmärkningsvärda siffror. Hur mycket påverkar klimatförändringar, förädlingsframsteg och intensivare skötsel i denna uppgång? Uppsatsen visar också att timotejsorten SW Kämpe II hade en årlig avkastningsökning 1965-2001 av 97 kg ts/ha och rödklöversorten Hermes II hade en årlig avkastningsökning 1955-1996 av 33 kg ts/ha. Förändringen för dessa drivs nog i första hand av klimatförändringar, men jag har inte kopplat ihop det med väderdata.

## Kopplade forskningsfrågor

Flera forskningsprojekt har under åren kopplats ihop med sortprovningen, antingen för att utveckla den eller för att utnyttja befintliga försök för vidare studier. Anpassning av skördetiden efter olika sorters utveckling är ett område som har diskuterats. I ett forskningsprojekt testades därför två tider för första skörd i gräsförsöken. Resultatet visade att nuvarande system att skörda vid mätarsortens vippgång ofta ger en bra jämförelse när det gäller ts-avkastning, även för sorter eller arter av olika tidighetstyp i samma försök. Flera studier har gjorts gällande konkurrensförmågan hos olika sorter i blandning med andra arter. En viktig slutsats är att det finns en positiv korrelation mellan stor avkastning och stor konkurrensförmåga hos en sort.

## Framtiden

Vallprovningen är till sin natur kostsam genom flera skördar och skördeår. Särskilt drabbade är arter med mindre försäljning av utsäde, såsom blåusern. Provningen bekostas till största delen av anmälände företag, utom en del kompletterande försök som Sverigeförsöken står för samt de resurser som Fältforsk bistår med. I framtiden behövs en budget för att säkerställa att även små, men strategiskt viktiga, arter kan få sorter godkända.

Resultaten kommer framöver att bli mer lättillgängliga. Ett projekt med titeln "Bättre beslutsunderlag för odlingsstrategi", som Hushållningssällskapet i Halland driver och där SLU är med, går ut på att göra alla resultat i NFTS mer tillgängliga och sökbara samt med möjlighet att filtrera ut det man vill ha. Sortprovningen inkluderas i detta arbete.

Tekniken där man använder drönare för att fotografera eller skanna strålningsspektrum borde snart bli rutin för att få mer information på parcellnivå. Att bestämma exempelvis planttäthet eller marktäckning blir därmed snabbare och säkrare. Utvecklingen hos olika sorter kan på så sätt följas bättre över tid. Sådana utvecklingsprojekt pågår.

## Publicering av resultat

Publiceringen av resultat från vallprovningen har utvecklats. Tidigt fanns boken Sortval (Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter) och alla resultatrapporter bara på papper. När Fältforsk startade sin webb för ca 20 år sedan övergick man till pdf- och excelfiler. Denna sommar har alla sammanställningar av provade vallarter också lagts in på [www.sortval.se](http://www.sortval.se) för första gången, vilket gör resultaten ännu mer tillgängliga. Det senaste Sortval täcker vallprovningen i hela Sverige för första gången på ett helt integrerat sätt. Under lång tid var det bara avkastningen av ren art som publicerades, med främmande arter borträknade. Sedan 2020 redovisas total avkastning och andelen främmande art i procent. Det har dock inneburit mycket liten skillnad i avkastning. Viktiga kanaler för att nå ut med resultat är också Svenska Vallbrev, Vallkonferensen och regionala konferenser som denna i Växjö.

## Referenser

Försökshandboken. 2021. Sveriges lantbruksuniversitet, Fältforsk, ([www.slu.se/faltforsk](http://www.slu.se/faltforsk) ).

Halling, M. A. 2021. Long-term changes in dry matter yield in variety trials of forage species in Sweden. *Proceedings 24th International Grassland Congress 25-29 October 2021*, Nairobi, Kenya. Uppsats kommer att publiceras på: <https://uknowledge.uky.edu/igc/24/>

Halling, M.A., Sandström, B., Hallin, O. & Larsson, S. 2021. Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra, mellersta och norra Sverige 2020/2021. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtproduktionsekologi. <https://pub.epsilon.slu.se/24419/>

Sandström, B & Barrlund, M. 2021. Sortprovning 2020 – vallgräs och vallbaljväxter. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap. Nytt 1. 4 s. <https://pub.epsilon.slu.se/22139/>

# BEVATTNING AV VALL ÅR 2021, L1-268 OCH L1-269

Abraham Joel, Nilla Nilsson-Linde & Ingrid Wesström

Föredragsnummer 31

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

Mailadress: [Ingrid.Wesstrom@slu.se](mailto:Ingrid.Wesstrom@slu.se)

## Sammanfattning

Lagom med vatten och växtnäring är en grundförutsättning för goda skördar. Syftet med projektet är att belysa de positiva effekterna som kan uppnås med bevattning. Två försök ingår i respektive försöksserie L1-268 och L1-269 ”Bevattning till vall”. Försöken består av fyra randomiserade block med fyra bevattningsled; obevattnat, bevattning hela säsongen, bevattning fram till första skörd och bevattning fram till andra skörd. Bevattningsbehovet beräknas från en vattenbalans där underskottet av vatten är skillnaden mellan nederbörd och evapotranspiration. Resultat från ett försöksår på fyra ettårsvallar visar tydligt att en merskörd kan uppnås med bevattning under perioder med nederbördsunderskott. De positiva effekterna är direkt kopplade till hur lång tid in på säsongen som bevattningen utförs. Inga eller väldigt svaga effekter av bevattning på den botaniska sammansättningen och skördens kvalitet observerades.

## Bakgrund

De senaste årens nederbördsfattiga odlingssäsonger har lett till en brist på grovfoder i Sverige. Idag odlas vall på 37 % av Sveriges åkermark. Vallen är en vattenkrävande gröda och för att kunna producera grovfoder av önskad mängd och kvalitet kan det vara aktuellt för djurgårdar att använda bevattning. Många har redan i dag införskaffat system för att kunna utföra bevattning, men det behövs mer kunskap om hur effekterna blir av olika bevattningsstrategier. Huvudmålet med projektet är att bedöma effekter av olika bevattningsstrategier på avkastning och kvalitet i en vall med torktålig artsammansättning (L1-268) och en traditionell slåttervall (L1-269) vad det gäller tidpunkt och bevattningsmängd utifrån klimat, grödans utvecklingsstadier, jordart och markvattenhalt.

## Metod

Försöken ingår i två treåriga försöksserier L1-268 (lusern/hundäxing) och L1-269 (rödklöver/timotej/ängssvingel) ”Bevattning till vall”. Under år 2021 var ett försök i varje serie utlagda på två platser, två försök i Toroslunda, Öland och två försök i Lövsta, Gotland. I försöken ingick jordprovtagning, två gånger per år, för analys av mineralväveförråd. Mätning av vattenhalten i marken utfördes en gång per vecka i varje försöksruta med en Delta-T sond på fyra djup (5–15 cm; 15–25 cm; 25–35 cm; 35–45 cm) ned till 0,5 meters djup. Skörden mättes i skörderutor i varje försöksled och block. Försöken skördades tre gånger. I samband med skörd utfördes rutvisa observationer av utvecklingsstadier och analyser av botanisk artsammansättning. Rutvisa analyser har utförts på skördens kvalitet.

