

KUNSKAP FÖR LANDETS FRAMTID

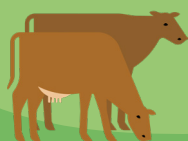
Ekologisk försöksrapport

2025

*Granskad kunskap från
Hushållningssällskapens
rådgivare.*



Hushållnings
sällskapet



Alla sortförsök som redovisas i rapporten medfinansieras av Europeiska unionen.

Omslagsfoto: Domenico Gentile / Unsplash

Kontaktpersoner för frågor kring rapporten: Anna Linnell, anna.linnell@hushallningsallskapet.se och Ylva Johansson, ylva.johansson@hushallningsallskapet.se

Redaktion: Pauliina Jonsson, Anna Linnell, Ylva Johansson, Pelle Fredriksson

Grafisk produktion: Pelle Fredriksson, SLU Epok och Anne Helgesson, Hushållningssällskapet, 2026 03

Ekologisk försöksrapport

2025



VI ÄR GLADA att kunna presentera ännu en fullspäckad ekologisk försöksrapport. Här finns artiklar med nytt spännande material om sortval, odlingssystem, ogräshantering, vallodling och växtnäringsförsörjning. Allt anpassat för ekologisk produktion.

Ekologisk försöksrapport 2025 görs av ekorådgivare på Hushållningssällskapet och finansieras av medel från Jordbruksverket, SLU Ekologisk produktion och konsumtion – Epok, samt Europeiska unionen. Det är en sammanställning över utvalda ekologiska försök i huvudsak från Sverige, men också några från Norge och Danmark, under framförallt 2024 och 2025. Det framgår tydligt i respektive artikel vilken typ av försök eller projekt som ligger till grund för resultaten.

Unikt för denna rapport är att vi har tagit ekologiska rådgivare till hjälp för att tolka resultaten. Varje artikel inleds därför med "Rådgivarens kommentar". Det är både rådgivare och forskare som skriver i rapporten.

Har du frågor eller funderingar kring något specifikt försök så tveka inte att kontakta författaren eller rådgivaren som skrivit rådgivarkommentaren.

Innehåll

SORTFÖRSÖK

Sortval ekologisk odling	6
Sortförsök höstsäd	8
Sortförsök vårsäd	12
Sortförsök vårsäd tidiga sorter	16
Sortförsök potatis	18

ODLINGSSYSTEM

Danska försök med höstsådd vårsäd	24
Tätare bestånd – positivt i vårkorn	28
Äldre ärtsorter samodlade med åkerböna	32
Fångstgröda och doftfällor mot bönsmyg	36

OGRÄS

Energisnål elektrisk ogräsbekämpning i potatis, sockerbeta och vårvete	42
Jämförelse av rotskärare, mellangröda och plog	48

VALLODLING

Effekter av bevattning på vallskördens avkastning och kvalitet	54
Höstetablering av blandvall i höstspannmål	58

VÄXTNÄRING

Varierande kvävegödsling med biogödsel	64
Efterverkan från olika mellangrödor	68
Vårsådd av mellangröda	72

Sortval ekologisk odling

Det finns många faktorer att ta hänsyn till när valet av vad som ska odlas ska fattas. Ganska långt ner i beslutsprocessen kanske sortvalet hamnar – men det är inte ett oviktigt beslut som inte ska glömmas bort. Speciellt viktigt blir sortvalet om skörden skall säljas och inte förbrukas av egen djurproduktion.

Avsättningen för den sort som väljs bör då vara första frågan jag ställer mig vid sortvalsbeslutet. Vem ska köpa skörden och vad har köparen för krav på kvaliteten? Vilka förutsättningar har jag att nå den önskade kvaliteten med tanke på min växtföljd, tillgång till växtnäring och ogräshantering, klimatförutsättningar på växtplatsen, hantering efter skörd och så vidare? Först när dessa förutsättningar är klarlagda kan jag börja leta efter en sort som möjliggör de önskemål jag har för min odling.

I det läget är det dags att plocka fram sortförsöken och de sortvalsrekommendationer som vi ger utifrån sorternas resultat. I sortförsöken mäts de agronomiska aspekterna hos sorten som avkastning, mognadstid, strålängd, ogräskonkurrerande förmåga, mottaglighet för sjukdomar och vattenhalt vid skörd. Skördens kvalitetsegenskaper mäts också i form av bland annat proteinhalt, stärkelsehalt, tusenkornvikt, rymdvikt och falltal för spannmålsgrödor.

Ekologiska sortförsök läggs nuförtiden på ekologisk mark istället för som tidigare på konventionella

försöksgårdar. Det innebär att sorterna i försöken utsätts för förhållanden som stämmer bättre med vad som förekommer på de ekologiska gårdar där de skall odlas. Detta har varit ett önskemål från branschen under lång tid då viktiga faktorer som ogräs- och sjukdomstryck samt tillgång till växtnäring i form av markleverans kan skilja sig åt mellan ekologiskt odlad mark och konventionell mark som odlas ekologiskt under ett försöksår.

De ekologiska sortförsöken under 2025 har drabbats av en hel del svårigheter och flera försök kasserades på grund av ojämna resultat. Mer diskussion om detta i artiklarna om respektive gröda. För vårvete godkändes inga av de tre utlagda försöken under 2025.

Två vårveteförsök skördades men godkändes inte på grund av för stora variationer inom försöket. Ett försök avslutades innan skörd. I tabell 1 framgår vilka försök som godkändes av de som lades ut.

De ekologiska sortförsöken i Sverige utförs av SLU och finansieras av Jordbruksverket. Under 2025 har några sorters provning finansierats av Ekologiska Lantbrukarna som en del i projektet ”Bättre ekologiskt utsäde” som finansieras av Jordbruksverket. Finansieringen av artiklarna om ekologiskt utsäde och sortval i denna försöksrapport finansieras också av det projektet.

Gröda	Antal godkända försök	Antal utlagda försök	Försökslän godkända försök
Höstvete	2	3	Västra Götaland, Östergötland
Råg och Höstrågvete	3	3	Skåne, Västra Götaland, Östergötland
Vårkorn	3	3	Skåne, Västra Götaland, Östergötland
Havre	2	3	Skåne, Västra Götaland
Vårvete	0	3	

Tabell 1. Godkända sortförsök ekologisk odling 2025.

SORTFÖRSÖK

- *Sortval ekologisk odling*
- *Sortförsök höstsäd*
- *Sortförsök vårsäd*
- *Sortförsök vårsäd tidiga sorter*
- *Sortförsök potatis*



Sortförsök höstsäd

Rådgivarens kommentar

I 2025 års ekologiska sortprovning av höstvetete är skörden mycket hög, med en medelavkastning för de sorter som provats i flera år över landet på 6 847 kg/ha.

2024 var medelavkastningen för samma sorter bara 5 004 kg/ha. Skillnaden mellan sorterna var också större 2025 och allra högst avkastade Kask, med i medel 7402 kg/ha.

Sorterna Pondus och Informer avkastar också över 7 000kg/ha i medel. Lägst avkastning har Stava med 6023kg/ha i medel. Stava har istället högst tusen-kornvikt och högst råproteinhalt, 10,2 % av ts i medel, av de provade sorterna. Stava har också längst strå av höstvetesorterna om halmen är av intresse.

Att titta på hur en sort presterat ett enskilt år är av mindre intresse, utan det är medeltalet under fem års försök som börjar visa vad en sort presterar under varierande odlingsförutsättningar och väder.

Provade höstvetesorter 2025 är Stava, Festival, Etana, Informer, Bright, Kask, Pondus, SU Joran och Valhal. Stava är fortfarande den säkraste sorten för odling av höstvetete med bröckkvalitet. Etana om kvävetillgången är mycket god. För fodervete har Pondus och Kask högst avkastning, Pondus presterar särskilt bra i försöken i Skåne.



Anna Linnell
HS Konsult

Resultat höstvetete

Medelavkastningen i de ekologiska höstveteförsöken 2025 låg över femårsmedlet och över tusen kg högre än skörd 2024.

Stava och Kask hade högst råprotein i femårssnittet medan Informer hade tydligt högre tusenkornvikt än resterande sorter. Etana mognade tidigast och Pondus mognade en hel vecka senare.

Valhal var ny i sortprovnings i 2025 och finns därför inte med i flerårssammanställningen. Årets resultat indikerar att Valhall har tidigare mognad och högre tusenkornvikt än mätaren. Avkastning och övriga sortegenskaper som mätaren.

Ogräskonkurrens – nyhet i försöken

Med början år 2024 mäts egenskaper relaterade till sorternas ogräskonkurrensförmåga i de ekologiska sortförsöken. Egenskaper som mäts är beståndshöjd vid olika utvecklingsstadier, marktäckning vår samt skott- och bladställning. Endast för beståndshöjden fanns det signifikanta skillnader mellan sorterna under 2025.