## Försöksplan

Försöken bestod av fyra randomiserade block med fyra bevattningsled. Totalt hade försöken 16 försöksrutor. Alla behandlingar slumpades inom varje block. Bevattningen utfördes med en bevattningsramp. Följande fyra försöksled ingick för att representera olika nivåer av vattenstress.

- A. Obevattnat led, kontroll.

- B. Tillskottsbevattning (SI), ingen vattenstress, bevattning när 45 % av det växttillgängliga vattenförrådet har förbrukats.
- C. Underskottsbevattning (DI), samma bevattningsstrategi som för SI fram till första skörd därefter upphör bevattningen.
- D. Underskottsbevattning (D2), samma bevattningsstrategi som för SI fram till andra skörd därefter upphör bevattningen.

Tidpunkt för bevattning har bestämts utifrån vattenbalansberäkning på ledet med bevattning under hela säsongen (led B).

## Resultat

Resultaten från odlingsssäsong 2021 redovisas i tabellerna 1 till 4. I tabellerna 1 och 2 finns en sammanställning av uppmätt nederbörd och beräknad verklig evapotranspiration under april till september samt utförd bevattning under odlingsssäsong i de olika bevattnade leden. Nederbördsunderskottet är redovisat som mängden verklig evapotranspiration minus mängden nederbörd.

*Tabell 1. Klimat- och bevattningsdata i mm från Torslunda, Öland, under odlingsssäsong 2021 med nederbörd (P), verklig evapotranspiration (ETc), underskott av nederbörd (Pdef) och bevattningsmängd (Bev) för varje behandling (A, B, C och D) i försöken L1-268 och L1-269. Medelnederbörd (P) under år 1961–90 kommer från SMHI:s station i Mörbylånga*

<b>Mängd (mm)</b>	<b>April</b>	<b>Maj</b>	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Summa</b>
P	8	58	10	48	131	70	325
P, 1961-90	28	34	36	57	49	46	250
ET <sub>0</sub>	54	69	118	105	72	44	461
P <sub>def</sub>	45	11	107	57	-60	-26	136
Bev A	0	0	0	0	0	0	0
Bev B	0	20	60	40	20	0	140
Bev C	0	20	0	0	0	0	20
Bev D	0	20	60	0	0	0	80

*Tabell 2. Klimat- och bevattningsdata i mm från Lövsta, Gotland, under odlingsssäsong 2021 med nederbörd (P), verklig evapotranspiration (ETc), underskott av nederbörd (Pdef) och bevattningsmängd (Bev) för varje behandling (A, B, C och D) i försöken L1-268 och L1-269. Medelnederbörd (P) från 1961–90 kommer från SMHI:s station i Roma*

<b>Mängd (mm)</b>	<b>April</b>	<b>Maj</b>	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Summa</b>
P	9	34	16	87	96	21	263
P, 1961-90	28	30	29	49	49	62	247
ET <sub>0</sub>	54	87	146	131	73	44	535
P <sub>def</sub>	45	53	130	44	-23	23	272



Bev A	0	0	0	0	0	0	0
Bev B	0	25	80	55	0	0	160
Bev C	0	25	55	0	0	0	80
Bev D	0	25	25	25	0	0	75

I tabellerna 3 och 4 finns en sammanställning av skörden vid varje skördetillfälle samt totalt över säsongen i de olika behandlingarna vid de två försöksplatserna.

*Tabell 3. Avkastning vid Torshunda, Öland, år 2021, i försöken L1-268 och L1-269, med tre vallskördar i kg torrsbstans (ts) per hektar för behandlingarna A, B, C och D samt relativtal för totalskörden under säsongen. Olika bokstäver (a, b och c) bredvid skörderesultat visar statistisk signifikans mellan behandlingarna*

<b>L1-268-001</b>	<b>Skörd 1</b>	<b>Skörd 2</b>	<b>Skörd 3</b>	<b>Total skörd</b>	<b>Relativ</b>
<b>Behandling</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>tal</b>
A	4669	2185 <sup>a</sup>	3050 <sup>a</sup>	9904 <sup>a</sup>	100
B	4527	3638 <sup>b</sup>	4248 <sup>b</sup>	12414 <sup>b</sup>	125
C	4415	1927 <sup>a</sup>	2988 <sup>a</sup>	9330 <sup>a</sup>	94
D	4670	3595 <sup>b</sup>	3034 <sup>a</sup>	11299 <sup>ab</sup>	114
Medel	4570	2836	3340	10740	
OBS	16	16	16	16	
PROB F1	0,8275	0,0008	0,00004	0,0071	
CV %	10	17	5	9	
LSD	725	760	265	1592	
<b>L1-269-001</b>	<b>Skörd 1</b>	<b>Skörd 2</b>	<b>Skörd 3</b>	<b>Total skörd</b>	<b>Relativ</b>
<b>Behandling</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>tal</b>
A	5156	1990 <sup>a</sup>	1809 <sup>a</sup>	8955	100
B	5382	3780 <sup>b</sup>	3029 <sup>b</sup>	12191	136
C	5168	2387 <sup>ab</sup>	2200 <sup>ab</sup>	9755	109
D	5712	3654 <sup>b</sup>	2211 <sup>ab</sup>	11578	129
Medel	5355	2953	2312	10620	
OBS	16	16	16	16	
PROB F1	0,6266	0,0168	0,0307	0,0813	
CV %	37	25	20	16	
LSD	1068	1189	758	2754	

Tabell 4. Avkastning vid Lövsta, Gotland år 2021, i försöken L1-268 och L1-269, med tre vallskördar i kg torrsubstans (ts) per hektar för behandlingarna A, B, C och D samt relativtal för totalskörden under säsongen. Olika bokstäver (a, b och c) bredvid skörderesultat visar statistisk signifikans mellan behandlingarna

<b>L1-268-002</b>	<b>Skörd 1</b>	<b>Skörd 2</b>	<b>Skörd 3</b>	<b>Total skörd</b>	<b>Relativ</b>
<b>Behandling</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>tal</b>
A	4578 <sup>a</sup>	1575 <sup>a</sup>	2253 <sup>a</sup>	8407 <sup>a</sup>	100
B	5208 <sup>b</sup>	5124 <sup>b</sup>	3399 <sup>b</sup>	13731 <sup>b</sup>	163
C	4915 <sup>ab</sup>	1948 <sup>a</sup>	2617 <sup>ab</sup>	9480 <sup>a</sup>	113
D	5186 <sup>b</sup>	5171 <sup>b</sup>	2959 <sup>ab</sup>	13317 <sup>b</sup>	158
Medel	4972	3454	2807	11234	
OBS	16	16	16	16	
PROB F1	0,0148	0	0,0248	0,00002	
CV %	5	8	15	6	
LSD	380	467	693	1053	
<b>L1-269-002</b>	<b>Skörd 1</b>	<b>Skörd 2</b>	<b>Skörd 3</b>	<b>Total skörd</b>	<b>Relativ</b>
<b>Behandling</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>(kg ts/ha)</b>	<b>tal</b>
A	4556	1411 <sup>a</sup>	1572 <sup>a</sup>	7539 <sup>a</sup>	100
B	4816	5297 <sup>b</sup>	2727 <sup>b</sup>	12841 <sup>b</sup>	170
C	5062	1752 <sup>a</sup>	1421 <sup>a</sup>	8235 <sup>a</sup>	109
D	4452	5274 <sup>b</sup>	2053 <sup>c</sup>	11788 <sup>b</sup>	156
Medel	4721	3434	1943	10098	
OBS	16	16	16	16	
PROB F1	0,109	0	0	0,00002	
CV %	7	13	5	1	
LSD	534	702	164	1028	

## Diskussion

Nederbördsunderskottet var störst under försommaren på båda försöksplatserna år 2021. Det lagrade vattnet i marken var tillräckligt för att ge samma skördenivåer i alla behandlingar vid första skörden. Förutsättningarna blev sämre i obevattnade led (leden A och C) inför andra skörden eftersom mindre vatten fanns kvar i markvattenmagasinen för att stödja återväxten. Likartad respons fanns inför tredje skörden med mindre skörd i obevattnade led (leden A, C och D).