Festival hade högst beståndshöjd vid de tidigare

mättillfällen i DC 21–32 och DC 37–45. Pondus och Etana var signifikant kortare än de längsta sorterna under 2025. I medel över 2024–2025 visade Festival och Informer högsta värden för beståndshöjd i DC 31–32 och DC 37–45, medan Stava hade längst strå vid fullt utvuxet bestånd. Pondus och Etana var kortast. Inga signifikanta sortskillnader fanns i marktäckning mellan sorterna.

Sjukdomsangreppen i de ekologiska sortförsöken i höstvetete var mycket låga och inga signifikanta skillnader fanns. Resultatet för sorternas mottaglighet eller motståndskraft mot sjukdomar är därför hämtade även från de obehandlade leden i de konventionella försöken 2021–2025.

De ingående sorterna skilde sig inte i sin mottaglighet för mjöldagg, samtliga sorter hade låg angreppsgrad. I de konventionella försöken hade Etana högre mottaglighet för svartpricksjuka än resterande sorter. Pondus har i de konventionella försöken högre mottaglighet än övriga sorter för brunrost.

Årets ekologiska sortförsök i höstvetete och höstrågvete/höstråg var placerade i Östergötland, Västergötland och Skåne.



Resultat höstrågvete och råg

Högst avkastande rågvetesorten 2025 var Tributo medan KWS Receptor var högst avkastande rågsorten i Sverigesammanställningen. Mätare för både rågvete och råg är rågvetesorten Probus, tabell 2. Endast två rågvetesorter och två rågsorter ingår i flerårs-sammanställningen och av dessa avkastade rågvetet Bilboquet högre än Probus, medan rågsorten KWS Receptor avkastade mer än SU Bebop.

Tributo provades för första gången i ekologiska försök 2025, och finns därför inte med i flerårssammanställningen.

I femårssammanställningen har rågvetet Bilboquet högst tusenkornvikt och högst planttäthet. Bilboquet har också högst beståndshöjd av rågvetesorterna och ger mycket halm.

Rågsorterna är alla högre än samtliga rågveten, men det finns ingen signifikant skillnad dem sinsemellan. Det finns inga signifikanta skillnader i vinterhärdighet, stråstyrka eller mognadstid mellan de provade sorterna varken 2025 eller i flerårsnittet.

Sjukdomsangreppen i de ekologiska sortförsöken i rågvete och råg var låga och därför kompletterades resultaten med resultat från konventionella obehandlade försök. Endast rågvetesorterna Probus och Bilboquet är provade i de konventionella försöken. Bilboquet visar där bra motståndskraft mot mjöldagg medan Probus är betydligt känsligare. Båda de provade sorterna har god motståndskraft mot gulrost och brunrost.

Höstvete	Skörd 2025		Skörd 2021–2025		Råprotein, % av ts	Gulrost %	Brunrost %	Svartprick %	Mognadstid
	medel	relativ	medel	relativ					
Sort					angrepp i konventionella försök				dagar
Stava	6023	100	5710	100	10,2	0	1	3	309
Sortblandning SV	6686	111	6015	105	9,9	0	1	3	310
Festival	6841	114*	6035	106	9,6***	0	3	2	305
Etana	6502	108	6256	110*	9,6***	0	1	2	303
Informer	7300	121**	6311	111*	9,4***	0	0	2	306
Kask	7402	123***	6389	112*	10	0	1	2	306
Pondus	7147	119**	6747	118***	8,7***	0	1	2	310
SU Joran	6878	114*	6313	111	9,6**	0	0	2	306
CV (%)	5,94%		5,97%		2,94%	52,68%	187,61%	40,27%	0,73%

Tabell 1. Höstvete. Avkastning 2025, avkastning och sortegenskaper 2021-2025.

Rågvete och Råg	Skörd 2025		Skörd 2021–2025		Råprotein, % av ts	Mognadstid
	medel	relativ	medel	relativ		
Sort					dagar	
Probus	7266	100	7074	100	10,6	311
KWS Receptor	8118	112	7561	107	7,4***	311
Bilboquet	7712	106	7455	105	10,2	313
SU Bebop	6231	86*	6339	90	8***	310
KWS Emphor	7295	100				
KWS Fidalgor	7796	107				
DC5947	8686	120**				
Tadeus	7398	102				
CV (%)	7,22%		7,84%		3,86%	1,06%

Tabell 2. Rågvete och råg. Avkastning 2025 samt avkastning och sortegenskaper 2021-2025.

Sortförsök vårsäd

Rådgivarens kommentar

Vårsäd i någon form har en plats i de flesta ekologiska växtföljder, vilken sort eller art som passar den egna produktionen bäst beror främst på vad skörden skall användas till.

Om vårsäd odlas till eget foder väljs fritt efter de egna förutsättningarna på gården. För odling av vårsäd till avsalu kontrolleras uppköparens krav på sort och kvalitet. Foderkvalitet av vårsäd betalas mycket lågt av firmorna, så målet bör alltid vara att odla kvalitetsspannmål till humankonsumtion med leveransalternativ som passar dig.

Havre är en tacksam gröda att odla ekologiskt tack vare låg mottaglighet för sjukdomar, god ogräskonkurrens och anspråkslösa krav på växtnäring och odlingsplats. För egen foderproduktion fungerar havre utmärkt. För avsalu är det viktigt att nå grynkvärdet

för en lönsam odling. På mullrika och mycket lätta jordar brukar det vara svårt att få tillräcklig tusenkornvikt för grynkvärdet. Välj grynkvärdet efter uppköparens önskemål.

Vårveteproduktion till avsalu kan vara ett alternativ om skörden kan lagras in, då åtminstone Lantmännen endast köper vårvete på eftersäsong. Vårvete behöver placeras efter en bra förfrukt och gödglas väl för att en hög proteinhalt ska uppnås.

Även för malkornsodling till avsalu krävs att skörden lagras in på gården för leverans i eftersäsong om Lantmännen är köparen. Vissa andra aktörer köper malkorn i skörd – hör med din tänkta uppköpare. Vid odling av foderkorn för eget bruk kan det vara en fördel att blanda flera sorter för att sprida riskerna för sjukdomsangrepp.



Anna Linnell
HS Konsult

Resultat havre

Två havreförsök blev skördade under 2025, i Skåne och i Västergötland. Det östgötska försöket blev kasserat på grund av dålig uppkomst. Symphony är ny mätarsort efter Galant, som har utgått ur sortprovningsen.

Nya sorter i årets sortprovning är Sonja, NOS Conrad och Ridabu. De hade alla tre en relativt låg avkastning i 2025 års försök. NOS Conrad och Ridabu hade också signifikant lägre rymdvikt och tusenkornvikt än mätaren, men en hög fetthalt.

Foderhavren Jacky är den enda sorten som avkastar signifikant mer än Symphony i årets försök liksom i flerårsmedlet 2020–2025. Jacky har också högst fetthalt av de sorter som testats tre år eller mer. Dessa egenskaper gör att Jacky passar mycket bra vid odling av egen foderhavre. Jackys svagheter är att den har hög benägenhet för stråbrytning och är mottaglig för havrens bladfläcksjuka. Grynsorten Eos är kortast av de provade sorterna och sorten har också lägst rymdvikt och tusenkornvikt av de prövade sorterna i flerårssammanställningen. Sorten har däremot en bra skalbarhet som värdesätts av marknaden. Se sammanställningen av havreförsöken i tabell 1.

Resultat vårkorn

Vårkorn provades 2025 i Östergötland, Västergötland och Skåne. Mätarsort var maltsorten Prospect. Avkastningen för alla provade sorter var i årets försök högre än femårsmedlet. Prospect överträffas i avkastning i flerårsmedel av maltsorten Laureate, samt i Skåne av KWS Thalix. Samtliga sorter utom Anneli och Skyway har ett starkt strå med låg benägenhet för stråbrytning.

Vid odling av malkorn väljs den maltsort som tilltänkt köpare föredrar. Vid stallgödsel i växtföljden

eller låg skörd kan för hög proteinhalt bli ett problem i malkorn, välj i så fall sorten Laureate som har lägst proteinhalt.

Vid odling till eget foder fungerar alla normalsena sorter. Den högre skörden kompenserar för den lägre proteinhalten i sorten Laureate, vilken är den enda sort som avkastar statistiskt högre än övriga sorter i femårsmedlet.

Sorten Anneli sticker ut i sortprovningsen med ett långt, svagt strå, hög mottaglighet för kornrost och signifikant lägre skörd än mätaren. De tidiga sorterna missgynnas däremot i sortprovningsen eftersom de tröskas vid samma tidpunkt som övriga senare sorter.

För en rättvis bedömning bör man titta på sorternas egenskaper i sortprovningsen av tidiga sorter som är nästa artikel. Sortens fördel är den tidiga mognaden, som enligt försöken är fyra dagar tidigare än mätaren Symphony. I praktiken innebär det att sorten mognar cirka en vecka före Symphony. Anneli har också högst proteinhalt av de provade sorterna, vilket är positivt vid odling till eget foder.