Försöksresultaten visade störst effekt av bevattning vid bevattning under hela säsongen och vid bevattning fram till andra skörd. Vid första skörd fanns bara signifikanta skillnader i avkastning mellan obevattnade och bevattnade led i försöket L1-269 på Gotland. Vid andra och tredje skörd hade samtliga bevattnade led en signifikant större avkastning jämfört med de obevattnade leden på båda försöksplatserna.

När det gäller artsammansättningen fanns inga signifikanta skillnader mellan försöksleden. I L1-268 var andelen lusern lägst i första och högst i andra skörden, medan största andelen hundäxing återfanns i första och tredje skörden. I L1-269 dominerade rödklöver vid andra och tredje skörden. Timotej hade den största andelen vid första skörden. Inga större skillnader fanns i förekomst av ängssvingel vid de olika skördetillfällena.

# Insådd av vallbaljväxter på hösten

Ola Hallin

32

Hushållningssällskapet Sjuhärad, Box 5007, 514 05 Långhem

E-post: [ola.hallin@hushallningssallskapet.se](mailto:ola.hallin@hushallningssallskapet.se)

## Sammanfattning

Ett av två år har sådd under mitten av oktober i Skåne, under mitten av september i Västra Götaland och under mitten av augusti i Örebro uppnått en god etablering i vissa arter/sorter av vallbaljväxter, med minst 200–300 plantor per kvadratmeter på våren samt en planttäthet på över 75 %. Tidig sådd ger större vallavkastning i första skörden jämfört med sen såtidpunkt. Planträkning och skörd för sista tredje året sker under vår-sommar 2022.

## Bakgrund

Torra perioder under försommar och sommar kan innebära sämre valletablering vid sådd på våren. Ett alternativ kan vara att så vallfröblandningen på hösten i stället, till exempel samtidigt som vid sådd av höstsäd. Frågeställningen är hur sent man kan så vallbaljväxter på hösten för att få tillräcklig överlevnad av plantor efter vintern, samt vilken betydelse senare såtidpunkt har på vallavkastningen i första skörden.

## Metod

Insådden av vallbaljväxter sker i renbestånd på hösten vid tre olika tidpunkter. Tre försök per år har lagts ut under tre år, höst 2019, 2020 samt 2021 på platserna Kristianstad Skåne, Långhem Västergötland och Vintrosa Örebro.

## Försöksbehandlingar

Arterna och sorterna som ingår i försöksserien är de diploida rödklöversorterna Ares och Rozeta, tetraploida rödklöversorterna Vicky och Taifun, lusernen Nexus och vitklövern Hebe. Såtidpunkterna är mitten av augusti, mitten av september och mitten av oktober. Hösten 2020 ändrades såtidpunkterna i Västra Götaland till mitten av augusti, månadsskifte augusti/september samt mitten av september.

## Gradering och avkastning

Planttäthet graderas (0–100) och plantbestånd räknas (plantor/m<sup>2</sup>) på hösten vid invintring, samt senare på våren när plantorna är vid god tillväxt. Vid första skörden registreras vallavkastning (kg ts/ha) och andel insådd art (% av bestånd).

## Resultat

Resultat finns i dagsläget för två av tre försöksår, tredje försöksåret är 2022. I sista årets utlägg av försök kommer det att räknas plantor och registreras vallavkastning. Resultaten har hittills visat på att sådden bör ske under mitten av september i Skåne och under mitten av augusti i Västra Götaland för att få vallavkastning i första skörden. Senare sådd gav vissa år ingen vallavkastning i första skörden, däremot etablerades tillräckligt med plantor för att ge en större vallavkastning i andra skörden.

## Planttäthet

I Skåne blev skillnaderna för planttäthet våren 2020 mindre mellan de olika såtidpunkterna, jämfört med våren 2021. För sådd med etablering hösten 2020 blev planttätheten 70–95% för klöver och såtidpunkterna augusti och september. Lusern hade sämre planttäthet avseende såtidpunkt augusti. För såtidpunkten oktober utvintrade i stort sett alla arterna förutom lusern.

I Västra Götaland våren 2020 var planttätheten 47–83 % för såtidpunkt augusti, men mycket svag för de senare såtidpunkterna. Våren 2021 hade tetraploid rödklöver generellt något bättre planttäthet än övriga arter och sorter. För vitklöver var det sämre planttäthet avseende etablering i oktober jämfört med augusti.

För Örebro var plantantalet vår 2020 liknande det i Västra Götaland, med svaga bestånd för de senare såtidpunkterna än mitten av augusti. Våren 2021 var planttätheten 28–47 %, med små skillnader mellan arter, sorter och såtidpunkter.

Tabell 1. Planttäthet (%) vår, vallår 1 för 2020 och 2021.

	sådd	Planttäthet %						
		vår 2020 (sådd höst 2019)				vår 2021, (sådd höst 2020)		
<b>Skåne</b>		<b>16-aug</b>	<b>16-sep</b>	<b>16-okt</b>	<b>22-aug</b>	<b>17-sep</b>	<b>20-okt</b>	
Rödklöver	Ares 2n	53	73	57	85	88	0	
	Vicky 4n	70	70	75	70	85	0	
	Rozeta 2n	70	65	78	87	88	0	
	Taifun 4n	77	73	82	87	90	2	
Lusern	Nexus	78	65	50	52	95	14	
Vitklöver	Hebe	85	62	58	83	82	0	
		Prob 0,002, LSD 18				Prob 0,0001, LSD 15		
<b>Västra Götal.</b>		<b>14-aug</b>	<b>19-sep</b>	<b>07-okt</b>	<b>10-aug</b>	<b>25-aug</b>	<b>18-sep</b>	
Rödklöver	Ares 2n	58	0	0	67	55	43	
	Vicky 4n	83	1	0	80	72	72	
	Rozeta 2n	68	1	0	65	43	60	
	Taifun 4n	80	4	0	85	75	82	
Lusern	Nexus	47	1	0	55	33	45	
Vitklöver	Hebe	47	1	0	63	58	38	
		Prob 0,031, LSD 33				Prob 0,085, LSD ns		

## Plantantal

Sådden av försöken har fungerat bra, med bra plantetablering för samtliga såtidpunkter. Utvecklingsstadium på plantorna har, beroende på såtidpunkt, varierat från hjärtblad till stjälksträckning vid invintring. För sista såtidpunkten var plantorna hösten 2019 i hjärtblad till spadbladstadie vid invintring och för hösten 2020 i 1–2 treväpplingar. Ogräskonkurrensen var större i tidigt sådda försöksled jämfört med senare såtidpunkter. Försöken har inte ogräsbehandlats. Vid jämförelse mellan antal plantor på hösten kontra våren, har överlevnaden varierat mellan år och arterna/sorterna (0–100 %).

I Skåne blev resultatet för överlevande plantor på våren 2020 bra för alla såtidpunkter. Våren 2021 var överlevnaden god för alla arter i leden mitten av augusti och mitten av september. För sista såtidpunkten, mitten av oktober, var de flesta arter kraftigt uttunnande (0–7 plantor/m<sup>2</sup>) på våren, förutom lusern med 180 plantor per kvadratmeter.

I Västra Götaland och Örebro våren 2020 blev det stora skillnader i antal överlevande plantor. För såtidpunkten augusti var plantantalet 240–400 plantor per kvadratmeter på våren, med en överlevnadsprocent på 68–100 %, förutom lusern i Örebro. Vid sådd under mitten på september 2019 hade sorten Taifun högst plantantal, med en överlevnad på 38 % i Västra Götaland. Våren 2021 var det i Örebro generellt få överlevande plantor per kvadratmeter. I Västra Götaland gav såtidpunkten 18 september fler rödklöverplantor, än såtidpunkterna augusti.

Tabell 2. Plantantal per kvadratmeter vår, vallår 1 för 2020 och 2021.

		Antal plantor per kvm						Antal plantor per kvm									
		vår 2020 (sådd höst 2019)						vår 2021, (sådd höst 2020)									
<b>Skåne</b>	<b>sådd</b>	<b>16-aug</b>		<b>16-sep</b>		<b>16-okt</b>		<b>22-aug</b>		<b>17-sep</b>		<b>20-okt</b>					
Rödklöver	Ares 2n	227	ab	440	a	227	ab	253	cde	493	ab	0	g				
	Vicky 4n	227	ab	333	ab	320	ab	253	cde	440	abcd	7	g				
	Rozeta 2n	200	b	147	b	333	ab	300	bcde	380	abcde	7	g				
	Taifun 4n	213	ab	347	ab	253	ab	247	def	540	a	13	fg				
Lusern	Nexus	160	b	240	ab	160	b	160	efg	540	a	180	efg				
Vitklöver	Hebe	293	ab	133	b	360	ab	260	bcde	487	abc	0	g				
						Prob 0,0007, LSD 128						Prob 0,029, LSD 128					
<b>Västra Götal.</b>	<b>sådd</b>	<b>14-aug</b>		<b>19-sep</b>		<b>07-okt</b>		<b>10-aug</b>		<b>25-aug</b>		<b>18-sep</b>					
Rödklöver	Ares 2n	258		89		0		62	b	107	ab	222	ab				
	Vicky 4n	373		133		0		178	ab	44	b	240	ab				
	Rozeta 2n	240		80		0		116	ab	62	b	213	ab				
	Taifun 4n	267		231		0		89	b	151	ab	231	ab				
Lusern	Nexus	364		44		0		302	ab	62	b	293	ab				
Vitklöver	Hebe	400		133		0		373	a	267	ab	231	ab				
						Prob 0,762, LSD ns						Prob 0,036, LSD 157					
<b>Örebro</b>	<b>sådd</b>	<b>22-aug</b>		<b>18-sep</b>		<b>07-okt</b>		<b>25-aug</b>		<b>11-sep</b>		<b>25-sep</b>					
Rödklöver	Ares 2n	347	ab	25	de	3	e	43		44		28					
	Vicky 4n	300	b	40	de	5	e	43		31		24					
	Rozeta 2n	303	b	73	cd	3	e	53		48		29					
	Taifun 4n	291	b	55	cde	0	e	41		37		24					
Lusern	Nexus	27	de	1	e	1	e	64		44		39					
Vitklöver	Hebe	407	a	113	c	11	de	88		73		55					
						Prob 0,0001, LSD 66						Prob 0,168, LSD ns					

## Vallavkastning

Generellt framgår i tabellen 3 att vallavkastningen i första skörden minskade med senare såtidpunkt på hösten. I Mellansverige hade tetraploid rödklöver en större vallavkastning jämfört med diploida sorter, vilket visas extra tydligt i försöket Västra Götaland 2021. I Skåne 2020 blev det störst avkastning i lusern och vitklöver vid sådd under mitten på augusti, och vallavkastningen minskade med ca 2 000 kg ts/ha för de senare såtidpunkterna. För rödklöversorterna blev avkastningen mindre och mer jämn mellan såtidpunkterna. För rödklöver blev vallavkastningen 2021 i Skåne cirka 800 kg ts/ha vid såtidpunkten augusti och 300–400 kg ts/ha för såtidpunkten september, medan sista såtidpunkten i oktober inte gav någon skörd alls.

Tabell 3. Vallavkastning (kg ts/ha) i första skörden, vallår 1 för 2020 och 2021.

Datum för första skörden i Skåne var 2020 den 2 juni, 2021 den 27 maj, i Västra Götaland 2020 den 15 juni, 2021 den 6 juni och i Örebro 2020 den 26 juni och 2021 den 28 juni.

Skåne	sådd	Skörd 1, kg ts/ha						Skörd 1, kg ts/ha					
		vår 2020 (sådd höst 2019)						vår 2021, (sådd höst 2020)					
		16-aug		16-sep		16-okt		22-aug		17-sep		20-okt	
Rödklöver	Ares 2n	920	c	870	bc	630	bc	790	ab	450	c	0	
	Vicky 4n	1 330	bc	1 190	bc	790	bc	820	a	300	c	0	
	Rozeta 2n	1 760	bc	1 240	bc	920	bc	680	abc	370	c	0	
	Taifun 4n	1 300	bc	1 170	bc	1 070	bc	850	a	350	c	0	
Lusern	Nexus	3 030	a	1 150	bc	750	bc	470	c	570	abc	0	
Vitklöver	Hebe	2 940	a	1 100	bc	600	bc	520	bc	410	c	0	
						<i>Prob 0,001, LSD 532</i>							
						<i>Prob 0,0001, LSD 274</i>							
Västra Götal.	sådd	14-aug		19-sep		07-okt		10-aug		25-aug		18-sep	
Rödklöver	Ares 2n	2 860	abc	0		0		2 640	bc	1 250	ef	220	h
	Vicky 4n	3 820	a	300		0		2 920	ab	1 600	d	250	gh
	Rozeta 2n	2 390	bcd	210		0		2 670	bc	1 240	ef	320	gh
	Taifun 4n	3 110	ab	220		0		3 050	ab	1 610	d	360	gh
Lusern	Nexus	650	e	190		0		2 030	de	1 030	fg	200	h
Vitklöver	Hebe	1 870	d	90		0		2 510	c	1 280	def	200	h
						<i>Prob 0,0013, LSD 1610</i>							
						<i>Prob 0,0001, LSD 302</i>							

## Diskussion

En senare såtidpunkt på hösten ökar risken för mindre antal överlevande plantor på våren. Försöken har också visat på att vid sen sådd i oktober kan det vara tillräckligt att plantorna nått utvecklingsstadiet spadbladstadiet vid invintring, för att plantorna ska överleva vintern. Dessa små plantor gav ingen avkastning i första skörden, utan vallavkastningen kom till andra skörden. I Västra Götaland gjordes 2021 en kompletterande undersökning där vallavkastningen vägdes även i andra skörden. Denna undersökning visade att i andra skörden var skördenivån lika stor för den sena såtidpunkten som för de tidigare såtidpunkterna, jämfört med första skörden där det knappt blev någon avkastning alls för sista såtidpunkten. Bäst resultat hade rödkläversorten Taifun, med en avkastning på 2 800 kg ts/ha.