De nya sorterna i årets provning, Firefoxx och NOS Holtgaard, avkastar i nivå med övriga sorter. Firefoxx har högst tusenkornvikt av de provade sorterna, NOS Holtgaard hade en viss (dock inte signifikant) tendens till stråbrytning. Se tabell 2 med sammanställningen av sortprovningsen i vårkorn.

Vårvete – inga resultat 2025

Tre vårveteförsök lades ut 2025 men inget blev tröskat med godkända resultat. Variationen mellan upprepningarna av samma sort på samma plats var för stor för att några säkra slutsatser skall kunna dras.

Sort	2021–2025	2025	Rymdvikt, g/l	Råfett, % av ts	Mognadstid, dagar	Tusen-kornvikt, g	Stråstyrka, %	Stråbrytning, %
Symphony	4293	5870	535	5,5	108	41,4	86	23
WPB Mohair	96	94	532	5,5	108	41,2	85	23
Delfin	100	95	534	5,5	110	41,4	87	13
Eos	99	93	522**	5,6	110	36,4***	87	9
Jacky	104	106	543	5,8**	109	40,8	86	21
Sonja		91						
NOS Conrad		87						
Ridabu		93						
Medel			533	5,6	106	40,2	86	18
Probvärde			0,002	0,049	0,103	0,001	0,704	0,305
LSD			9-11	0,2-0,3		1,7-2,4		

Tabell 1. Havre. Avkastning 2025 Sverige, avkastning 2020-2025 Sverige samt sortegenskaper. Signifikanta skillnader är markerade med asterisker (*).

Sort	2021-2025	2025	Rymdvikt, g/l	Råprotein, % av ts	Mognadstid, dagar	Tusen-kornvikt, g	Stråstyrka, %	Stråbrytning, %
Prospect	4559	6127	665	11,5	100	48,2	96	3
KWS Thalix	103	98	664	11,1	98	50,7	95	4
Blixen	96	94	649*	11,1	102	50,6	94	6
Anneli 2r	92*	87*	672	12,8***	96***	49,2	86	25***
Laureate	107*	104	650*	11*	102	51,8	95	6
Skyway	98	97	663	11,4	102	50,5	93	12
Firefoxx		101						
NOS Holstgaard		102						
Medelvärde			661	11,5	100	50,2	93	9
Probvärde			0,015	0,001	0,001	0,046	0,207	0,003
LSD			11-16	0,4-0,6	3-4	2-3	x	11-18

Tabell 2. Korn. Avkastning 2025 Sverige, avkastning 2020-2025 Sverige samt sortegenskaper. Signifikanta skillnader är markerade med asterisker (*).



Sortförsök vårsäd tidiga sorter

Rådgivarens kommentar

När tidig mognad har prioriterats hos en sort har andra önskvärda egenskaper prioriterats bort. Så väl stråstyrka som kärnkvalitet och motståndskraft mot sjukdomar är lägre hos de tidiga sorterna än hos sena. Framförallt innebär dock tidig mognad lägre avkastning. Dessa nackdelar måste alltså vägas mot behovet av tidig mognad. På kalla lokaler med kort växtsäsong är en tidig sort det enda sättet att få en tröskbar vara.

Kom ihåg att det finns grader av tidighet och välj den sort som passar din odlingslokal bäst. Sexradskorn mognar allra tidigast och passar alltså de allra kallaste odlingslägena. I årets försök är ett sexradskorn (SW Judit) testat, övriga är tvåradskorn. SW

Judit har en mognadstid på endast 83 dagar, vilket är 5–7 dagar tidigare än de provade tvåradskornen. På något varmare lokaler passar tvåradskornet Anneli. Anneli har högst avkastning och tusenkornvikt av de provade sorterna. Råproteinhalten är medelhög och stråbrytningen medellåg.

De provade havresorterna Cilla och Luukas är mycket lika varandra och skiljer sig i medeltal inte signifikant åt på några områden. På vissa försöksplatser vissa år tenderar dock Luukas att avkasta bättre än Cilla, så därför blir Luukas rekommendationen.



Anna Linnell
HS Konsult

Bakgrund och sammanfattning

Tidigt mognande sorter för norra Sverige provades 2025 i Jämtland, Västerbotten och Norrbotten, men endast försöket i Jämtland godkändes. Därför anges ingen ettårs-sammansättning för 2025, men försöket i Jämtland finns med i flerårs-sammansättningen 2021–2025, tabell 1. Försöken gödslades med 80 kg kväve/ha av ett ekologiskt godkänt gödselmedel.

Sorternas förmåga att konkurrera med ogräs mäts numera på flera sätt i försöken. Ogräsets vikt i g/m²

mäts samt andelen av markytan som täcks av ogräs i procent. Även andelen av markytan som täcks av grödan mäts i procent. Denna mätning görs vid två utvecklingsstadier, först vid tidig stråskjutning, DC31, samt vid flaggbladsstadiet till strax innan axgång/vippgång DC37-45. Stora variationer i försöken för ogräskonkurrens mellan de provade sorterna har dock uppmätts, därför redovisas inte dessa siffror.

Resultat

Samtliga provade sorter av tidigt mognande vårkorn är tvåradssorter utom mätaren SW Judit som är ett sexradskorn. SW Judit mognar i försöken fem dagar tidigare än Anneli och Torgeir, vilket i praktisk odling ofta innebär en till två veckors tidigare mognad. Amanda mognar ytterligare två dagar senare.

Anneli har högst avkastning liksom högst tusen-

kornsvikt. Högst råproteinhalt har Torgeir. Amanda har signifikant lägst proteinhalt av de provade sorterna.

Bland havresorterna avkastar Luukas högst. Luukas har även högst tusenkornsvikt, råproteinhalt och fetthalt. Cilla har högst rymdvikt.

Sort	Skörd kärna, kg/ha 15 % vh	Skörd relativtal	Mognadstid, dagar	Stråbrytning, %	Tusenkovnsvikt, g	Råprotein, % av ts
Havre						
Cilla (LmL)	4463	100	90	12	38	12,2
Luukas	4731	106	89	10	40,7	12,5
Korn						
SW Judit 6r	4007	90	83***	25	40,5	12,1
Anneli 2r	4820	108	88	13	49,5***	12,1
Amanda 2r	4711	106	90	10	44,2*	11,2 ***
Torgeir 2r	3737	84	88	13	47,8***	12,5

Tabell 1. Tidigt vårkorn och havre flerårsmedeltal 2021–2025. Norra Sverige. Värderna med asterisker visar att den aktuella sorten skiljer sig signifikant från mätarsorten för detta mätvärde.

Sortförsök potatis

Rådgivarens kommentar

Försök och praktisk odling visar att det går att odla ekologisk potatis med mycket bra kvalitet och hög skörd. Fälten ska ha goda markförhållanden och vara väldränerade. Ett ökat radavstånd ger mycket jord att arbeta med för att bekämpa ogräset samt skydda knölarna. Gödslingen ska anpassas för det aktuella sortvalet. I försök får alla sorter samma växtnäringsgiva vilket påverkar resultaten något.

Förädlingen har resulterat i flera sorter med god

bladmögelresistens. En bred och kraftig blast underlättar ogräskontroll. Kunskaper om det enskilda fältets mineraliseringsförmåga och växtanalyser under säsonger ger möjlighet att avblasta och skörda potatisen vid optimal storlek. Det är viktigt att ha en stor fraktion inom korrekt storleksintervall. Andra egenskaper som skal- och kokkvalitet är också mycket viktiga. Finlir på fältnivå är en förutsättning för att nå dessa mål.



Pauliina Jonsson
HIR Skåne



Sammanfattning

Sorten Jacky är med i sortförsöken för första gången 2025 och visar lovande resultat. Den hade hög avkastning, god motståndskraft mot bladmögel, högt plantbestånd och många knölar per planta. Jacky hade låg förekomst av mekaniska skador och god motståndskraft mot lackskorv.

Carolus och Twister hade stabil avkastning men en tendens till något högre mottaglighet för lackskorv. Belmira hade lägre avkastning och visade störst tendens till blötkokning men den har goda beständsegenskaper. Melody fick stora angrepp av bladmögel.

Sorter anpassade för konventionell odling är generellt mindre lämpliga för ekologiska system.

Syfte och finansier

Sortförsök i ekologisk potatis finansieras av Jordbruksverket och är en försöksserie som har pågått i många år. 2025 års försök utfördes av Hushållningssällskapen och Sverige lantbruksuniversitet tillsammans med ekologiska odlare på fyra platser i Sverige. Försöken var utlagda som randomiserade blockförsök med fyra upprepningar.

Bakgrund och försöksupplägg

Under 2025 har fem potatissorter provats på fyra olika platser, i Skåne, Gotland, Västergötland och Västerbotten. Carolus har varit mätarsort i försöken sedan lång tid tillbaka och så även den här gången.