## Referenser

Enskilda fältförsök i serien Tidpunkt och art för insådd av baljväxter på hösten, L6-0364, finns på [Sverigeförsöken \(sverigeforsoken.se\)](http://Sverigeforsoken.se)

# Glyfosatfritt vallbrott – resultat från 5 försök 2021

Frans Johnson

Föredragsnummer 33

Växtskyddscentralen Kalmar, Flottiljvägen 18, 392 41 Kalmar

frans.johnson@jordbruksverket.se

## Sammanfattning

- Minst två mekaniska bearbetningar krävs för att få effekt mot roto-gräs och kvickrot i samband med ett vallbrott. Ett år efter vallbrottet var marktäckningen av kvickrot 26–32% i led där två överfarter utförts. Motsvarande siffra för glyfosatbehandling eller en selektiv gräsherbicid var 2-6 %. Vid en mekanisk bearbetning var kvickrotsmarktäckning 72–74% efter skörd av höstvetet. Bara en av de fem försöksplatserna hade kvickrotsförekomst i vallen.
- Det var ur sönderdelningssynpunkt bra att alternera mellan redskap med tallrikar och pinnar. Vid torra och leriga förhållanden hade styvpinnekultivatorerna lättare att komma ner genom vallsvalen jämfört med tallrikskultivatorerna. Under dessa förhållanden krävdes två överfarter med tallrikar för att få liknande sönderdelning som med en överfart med pinnar.
- I försöken gav en selektiv gräsherbicid på våren i flera fall den högsta skörden av höstvetet. Effekten var god både mot vallgräs och kvickrot.
- Stora mängder kväve frigörs i samband med ett vallbrott. Det fanns en tendens till ökande halter kväve i led som bearbetades intensivt men även utan mekanisk bearbetning frigörs mycket kväve under hösten.

## Bakgrund

I försöksserien Glyfosatfritt vallbrott var syftet att utvärdera olika mekaniska och kemiska alternativ för att utföra ett vallbrott utan glyfosat. Nyare och kraftigare typer av jordbearbetningsredskap har använts. Projektet har varit ett samarbetsprojekt med finansiering från Stiftelsen Lantbruksforskning och Växtskyddsrådet men planerats och utförts av Hushållningssällskapet och Jordbruksverket. Arbetets mål var att visa på alternativa sätt att bryta en vall vid ett eventuellt förbud mot glyfosat.

Försöken placerades på fem platser i landet: Svalöv, Falkenberg, Kalmar, Vreta Kloster, Ransta

## Metod

Vallbrotten har gjorts i fält där vallen varit minst två år gammal och bestått av blandning av gräs och baljväxter. Ett av målen med försöksserien var att utvärdera olika redskaps effekt. Därför har tallrikskultivatorer och styvpinnekultivatorer jämförts vid två överfarter i led 1–3 (tabell 1). I led 5 har enbart en överfart gjorts med en tallrikskultivator. Led 6–7 putsades strax innan plöjning och i led 7 kompletterades med en gräsherbicid på våren. Led 4 var ett referensled behandlat med glyfosat. Höstvetet blev sått i alla led efter plöjning. Putsningen i led 6-7 kan i praktiken jämföras med en senarelagd vallskörd.

Kraven på tallrikskultivatorerna var att tallrikarna skulle vara tandade, minst 50 cm i diameter och väga minst 100 kg/tallrik. Motsvarande krav för styvpinnekultivatorerna var tre axlar, högst 30 cm pinndelning och utrustade med gåsfotsskär eller vingskär. Båda maskintyperna skulle vara utrustade med återpackningsvals. För att kunna köra med breda maskiner i försöksrutorna utökades bredden till 12 m för de mekaniska leden medan kemiska led var 6 m breda.

De graderingar som utfördes i försöken var en visuell bedömning av sönderdelning av vallsvålen strax innan plöjning. Dessutom har täckningen av ”vallåterväxt” och kvickrotsförekomst graderats våren efter bearbetningen och strax innan skörd av efterföljande höstvetete. Mineralkvävet i marken analyserades rutvis sent på hösten efter bearbetningen samt efter skörd av efterföljande vete. Höstvetetet året efter vallbrottet skördades.

Tabell 1. Försöksplan för Glyphosatfritt vallbrott.

	År 1			År 2
	Gröda, vall			Gröda, höstvetete
	Bearbetning			Åtgärder
	T 1	T 2	T 3	
	Ca v. 34	Ca v. 36	Ca v. 38	
Led 1	Tallrik	Tallrik	Plöj	Örtogräsbek
Led 2	Pinne	Pinne	Plöj	Örtogräsbek
Led 3	Tallrik	Pinne	Plöj	Örtogräsbek
Led 4		Glyphosat	Plöj	Örtogräsbek
Led 5		Tallrik	Plöj	Örtogräsbek
Led 6		Putsning	Plöj	Örtogräsbek
Led 7		Putsning	Plöj	Gräsherbicidbek

Den mekaniska bearbetningen påbörjades under andra halvan av augusti och upprepades med cirka två veckors mellanrum innan plöjning. Målet var att bearbeta 5–10 cm djupt. Plöjningen utfördes med plog försedda med förplog eller skumvinge. Efter plöjning såddes höstvetete som behandlades mot örtogräs höst och vår efter behov på varje plats. I led 7 kompletterades med 60 g/ha Attribut SG 70 (42 g/ha propoxikarbazon) + 0,1 l/ha Hussar OD (10 g/ha jodsulfuron) + 0,5 l/ha superolja på våren för att bekämpa vallgräs och kvickrot.

## Resultat

Visuella sönderdelningen av vallsvålen är det mått som användes för att bedöma redskapens verkan (tabell 2). Bedömningen i skalan 1–5 är relativ och effekten påverkas mycket av jordart och väderförhållanden. Marken torr och hård på flertalet försöksplatser. Detta gjorde att tallrikskultivatorerna i vissa fall hade svårt att komma igenom vallsvålen däremot var uttorkningseffekten mycket bra mellan första och andra bearbetningstillfället. Över lag är ändå bedömningen att maskinerna klarade de tuffa förhållandena väl.



Tabell 2. Visuellt bedömda av sönderdelning av vallsvålen (1=ingen sönderdelning, 5=full sönderdelning).

	Svalöv	Falkenberg	Kalmar	Vreta Kloster	Ransta	Medeltal
1. tallrik + tallrik	4	3	4	2	4	3,4
2. pinne + pinne	3	4	5	2	4	3,6
3. tallrik + pinne	4	3	3	2	3	3
5. tallrik	4	2	2	3	2	2,6

Det finns en tendens till att led 2 har sönderdelat vallsvålen bättre vid försöken i Falkenberg och Kalmar vilket troligen beror på lättare jordar. Det var bara i Falkenberg som det fanns ett betydande inslag av kvickrot i vallen (tabell 3). Detta syns tydligt i marktäckningen av kvickrot både innan plöjning och efter skörd av vetet. De kemiska leden har reducerat mängden kvickrot betydligt mer än mekaniska led. Två överfarter har dock halverat mängden kvickrot jämfört med en överfart eller plöjning direkt av vallsvålen. Kvickrotsförekomsten bedömdes med marktäckningsgrad därför ska den totala förekomsten inte jämföras mellan åren.

Tabell 3. Kvickrotsförekomst i försöket i Falkenberg

Plats: Falkenberg	Kvickrot, % marktäckning	
	Innan plöjning	Efter skörd
	höst 2020	höst 2021
1. tallrik + tallrik	3	31
2. pinne + pinne	4	32
3. tallrik + pinne	4	26
4. glyfosat	0,2	6
5. tallrik	20	72
6. putsning	36	74
7. putsning + gräsherbicid	36	2

Försöksplatsen i Ransta översvämmades i maj 2021 och därför kunde inte försöket fullföljas. Försöket i Kalmar drabbades av torra under sommaren och ingår därför inte i seriesammanställningen.

Tabell 4. Avkastning 2021 vid Svalöv, Falkenberg, Vreta Kloster samt medeltal för tre platser. Kostnad för behandling samt skördevärde minus behandlingskostnad för medeltal.

Led	Skörd, kg/ha					Medeltal 3 platser	Behandlings- kostnad kr/ha	Skördevärde minus behandling kr/ha
	Svalöv		Falkenberg		Vreta Kloster			
1. tallrik + tallrik	8010	bc	7700	bc	7740	7816	580	12707
2. pinne + pinne	7540	c	8360	b	7880	7927	920	12556
3. tallrik + pinne	7590	c	8160	b	7900	7887	750	12658
4. glyfosat	8270	ab	8290	b	8000	8190	440	13483
5. tallrik	6640	d	6970	c	7700	7103	290	11785
6. putsning	8160	abc	7050	c	7680	7629		12969
7. putsning + gräsherbicid	8760	a	9260	a	7640	8554	460	14082
prob-värde	0,0001		0,00014		ns	0,095		
standardavvikelse						431		
LSD						903		

\*värde på höstvetet, 1,28 kr/kg

Tabell 5. Maskinuppgifter och priser på insatsvaror

Jordbearbetning	Maskintyp	Kapacitet, ha/tim	Effektbehov, kW	Kostnader, kr/ha
Tallrikskultivator	6,5 m	4,6	170	300
Styvpinnkultivator	5 m	3,7	220	460
<b>Kemisk bekämpning</b>				
Sprutning	24 m	7,5	60	160
Glyfosat	3,5 l			280
Gräsherbicid	60 g Attribut 70 + 0,1 Hussar OD			300

Skörden har varit hög på de tre försöksplatserna (tabell 4). Försöket i Svalöv gav ett tydligt merutbyte för led 7 vilket delvis beror på stor förekomst av örtogräs som behandlades för sent. Marktäckningen av baldersbrå var i mitten av juni 2 % i led 7 medan övriga led låg runt 20 %. Detta har avsevärt påverkat skörden men svårt att bedöma hur mycket. I försöket i Falkenberg har den selektiva gräsherbiciden på våren gett 1 tons högre skörd än behandling med glyfosat innan vallbrottet vilket är förvånande eftersom kvickrotseffekten efter skörd ligger på samma nivå.

Görs en beräkning av värdet på skörden minus behandlingskostnaden är nettot ungefär 1000 kr högre för de båda kemiska leden jämfört med mekaniska behandlade leden. Ekonomiskt sett är två överfarter alltid bättre än en överfart med tallrikskultivator. Putsningen i led 6-7 har inte upptagits som en kostnad i beräkningen eftersom det i praktiken ska jämföras med en senarelagd vallskörd.

En intressant aspekt är om den intensiva bearbetningen ökar mängden kväve i marken. Provtagning av mineralkväve togs rutvis efter uppkomst av höstvetet 2020. Resultaten visar inga signifikanta skillnader i medeltal. På två av platserna (Vreta Kloster, Ransta) fanns signifikant högre kvävehalter i alven i led 1-3 jämfört med övriga led. I matjorden kunde inga säkra skillnader uppmätas

I försöket i Kalmar var kvävenivån betydligt högre jämfört med de övriga platserna beroende på att biogödsel (cirka 20 ton/ha) tillfördes innan sådd. Denna plats har utelämnats i beräkningen av medeltal.

Hösten 2021 gjordes ledvis provtagning av kväve på de enskilda platserna. Kvävenivåerna i marken var vid denna tidpunkt relativt låga, 20-50 kg per hektar. Inga tydliga skillnader mellan bearbetningsleden fanns.

## Diskussion

Över lag har de mekaniska alternativen för vallbrott fungerat bra rent tekniskt och lyckats sönderdela vallsvålen väl. Inga skillnader noterades i skörd mellan mekaniskt och kemiskt vallbrott förutom på en plats där kvickrotsförekomsten var stor. Vårbehandlingen med gräsherbicid bromsade effektivt uppslag av både vallgräs, kvickrot och gav i flera fall den högsta skörden av höstvetete.

Enligt Maskinkostnader 2021 kostar det ungefär 380–560 kr/ha för en överfart med en 5 m styvpinnkultivator. Kapaciteten bedöms till 3–4,5 ha/tim. Motsvarande siffror för en tallrikskultivator med 6,5 m arbetsbredd är 250–350 kr/ha och en kapacitet på 3,5–5,5 ha/tim.

Merkostnaden för att utföra ett mekaniskt vallbrott med två överfarter beräknas till 200–500 kr/ha mer jämfört med att använda glyfosat.

Erfarenheten från flera försöksplatser var att två överfarter med tallrikskultivatorn behövdes för att nå ungefär samma sönderdelning som med en överfart med styvpinnkultivator. Det lämpligaste är att vid

upprepade bearbetningar börja med en maskin med tallrikar och följande gång använda pinnar för maximal sönderdelning och uttorkning av vallsvål och kvickrot.

Preparatkostnaden för gräsherbiciden var cirka 300 kr/ha, denna kan i vissa fall även ersätta behandlingen mot örtogräs. Priset för glyfosat har ökat markant under året och för tillfället kostar 3–4 l glyfosat (360 g aktiv substans) 250–350 kr/ha. Att bryta en vall mekaniskt kostar därmed väsentligt mer än med glyfosat och dessutom åtgår mer arbetstid och diesel. En annan aspekt som gör det mekaniska vallbrottet dyrare är att man förlorar 1–2 vallskördar under sista vallåret beroende på när bearbetningarna påbörjas. Om glyfosatanvändningen begränsas visar försöken att behandling med en selektiv gräsherbicid på våren kan vara ett intressant kemiskt alternativ.

Risken för utlakning av kväve efter vallbrott är betydande och försöken visar att mängden kväve i profilen ofta är hög oberoende vilket system som använts. Oftast har höstvetete inte förmågan att plocka upp den mängd kväve som finns tillgängligt utan höstraps är ofta ett bättre alternativ för att ta vara på kvävet. Sådd av höstraps kräver dock tidigare vallbrott och därmed en förlorad vallskörd på eftersommaren.

För samtliga resultat i denna försöksserie hänvisas till rapporten Sverigeförsöken 2021.