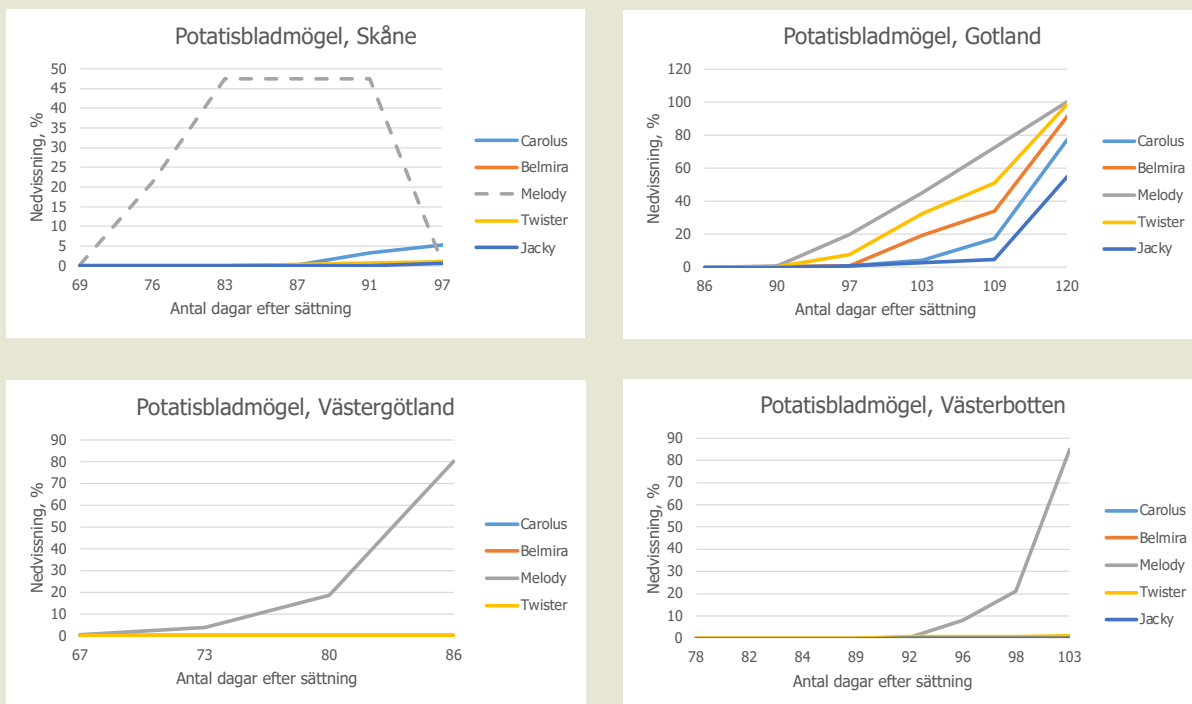
De andra sorterna var Belmira, Twister och Jacky. Twister är en vanligt förekommande matpotatis i ekologisk produktion. Belmira och Jacky är relativt nya på marknaden. Belmira är en medeltidig, något mjölig sort som sätter många relativt små knölar. Den var med i sortförsöken 2022 och hade då en genomsnittlig skördenivå och mycket god motståndskraft mot bladmögel men viss förekomst av pulverskorv.

Jacky är en medeltidig, något mjölig sort som var med i de ekologiska försöken för första gången 2025. Den sattes dock aldrig i Västergötland eftersom utsädet försvann under leveransen.

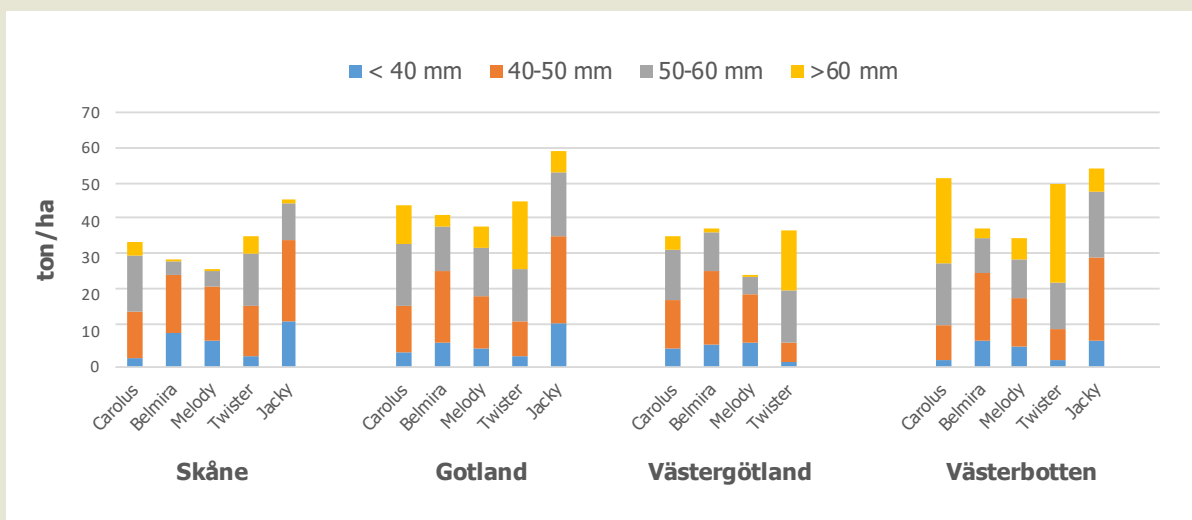
Även sorten Melody provades för första gången. Melody är inte avsedd för ekologisk odling utan var med för att visa på skillnader i bladmögelresistens. Sorten har odlats av flera ekoodlare som en sommarpotatis. Graderingen av knölar, plantbestånd och stjälkar uteblev i Skåne.

	Österslöv, Skåne	Fole, Gotland	Vedum, Västergötland	Umeå, Västerbotten
Såddatum	06-maj	15-apr	05-maj	04-juni
Förfukt	Morot	Jordärtskocka	Havre	Träda
Gödning	4t Grow + 50 kg Ekofos + 190 kg Kieserit	800 kg Biofer 9-3-4 + 400 kg Kaliumsulfat + 1 l Mangannitrat + 2 l Bor MEA 150	1,1 t Gyllebo NPK 6-3-12 + 700 kg Patentkali	35 t Flytgödsel
Jordart	lerig sand	svagt lerig sand	lerig sand	mjäla
pH	6,7	7,9	6,7	5,9
P-AL	21	10	5,8	6
K-AL	21	9,7	10,1	15,9
Skörd	34,4	46,0	34,3	46,1

Tabell 1. Försöksplatser för sortförsök potatis 2025.



Figur 1. Utveckling av potatisbladmögel i sortförsöken 2025.



Figur 2. Total knölskörd samt knölnas storleksfördelning.

Resultat

Bladmögel förekom i olika grad och vid olika tidpunkter på olika försöksplatser, se figur 1. Melody var som väntat betydligt känsligare än övriga sorter med ett tidigt angrepp i Skåne. Angreppen av bladmögel gick långsammare längre norrut. På Gotland fick alla sorter bladmögel, men Jacky var mest motståndskraftig.

När det gäller avkastningen låg Jacky i högst med 52 ton i genomsnitt, följt av Carolus och Twister som var relativt likvärdiga. Belmira gav 37 ton/ha och Melody hade den lägsta skörden på 32 ton. Flera sorter fick växa längre än optimalt i Västerbotten vilket resulterade i en stor andel stora knölar, se figur 2. Detta gäller även för sorten Twister i Västergötland. Sorten Jacky hade störst andel små och medelstora knölar (<40 mm).

För första gången i försöken räknades även antalet knölar per planta på Gotland, i Västergötland och Västerbotten. Flest knölar per planta, cirka 15, fanns på Gotland. I Västergötland och i Västerbotten låg antalet på 9. Jacky räknades på två av platserna och hade fler knölar än de övriga sorterna.

Belmira och Jacky hade ett signifikant högre plantbestånd jämfört med Carolus och Twister. Melody låg däremellan utan att skilja sig signifikant från övriga sorter. Antalet stjälkar per planta varierade också mellan sorterna. Belmira och Jacky hade signifikant fler stjälkar än Carolus, Melody och Twister, vilka inte skilde sig signifikant från varandra.

Förekomsten av lackskorv var huvudsakligen begränsad till de sydliga regionerna Skåne, Gotland och Västergötland. Det finns en tendens till att Carolus och Twister är något mer mottagliga för lackskorv. Det fanns ingen förekomst av stjälbakterios.

Kokkvaliteten hos olika sorter skiljde sig delvis mellan olika platser. Svag blötkokning förekom i alla områden, med högst nivå i Västerbotten. Sorten Belmira hade störst tendens till blötkokning på alla platser. Höga kvävegivor kan vara en anledning till blötkokning och det finns ett samband med den specifika vikten som helst ska vara över 1070 för att undvika blötkokning. I de här försöken finns inget sådant tydligt samband. Eftersom man använt olika typer av gödselmedel är det också svårt att jämföra resultaten. På Gotland och i Västergötland gödslades med pelleterade produkter, i Skåne med Lyckebo Grow och i Västerbotten med flytgödsel.