# Utsädeskvalitet kombinerat med såtidpunkt och fungicidbetning i majs

Författare: Magnus Nilsson Hushållningssällskapet Skåne och Phuong Nguyen Jordbruksverket  
Föredragsnummer 34

Mailadress: [magnus.nilsson@hushallningssallskapet.se](mailto:magnus.nilsson@hushallningssallskapet.se) [Phuong.Nguyen@jordbruksverket.se](mailto:Phuong.Nguyen@jordbruksverket.se)

## Sammanfattning

Våren 2020 var det flera majsfält som fick en luckig uppkomst, vilket även drabbade fältförsök som var sådda med ett *Penicillium*-infekterat utsäde. Fältuppkomsten på ett *Penicillium*-infekterat majsutsäde blir påverkad när uppkomstförhållandena är långsamma under en kall vår. Vilket årets försök visar. Testade fungicidutsädesbehandlingar skyddade utsädet bra och försöket visar på att vid tidig sådd är det viktigt att använda ett fungicidbetat utsäde. Analysen av grobarheten på majsutsäde bör kompletteras med en kall period först, för att fånga upp om utsädet är angripet av lagringssvampar, e.g. *Penicillium* och *Fusarium*, som kan påverka fältuppkomsten under kalla förhållande.

## Bakgrund

Under våren 2020 såddes 12 majsförsök i Skåne från Fjälöv i norr till Bollerup i söder. Första sådatum 24e april och sista 18e maj. Uppkomsten blev långsam, ungefär 30 dagar på de tidigt sådda försöken. I de tidigt sådda försöken blev uppkomsten luckig, med det obehandlat utsäde. Sorten på utsädet var Pinnacle, som vid analys visade sig vara infekterat av *Penicillium*.

*Penicillium*, *Aspergillus* och *Fusarium* är bland de vanligaste svamparterna som går att hitta i lagrade majs kärnor. Utvecklingen av dessa beror på vattenhalt på utsädet, lagringstemperatur och smittograd. Dessa svampar angriper groende majsplantor och kan producera mycotoxiner (Tsedaley och Adugna, 2016). Låg temperatur i jorden kan även gynna patogenangrepp och utsädet blir mer mottagligt för sjukdomar, vilket orsakar en ojämn uppkomst.

Våren 2020 var det även flera lantbrukare som fick luckig uppkomst i sina majsfält, som inte berodde på fåglar etc. En teori på vad detta kunde bero på, var att det hade använts ett utsädesparti som hade blivit angripet av lagringssvampar.

## Metod

Grobarheten på det *Penicillium* infekterade utsädespartiet med Pinnacle analyserades på Utsädesenheten SJV under våren 2021, för att utvärdera hur det fungerade som utsäde. Först gjordes en vanlig grobarhetsanalys med 20°C under 7 dygn, med resultatet 100% grobarhet. Därefter ett kallt grobarhetstest med 10°C i 32 dygn därefter 20°C i 7 dygn, med resultatet 55% grobarhet. Kalltestet visade också att utsädespartiet var kraftigt angripet av *Penicillium*.

För att utvärdera hur detta utsädesparti fungerade i fält införskaffades jämförande friskt utsädesparti Function. Detta analyserades på motsvarande vis på Utsädesenheten SJV. Resultatet blev 100% grobarhet vid 20°C under 7 dygn. Vid kalltestet visade det sig att även detta utsädesparti var infekterat av *Penicillium*, dock i mindre grad. Grobarheten blev 84% vid 10°C i 25 dygn och därefter 20°C i 7 dygn.

Några av de vanligaste fungicidbetningsmedlen till majsutsäde testades för att kontrollera hur effektiva de är att skydda utsädet mot *Penicillium*-infektion under uppkomsten i fält. Utsädet betades under våren 2021 i Hushållningssällskapet Skånes betningslaboratorium. Se tabell 1.

Tabell 1. Försöksled

Led	Betningsmedel	Dos ml/Unit)	Utsäde
1	Obehandlat utsäde	-	Function (Mindre <i>Penicillium</i> )
2	Maxim Quattro	8,5	Function (Mindre <i>Penicillium</i> )
3	Redigo M	15	Function (Mindre <i>Penicillium</i> )
4	Redigo M + Vibrance	15+2,5	Function (Mindre <i>Penicillium</i> )
5	Redigo M + Vibrance + Epivio Energy	15+2,5+25,4	Function (Mindre <i>Penicillium</i> )
6	Obehandlat utsäde	-	Pinnacle (Mycket <i>Penicillium</i> )
7	Maxim Quattro	8,5	Pinnacle (Mycket <i>Penicillium</i> )
8	Redigo M	15	Pinnacle (Mycket <i>Penicillium</i> )
9	Redigo M + Vibrance	15+2,5	Pinnacle (Mycket <i>Penicillium</i> )
10	Redigo M + Vibrance + Epivio Energy	15+2,5+25,4	Pinnacle (Mycket <i>Penicillium</i> )

Försöket såddes på Hushållningssällskapet Skånes försöksgård Hellegården med tre såtidpunkter och tre block. Första såtidpunkt var 26e april (T1), andra 10e maj (T2) och den tredje 24e maj (T3). Detta för att utvärdera hur såtidpunkten påverkar fältuppkomsten. Såmaskinen var inställd på en utsädesmängd på 95238 frö/ha vid samtliga såtidpunkter. I samtliga led räknades antalet plantor vid 50% uppkomst och vid 100% uppkomst och plantornas längd mättes den 26e juni. Led 1,3,6 och 8 skördades som ensilagemajs den 20-22e september och analyserades rutvis.

## Resultat

Maj månad började med kall våt period och runt 9e maj började temperaturerna stiga. Uppkomstdatumen för T1 blev 20e maj (24 dagar till uppkomst), för T2 blev det 26e maj (16 dagar till uppkomst) och för T3 blev det 7e juni (13 dagar till uppkomst). Se diagram 1.

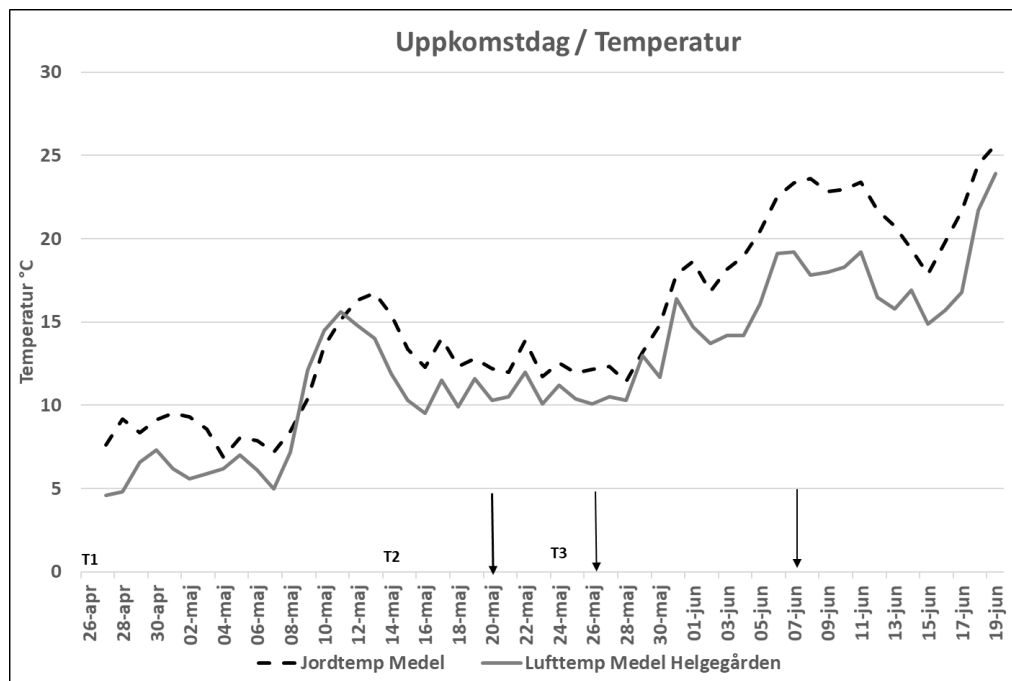


Diagram 1.

Lägst antal uppkomna plantor blev i ledet med Pinnacle obehandlat med 7222 pl/ha vid T1, mindre än 10% uppkomst. Vid T2 med samma behandling så var plantantalet fullgott. Samma utsäde fungicidbetat så var fältuppkomsten fullgod vid alla såtidpunkterna och det går inte att se någon skillnad mellan de olika betningsmedlen. Med Function obehandlat så blev fältuppkomsten 45833 pl/ha, vilket är ungefär en 50% uppkomst. I övriga led med Function så blev fältuppkomsten fullgod. Se tabell 2.

Tabell 2. Antalet plantor/ha vid 100% uppkomst.

Behandling / Såtidpunkt	2021-04-26	2021-05-10	2021-05-24
Function Obeh Pl/ha	45833 c	87500 a	88611 a
Pinnacle Obeh Pl/ha	7222 d	87500 a	74167 b
Function Maxim Quattro Pl/ha	90833 a	90000 a	90278 a
Pinnacle Maxim Quattro Pl/ha	88889 a	86667 a	89722 a
Function Redigo M Pl/ha	90833 a	89722 a	90278 a
Pinnacle Redigo M Pl/ha	90278 a	85278 a	90833 a
Function Redigo M+ Vibrance Pl/ha	88056 a	88333 a	89444 a
Pinnacle Redigo M+ Vibrance Pl/ha	88889 a	84722 a	90000 a
Function Redigo M+ Vibrance+Epivio Energy Pl/ha	91111 a	86111 a	90000 a
Pinnacle Redigo M+Vibrance+Epivio Energy Pl/ha	87778 a	83611 a	89722 a

(P=.05, Student-Newman-Keuls, LSD 4582,8, CV 3,34%.)

När planthöjden mättes så var det en tydlig skillnad mellan höjden för respektive såtidpunkt. Där T1 var högst följt av T2 och T3. I T1 så var höjden något lägre i de obehandlade leden. Se tabell 3.

Tabell 3. Planthöjd cm mätt 2021-06-27.

Behandling / Såtidpunkt	2021-04-26	2021-05-10	2021-05-24
Function Obeh (cm)	72 bc	58 efg	44 h
Pinnacle Obeh (cm)	70 cd	58 efg	46 h
Function Maxim Quattro (cm)	81 ab	62 de	46 h
Pinnacle Maxim Quattro (cm)	80 ab	61 ef	47 h
Function Redigo M (cm)	81 ab	59 efg	46 h
Pinnacle Redigo M (cm)	82 a	59 efg	51 gh
Function Redigo M+ Vibrance (cm)	78 ab	57 efg	47 h
Pinnacle Redigo M+ Vibrance (cm)	81 ab	61 ef	52 fgh
Function Redigo M+ Vibrance+Epivio Energy (cm)	81 ab	62 de	48 h
Pinnacle Redigo M+Vibrance+Epivio Energy (cm)	82 a	64 de	51 gh

(P=.05, Student-Newman-Keuls, LSD 5,9, CV 5,77%.)

Lägst TS-skörd blev det i ledet med Pinnacle obehandlat, vilket speglar antalet uppkomna plantor. Högst skörd blev det i de led som var behandlade med Redigo M och sådda vid T1. Se tabell 4.

Tabell 4. Skörd kilogram torrsubstans per hektar.

Såtidpunkt	Function Obeh Skörd kgTS/ha	Pinnacle Obeh Skörd kgTS/ha	Function Redigo M Skörd kgTS/ha	Pinnacle Redigo M Skörd kgTS/ha
2021-04-26	14689 c	2977 d	19298 a	17907 ab
2021-05-10	16804 bc	16043 bc	16995 bc	16501 bc
2021-05-24	15813 bc	15613 bc	17204 bc	16519 bc
(P=.05, Student-Newman-Keuls, LSD 1561,3, CV 5,92%.)				

TS-halten var högst i de led sådda vid T1 och lägst i de led sådda vid T3. Det antyder att skörden kunde kanske blivit högre om skördetidpunkten hade flyttats fram för T2 och T3. Se tabell 5.

Tabell 5. Procent torrsubstans i skördad vara.

Såtidpunkt	Function Obeh TS%	Pinnacle Obeh TS%	Function Redigo M TS%	Pinnacle Redigo M TS%
2021-04-26	33,3 bc	31,7 cd	34,8 b	37 a
2021-05-10	31,5 cd	33,4 bc	32,2 bcd	32,2 bcd
2021-05-24	27,2 e	30 d	27,6 e	31,1 cd
(P=.05, Student-Newman-Keuls, LSD 1,9, CV 3,52%.)				

För foderparametern omsättbar energi blev de högsta skördarna för de betade leden sådda vid T1. Lägst blev det för Pinnacle obehandlat, vilket speglar plantantalet. Se tabell 6.

Tabell 6. Skörd omsättbar energi, gigajoule per hektar.

Såtidpunkt	Function Obeh Skörd GJ/ha	Pinnacle Obeh Skörd GJ/ha	Function Redigo M Skörd GJ/ha	Pinnacle Redigo M Skörd GJ/ha
2021-04-26	168,6 d	34,6 e	213,2 a	196,6 abc
2021-05-10	188,2 bcd	175,2 cd	185,8 bcd	178,6 bcd
2021-05-24	192,9 a-d	178,8 bcd	204,3 ab	185,1 bcd
(P=.05, Student-Newman-Keuls, LSD 16,52, CV 5,55%.)				

## Slutsatser

Majsutsäde som infekteras av *Penicillium* har dålig fältuppkomst vid långsamma uppkomstförhållanden (Uppkomsttid längre än 20 dagar).

Testade fungicidutsädesbehandlingar skyddar utsädet bra. (Utsädet betat samma vår som sådden)

Vid tidig sådd är det viktigt att använda fungicidbetat utsäde. Framförallt om utsädet inte är friskt.

Analysen av grobarheten på majsutsäde bör kompletteras med en kall period först, för att fånga upp om utsädet är angripet av lagringssvampar, e.g *Penicillium* och *Fusarium*, som kan påverka fältuppkomsten under kalla förhållande.

## Referenser

Binyam Tsedaley and Girma Adugna (2016) Detection of Fungi Infecting Maize (*Zea mays* L.) Seeds in Different Storages Around Jimma, Southwestern Ethiopia, Tsedaley and Adugna, J Plant Pathol Microbiol 2016, 7:3







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