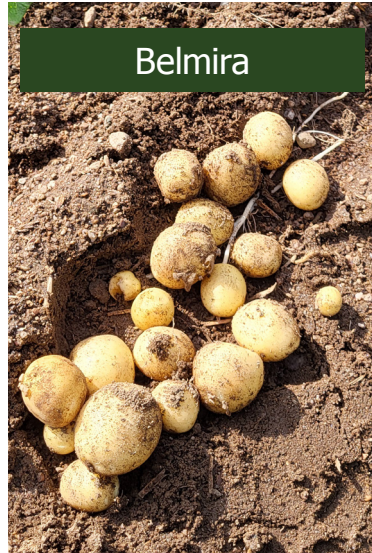
De mekaniska skadorna varierade mellan platser och sorter. Västerbotten uppvisade generellt högre nivåer medan Västergötland hade lägst andel svaga mekaniska skador över alla sorter. Jacky uppvisade lägst andel mekaniska skador över alla områden. Skalåterbildning förekom inte i Skåne och var mycket svag på Gotland, men vanligare i Västerbotten. Låga nivåer av skalmisfärgning registrerades på samtliga platser och i samtliga sorter.

	Medel	Variation
Carolus	6,7	3,3-10
Belmira	1,6	0,7-3,1
Melody	2,3	2-3,8
Twister	5,0	4,1-6,0
Jacky	2,5	1,3-3,7

Tabell 2. Förekomst av lackskorv



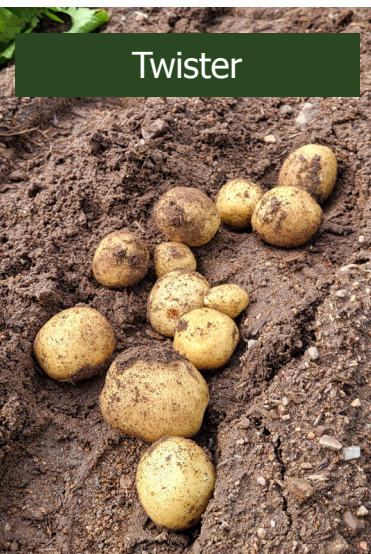
Carolus



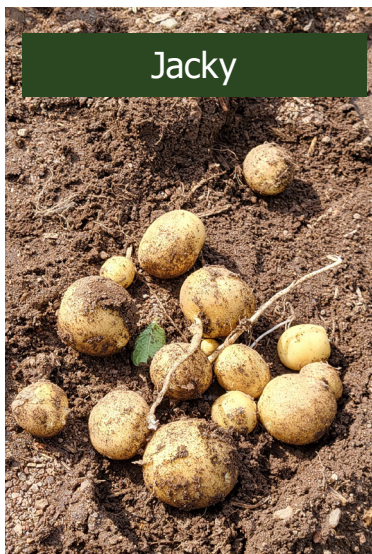
Belmira



Melody



Twister



Jacky

Foto: Paulina Jonsson

Ylva Andersson
HS konsult





ODLINGSSYSTEM

- *Danska försök med höstsådd vårsäd*
- *Tätare bestånd – positivt i vårkorn*
- *Äldre ärtsorter samodlade med åkerböna*
- *Fångstgröda och doftfällor mot bönsmyg*

Danska försök med höstsådd vårsäd

Rådgivarens kommentar

Metoden att så vårsäd på hösten har under senare år väckt ett visst intresse bland ekologiska lantbrukare, åtminstone i södra Sverige. Det beror bland annat på att klimatförändringar har orsakat ökade problem med försommartorka i många områden vilket gör våretablering av spannmål svårare och mer riskabelt.

Danska försök – främst i regi av VKST och de ekologiska Landsförsöken – visar att strategin med höstsådd vårsäd kan ge såväl högre avkastning, lägre ogrästryck som minskade problem med till exempel kornflugeangrepp. Men metoden ställer krav på rätt sortval, optimal såtidpunkt och en god förståelse för de risker som höstsådd innebär.

För alla grödor gäller som vanligt att jordbearbetning och sådd under blöta förhållanden kraftigt ökar risken för markpackning och en dåligt etablerad gröda. Om bra förhållanden avseende markfukt och väder för jordbearbetning och sådd inte går att uppnå är det bättre att avstå höstsådd och avvakta till våren.

I Sverige har ett flertal lantbrukare (främst konventionella) testat att så vårsäd på hösten, men det ligger

fortfarande på försöksnivå och inget som har slagit igenom stort. I konventionell odling där man relativt enkelt kan både gödsla och bekämpa ogräs är det i de flesta fall bättre att så höstvetete sent på hösten än vårsäd. I ekologisk odling kan det finnas fler fördelar med att höstså vårvete då höstvetete är en svårare gröda att odla ekologiskt, både med avseende på ogräs och växtnäring.

Erfarenheter från mindre försöksodlingar i Sverige säger att fåglar kan bli ett problem, kanske främst i stadsnära områden då det finns få andra spannmålsfält för fåglarna att välja på.

Sammanfattningsvis är vi i södra Sverige inte rädda för att rekommendera lantbrukare att prova, men det ska vara på en mindre areal och under rätt förutsättningar. Är det för blött är det bättre att vänta till våren! Sådd i november så att det inte blir för mycket grönmassa inför vintern, svamptåliga sorter och att man sen är uppmärksam på eventuell utvintring och är beredd på hjälpsådd/omsådd.



Kerstin Andersson
HIR Skåne

Sammanfattning

Danska ekoförsök 2021–2022 visade att sent höstsådda vårgrödor (vårvete, vårrågvete och vårråg) gav signifikant högre avkastning än motsvarande vårsådda grödor. Försöksårens vintrar var milda och alla grödor övervintrade helt. De höstsådda grödorna mognade 8–12 dagar tidigare än det vårsådda.

Sådd sen höst och normal vår

Landsförsöken i Danmark har åren 2021 och 2022 genomfört fyra försök per år där vårvete, vårrågvete och vårråg har såtts sent på hösten (27 oktober till 22 november). Dessa höstsådder har sedan jämförts med vårsådd av samma grödor sådda i normal vårbrukstid (18 mars till 26 april). Alla grödor etablerades väl och övervintrade fullständigt båda försöksåren. Försöken gödslades med flytgödsel på våren.

Tröskning skedde i två av försöken samtidigt i både höstsådda och vårsådda led, den 15 augusti. Här graderades höstsådda grödor som mogna 8–12 dagar innan de vårsådda. På andra försöksplatser skördades höstsådden 11 dagar före det vårsådda (mellan den 9 och 24 augusti). Vårsådden hade något högre vattenhalt vid tröskning, men det var torra och varma skördesåsonger båda försöksåren, och ingen av grödorna hade problematiskt hög vattenhalt vid skörd.

Hög skörd i höstsått

Avkastningen (fig. 1) var i medeltal signifikant högre i de höstsådda än i de vårsådda leden under båda försöksåren. Proteinhalten var lägre i de höstsådda än i de vårsådda leden men skillnaden var inte signifikant. Troligen beror den lägre proteinhalten på en utspädningsseffekt av kvävet på grund av den högre skörden i höstsådden, och den totala kväveskörden per ha var signifikant högre i höstsådden än i vårsådden.

Mer ogräs och skadegörare vid vårsådd

Ogräsförekomsten graderades vid axgång och vid

Proteinhalten var något lägre i höstsådd men den totala kväveskörden per hektar var högre. Ogräsförekomsten var betydligt större i det vårsådda, liksom angreppen av kornfluga. Däremot var höstsådd vårrågvete mer känslig för gulrost än vårsådd.

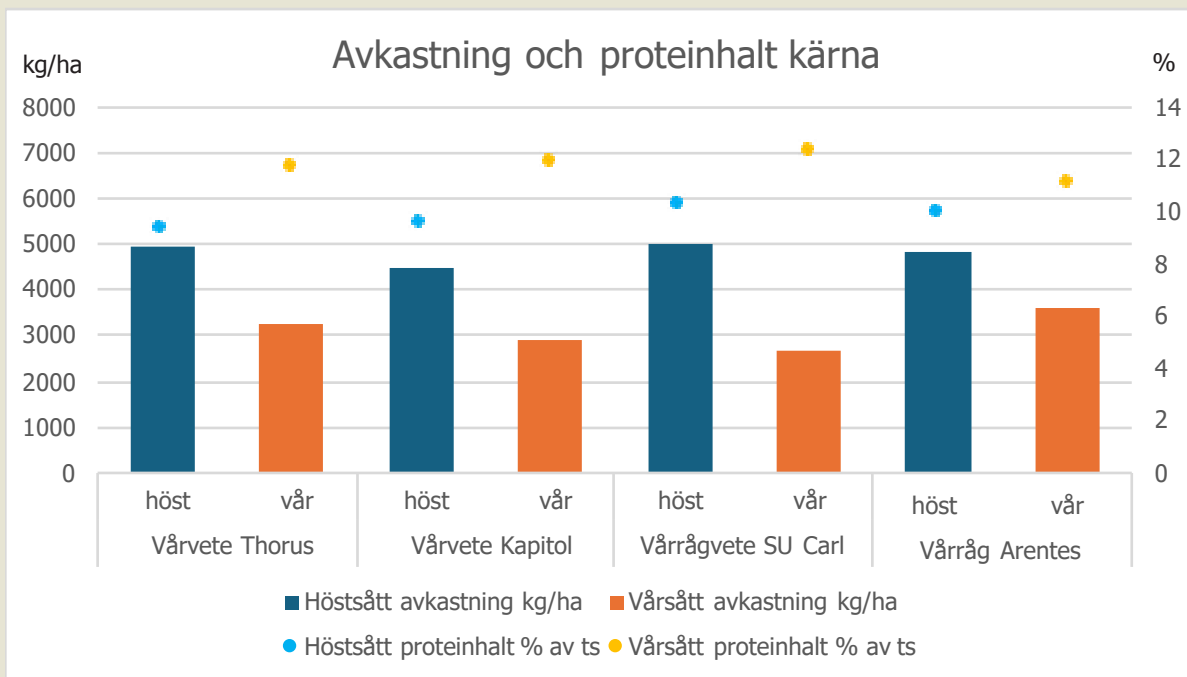
skörd. Vid skörd (fig. 2) var markytan som täcktes av ogräs över 40 procent i alla vårsådda grödor utom rågen som hade 26 procent av markytan täckt med ogräs. I de höstsådda leden täcktes i medeltal 21 procent av markytan av ogräs.

Förekomst av gulrost graderades i vårvetet och vårrågvetet. I vårvete blev angreppen mycket små vid båda såtidpunkterna, men det höstsådda vårrågvetet hade i medeltal tre gånger så mycket gulrost som det vårsådda. I Danmark och södra Sverige är kornfluga en problematisk skadegörare i vårvete och vårrågvete.

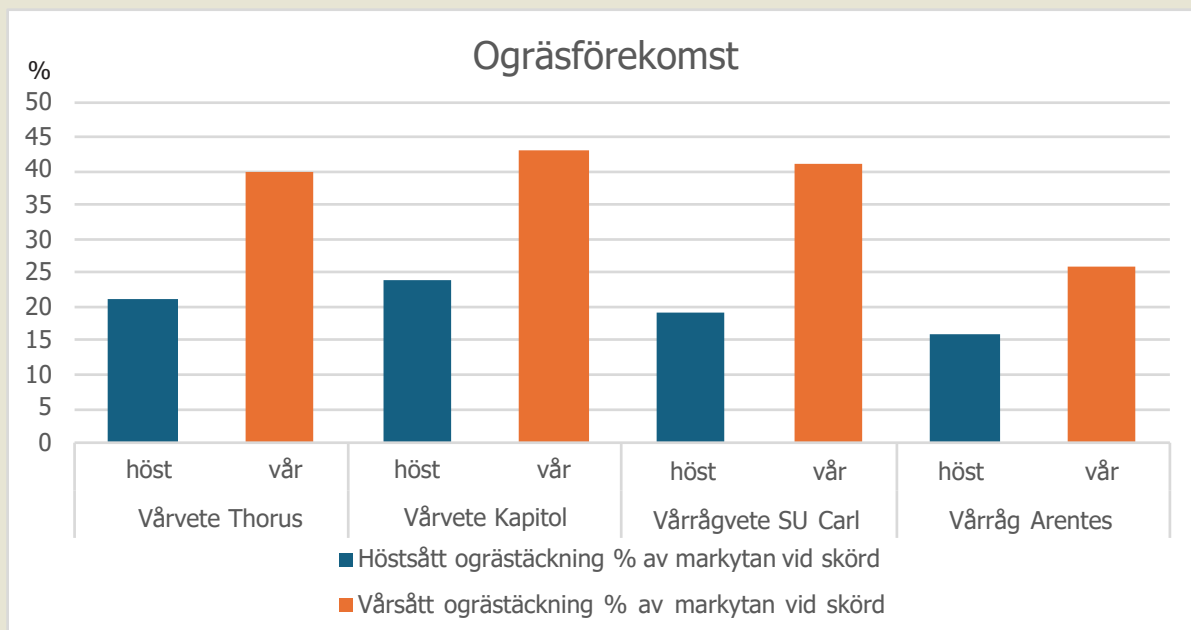
Vid stora angrepp går axet inte hur holk och skördeskadorna kan bli omfattande. I de vårsådda leden av vårvete och vårrågvete var 44 procent av plantorna angripna av kornfluga, medan i de höstsådda leden var 1,8 procent av plantorna angripna av kornfluga.

Korn och havre mer oprövade

Ett liknande försök har av danska VKST gjorts i konventionell odling med vårkorn sått på hösten. Sådden skedde den 11 november 2023 och för jämförelse den 15 april 2024. Även vårkornet övervintrade och mer-skörden i det höstsådda jämfört med vårsått var 700 kg/ha. Det höstsådda kornet angreps dock tidigare och slutligen mer av sköldfläcksjuka än det vårsådda. Sådd av havre på hösten är ännu inte prövat, men försök har gjorts med mycket tidig sådd på våren och avkastningen i de försöken visar på en stor potential för höstsådd havre om den bara klarar att övervintra.



Figur 1. Medelskörd och proteinhalt i kärnan per sort och såtidpunkt för alla försöken båda åren.



Figur 2. Ogräsförekomst vid skörd. Procentuell ogrästäckning av markytan.

Skrivet av rådgivare Ninna Boesen bearbetad till svenska av Anna Linnell.

Källa: Mariegaard Pederson Tove, 2022. Vårsæd – dyrkning. Oversigt over landsforsøgene 2022, sid 255-257. SEGES. Aarhus.



Foto: Tove Mariegaard Pederson

Anna Linnell
HS Konsult



Tätare bestånd – positivt i vårkorn

Rådgivarens kommentar

Det är viktigt att utmana och reflektera över de kunskaper och odlingssystem vi har. Försöket med tätare sådd av korn väcker många frågor som kan utveckla odlingen. Ett mycket tätt bestånd kan ge de bästa resultaten.

Vidare tester i gårdens egna odlingar är ett viktigt första steg, då gödslingen behöver anpassas till det aktuella fältets mineraliseringsförmåga och förfrukt. I försöket användes 1000 kg Biofer 10-3-1, nedharvat. Det är troligt att mer av näringen hade kommit grödan till godo om pelletsen hade radmyllats djupare enligt dagens praxis. Målet är ett tjockt bestånd, men i ett mycket tätt och frodigt bestånd kan till exempel bladsvampsjukdomar utvecklas snabbare och påverka skörden negativt. Av den anledningen är det också viktigt att utsädet är friskt. En eventuell utsädesmit-

ta sprids snabbare om plantorna står nära varandra. Alla plantor i det tjocka beståndet ska kunna utnyttja ljuset och näringen på bästa sättet samtidigt som de konkurrerar med ogräset.

Försöken visar också att en utvärdering av metoden med selektiv ogräsharvning är av betydelse. Ogräsharvning skadar inte beståndet eller minska skörden. Mer kunskap om de enskilda sorternas ogräskonkurrerande förmåga ska ligga till grund hur omfattande ogräsharvningen ska vara. Det är också viktigt att veta hur mycket mer utsäde somnbehövs för att behålla ett högt antal plantor. Praktiska lösningar med flera typer av såmaskiner ska testas, särskilt vid kombisådd. Undersökningar om andra arter som vårveve och havre gynnas av liknande täta bestånd är också intressanta.



Pauliina Jonsson
HIR Skåne

Sammanfattning

Genom att så ekologiskt vårkorn med tätare radavstånd och med en något högre utsädesmängd kan skörden öka samtidigt som frögrästrycket minskar. Skörden gynnas och ogräset missgynnas av en jämnare rumslig fördelning av utsädet. Vid ett radavstånd på 6,25 cm uppnåddes 8 procent högre skörd än vid 12,5 cm, när utsädesmängden ökades från 400 till 500

kärnor per m². I detta försöksupplägg där Väderstad Rapid Turf användes, kontrollerades frögräsen endast av vårkornets plantbestånd, efter en inledande falsk såbädd före sådden. Detta resultat stöder tidigare vetenskapliga studier om att tätare radavstånd i kombination med en ökad utsädesmängd höjer skörden, minskar frögräsproblematiken och förbättrar odlingsekonomi.

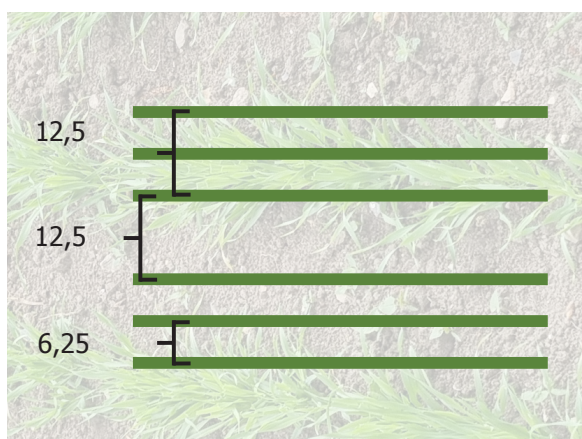


Bild 1. Under försöksåret 2021 erhöles radavståndet 6,25 cm i ett "3-radsband" genom att även använda gödselbillarna för sådd av utsädet på kombisåmaskinen Väderstad Rapid 300 C. Detta resulterade i tre sårader med 6,25 cm mellan varandra i ett "3-radsband" och därefter en lucka på 12,5 cm till nästa band av tre sårader. Bild modifierad från Borell (2019).



Foto: David Hansson

Bild 2. Under 2022 och 2023 såddes försöken med en Väderstad Rapid Turf. Maskinen har ett radavstånd på 6,25 cm, men genom att stänga såbillar kunde vårkornet även sås med det mer normala radavståndet på 12,5 cm och det dubbla på 25 cm med samma såmaskin.



Foto: David Hansson

Bild 3. Såresultatet i ekologiskt vårkorn för de tre radavstånden 6,25, 12,5 och 25 cm i fältförsöken på SLU Alnarp.

Bakgrund

Ett sätt att minska användningen av direkta ogräs-bekämpningsmetoder såsom ogräsharvning i spannmålsodling är att kombinera förebyggande åtgärder med grödans ogräskonkurrerande egenskaper. Förebyggande metoder inkluderar till exempel användning av falska såbäddar, fördröjd sådd och en

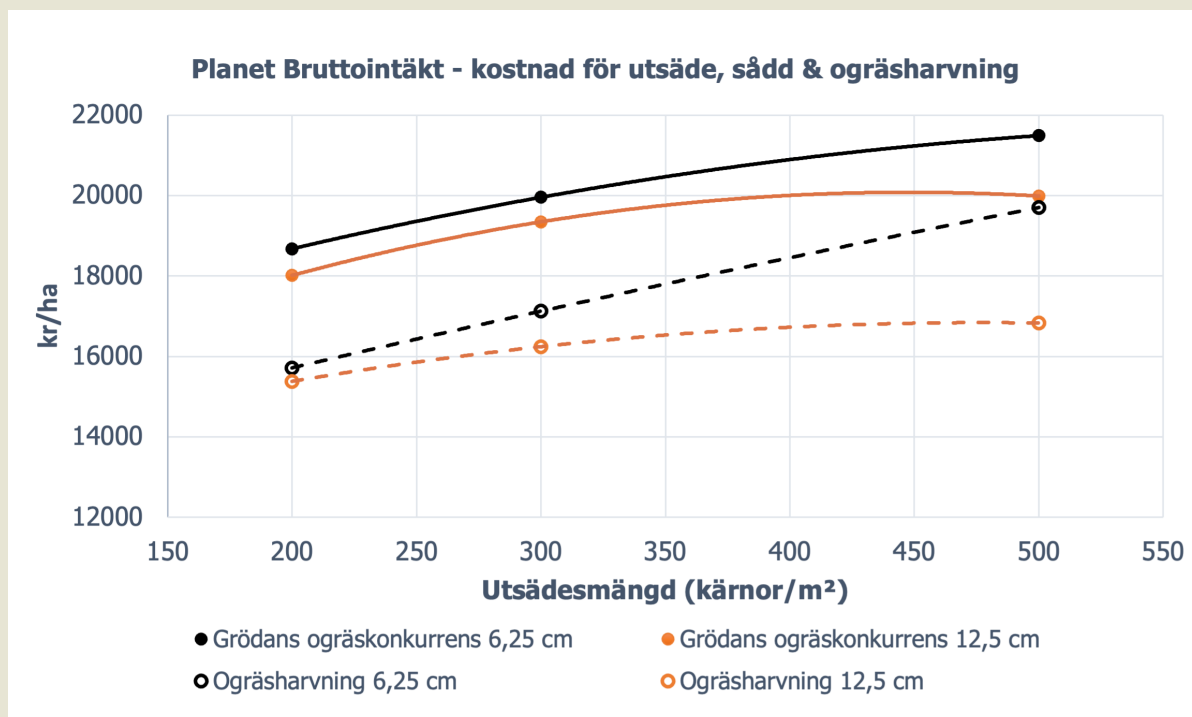
förbättrad rumslig fördelning av utsädet. Det är också viktigt att välja sorter med god ogräskonkurrerande förmåga. Forskning visar att olika vårkornsorter skiljer sig åt rörande dess ogräskonkurrerande förmåga. Sorten Planet en relativt bra ogräskonkurrerande förmåga, medan Irina har en något sämre.

Försöksupplägg

Under de tre år som studien pågick genomfördes totalt sex fältförsök. Varje försök bestod av en vårkornsort, Irina eller Planet. Försöken var placerade på SITES Lönnstorp, SLU Alnarp. I studien undersöktes hur radavstånd och utsädesmängd för de två vårkornsorterna påverkade ogräskonkurrens och skörd, vid tre radavstånd 6,25 cm, 12,5 cm och 25 cm, samt när utsädesmängden varierades från 200 till 600 kärnor per m². I försöken användes gödselmedlet Biofer 10-3-1, med 1000 kg per ha (bredspridd och nerharvad före sådden) i alla försöksled. För att kontrollera fröogräset har flera metoder använts i för-

söken: falska såbäddar, fördröjd sådd, blindharvning och selektiv ogräsharvning samt radhackning vid 25 cm radavstånd.

Under det första året, 2021, användes kombisåmaskinen Väderstad Rapid 300 C, som vid det tätare radavståndet 6,25 cm sådde utsädet i ett "3-radsband" (Bild 1). Under 2022 och 2023 såddes försöken med skivbillssåmaskinen "Väderstad Rapid Turf". Den har ett radavstånd på 6,25 cm över hela maskinens arbetsbredd, men kunde även så på 12,5 cm och 25 cm radavstånd, genom att stänga av såbillar (Bild 2). I Bild 3 visas hur såresultatet blev vid de tre radavstånden.



Figur 1. Bruttointäkten vid ekologisk odling av vårkornet Planet, med kostnader avdragna för utsäde, sådd, och i förekommande fall två ogräsharvningar efter sådd (blindharvning resp. selektiv ogräsharvning), vid radavstånden 6,25 och 12,5 cm, vid tre olika utsädesmängder, i en jämförelse med enbart grödans ogräskonkurrens.

Resultat

Högre skörd vid tätare sådd

Studien visade att skörden gynnas av en jämnare rumslig fördelning av utsädet. Vid ett radavstånd på 6,25 cm med Rapid Turf eller 3-radsbandsådd med Rapid 300 C uppnåddes högre skörd än vid 12,5 och 25 cm. Försöken med Rapid Turf visade att ett radavstånd på 6,25 cm i stället för 12,5 cm och vid en ökad utsädesmängd, från 400 till 500 kärnor per m² ökade skörden med 8 procent. I detta fall kontrollerades ogräsen endast av plantbeståndet, efter en inledande falsk såbbädd. Detta samband bekräftades även under torra förhållanden år 2023, på en relativt vattenhållande jord.

Lägre skörd vid ogräsharvning

Även om fröogrästrycket var högt utanför försöksparcellerna, så har de mekaniska ogräsbekämpningsmedelerna i kombination med ett tätare plantbestånd gett ett mycket lågt ogrästryck. Försöken visade att en bättre beskuggning av marken uppnåddes genom tätare radavstånd och högre utsädesmängd, vilket reducerade fröogräsets marktäckningsgrad och vikt. Blindharvning och selektiv ogräsharvning påverkade skördenivåerna negativt, vilket ledde till i medeltal 650 kg per ha i lägre skörd, jämfört med om ingen mekanisk ogräsbekämpning utfördes. Skördesänk-

ningen på grund av harvningarna efter sådd, blev större vid radavståndet 12,5 cm. För Planet blev skördesänkningen 890 kg per ha och 450 kg per ha för Irina. För radavståndet 6,25 cm blev skördesänkningen något mindre (Planet 490 resp. Irina 410 kg per ha).

Bättre ekonomi

Studien visar att tätare sådd resulterar i förbättrad odlingsekonomi. Här ges ett exempel för sorten Planet där bruttointäkten ökar med cirka 1800 kr per ha vid 6,25 cm i jämförelse med 12,5 cm radavstånd. I detta fall ökades utsädesmängden från 400 till 500 kärnor per m² och ingen ogräsharvning utfördes efter sådd. I Figur 1 framgår även att bruttointäkten i Planet minskar med 2 000–3 000 kr per ha när blindharvning och selektiv ogräsharvning används utöver plantbeståndets ogräskonkurrens.

Studierna har finansierats av Jordbruksverket via projektet ”Effekten av sådensitet och såmönster på stråsäds ogräskonkurrerande egenskaper i ekologisk produktion” och av Väderstad AB som tillhandahållit skivbillssåmaskinen Rapid Turf i försöken samt SLU Partnerskap Alnarp. Projektet har mer fullständigt rapporterats i Hansson & Svensson (2024).

David Hansson
SLU Alnarp



Sven-Erik Svensson
SLU Alnarp



Äldre ärtsorter samodlade med åkerböna

Rådgivarens kommentar

Studien visar att samodling av äldre ärtsorter med åkerböna har potential att ge högre skörd jämfört med odling i renbestånd. samodling av olika grödor har både i försök och praktik visat sig kunna ge högre totalskördar jämfört med odling i renbestånd. En utmaning är att lyckas med sin etablering och utsädesblandning för att inte den ena grödan ska konkurrera ut den andra. Som studien poängterar är proportionen av utsädesmängd en viktig faktor för att lyckas med samodlingen. Anpassningar i blandning och sortval lär också behöva göras utifrån var i landet och på vilken typ av jord odlingen ska göras.

Ytterligare en utmaning är att ärterna generellt mognar tidigare än åkerböna vilket kan ställa till det vid tröskningen. Här är det viktigt att undersöka om det finns äldre odlingsmaterial av sorter med liknande mognadstid som kan kombineras. För odling till eget foder kan denna samodlingsmetod vara ett bra alternativ för att öka skörden och dessutom öka odlings säkerheten. Odlas grödorna för humankonsumtion måste det däremot finnas möjlighet att rensa isär grödorna för att det ska vara intressant.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland



Sammanfattning

Samodling av åkerböna och ärt är en traditionell odlingsmetod som brukats historiskt i Sverige. Trots det finns det ingen svensk forskning som behandlat denna samodlingskombination. Även internationellt är antalet studier begränsat.

Under odlingssäsongerna 2021–2023 har doktorn Dylan Wallman tillsammans med handledarna Georg Carlsson, Matti Leino och Åsa Grimberg undersökt samodling av ett tiotal ärtsorter med tre olika sorter av åkerböna under ekologiska odlingsförhållanden.

Odlingsmaterialet bestod av äldre ärtsorter, (utgångna sorter och lantsorter) samt en modern sort som kontroll. Resultaten visar att flera kombinationer av äldre ärtsorter och åkerböna gav jämförbara och ibland högre fröskördar jämfört med renbestånd av moderna sorter. Samodlingen bidrog också till minskad liggisäd hos de äldre ärtsorterna. Studien tyder således på att samodling av åkerböna och ärt kan vara ett effektivt sätt att integrera äldre ärtsorter i ekologisk produktion. Valet av sorter och proportion i utsädesmängd mellan grödorna påverkade resultatet.



Rustica



Concordia



Ringeriksert



Ingrid



Brattebräcka



Solberga



Maglaby



Östgöta gulärt



Stäme

Bjurholms
småärt

Solberga



Birgit



Kontu



Foto: Dylan Wallman

Bakgrund och introduktion

Ekologiskt jordbruk ställer höga krav på grödors konkurrensförmåga mot ogräs, resurseffektivitet och stabilitet eftersom användningen av syntetiska insatsmedel är begränsad. I detta sammanhang har intresset för samodling ökat, då sådana system ofta kan nyttja resurser som ljus, vatten och näring mer effektivt än odling i renbestånd. Samodlade grödor kan dessutom bidra till förbättrad markstruktur och ökad biologisk mångfald.

Ärt (*Pisum sativum*) och åkerböna (*Vicia faba*) är båda baljväxter med förmåga att bilda symbios med kvävefixerande bakterier, vilket gör dem särskilt intressanta i ekologiska växtföljder. Ärt är dock ofta känslig för liggsäd, särskilt äldre sorter som har långa, klängande stjälkar.

Lantsorter och många äldre sorter framtagna via växtförädling har ofta utvecklats under andra odlingsförhållanden än dagens intensiva jordbruk. De kan ha egenskaper såsom hög genetisk variation, an-

passning till lokala odlingsförhållanden och särskilda intressanta kvaliteter för smak eller näringsinnehåll. De flesta äldre sorterna kräver dock samodling för att odlas på åker, vilket lett till att de trillat bort till förmån för moderna sorter som enklare odlas i renbestånd.

Åkerböna är en upprättväxande gröda med kraftiga stjälkar som kan fungera som ett fysiskt stöd för ärtor i samodling. Tidigare studier har visat att kombinationer av olika grödor i samodling kan minska risken för liggsäd och förbättra totalavkastningen, men det finns relativt lite forskning som fokuserar specifikt på äldre sorter i sådana system. Den aktuella studien syftar därför till att undersöka om samodling av äldre ärtsorter med åkerböna kan vara ett praktiskt och produktivt alternativ i ekologisk odling, samt hur olika sortkombinationer och utsädesproportioner påverkar utfallet.

Resultat och diskussion

Samodling gav högre eller likvärdig avkastning som renbestånd

Studien genomfördes under tre odlingsår, 2021–2023, vilket gjorde det möjligt att analysera både genomsnittliga effekter och variation mellan år. Resultaten visade tydligt att väderförhållanden påverkade skördenivåerna, men också att vissa mönster var stabila över tid. Generellt gav samodling av ärt och åkerböna totala frö-skördar som var jämförbara med, och i vissa fall högre än, renbestånd av moderna sorter av både ärt och åkerböna.

Flera äldre ärtsorter presterade även bättre i samodling än i renbestånd. I renbestånd hade de äldre ärtsorterna problem med liggsäd. När de odlades tillsammans med åkerböna minskade liggsäden markant, eftersom åkerböns stadiga stjälkar stöttade upp ärtplantorna.

Proportionerna har betydelse

Resultaten visade också att proportionen mellan ärt och åkerböna i samodlingen hade stor betydelse. Blandningar med högre andel åkerböna tenderade

att ge bättre skydd mot liggsäd men kunde samtidigt minska ärtens individuella avkastning på grund av konkurrens. Omvänt kunde högre andel ärt i blandningen gynna ärtskörden men öka risken för liggsäd. Den mest gynnsamma balansen varierade mellan olika ärtsorter. Det fanns även skillnad mellan åkerbönsorternas förmåga att stötta ärtplantorna, där Birgit och Solberga hade större bärkraft än Kontu.

Även åkerböns avkastning påverkades av vilken ärtsort den odlades tillsammans med. Långa och kraftigt klängande ärtsorter kunde konkurrera mer aggressivt och minska åkerböns skörd, medan kortare eller mer upprättväxande ärtsorter tillät en högre åkerbönskörd (ofta på bekostnad av ärtskörden). Detta pekar på vikten av att beakta växtarkitektur vid val av sortkombinationer i samodling av ärt och åkerböna.

Samodling kommer med utmaningar

Studien visade även att mognadstid och fröstorlek

spelade roll för den praktiska användbarheten i samodling. För att systemet ska fungera i praktiken krävs att de ingående grödorna i samodlingen kan skördas vid ungefär samma tidpunkt. För humankonsumtion vill man i de flesta fall även kunna separera frön från de olika grödorna efter skörd. Flera av de äldre ärtsorterna hade mognadstider som låg nära åkerbö-

nornas (framför allt Solberga och Brattebräcka som mognade senast bland ärtsorterna i försöket). Även om de flesta ärtsorter generellt mognade tidigare än de mest produktiva åkerbönsorterna (Birgit och Solberga). Det återstår dock att undersöka huruvida skörden kan separeras till två rena fraktioner, och vilken utrustning som krävs för effektiv separation.

Slutsats

Ur ett bredare perspektiv visar resultaten att äldre sorter inte nödvändigtvis är mindre produktiva, utan snarare att de kan vara bättre anpassade till diversifierade odlingssystem än till renbestånd. Samodling kan därmed ses som ett sätt att utnyttja dessa sorters potential. Studien visar att samodling av ärt och åkerböna i ekologisk odling kan vara ett effektivt sätt att uppnå konkurrenskraftiga skördar, även när äldre ärtsorter används. Genom att kombinera de gamla ärternas höga skördepotential med åkerböns starka stjälkstyrka kan man minska problem med liggsäd hos äldre ärtsorter och förbättra den totala produktiviteten.

En viktig slutsats är att det inte finns någon universell lösning för alla sorter och situationer för samodling. Framgången för en samodlingskombination beror på ett medvetet val av sorter, utsädesmängder och förståelse för grödornas växtsätt. Då baljväxter generellt kräver ett långt tidsmässigt gap i växtföljden är den största vinningen med att odla ärt tillsammans med åkerböna att man maximerar mängden baljväxter per ytenhet när man väl odlar baljväxter (till skillnad från samodling med spannmål där delar av yta och resurser går till en icke-baljväxt).

Genom att möjliggöra odling av äldre sorter i

moderna odlingssystem kan samodling bidra till bevarandet av genetiska resurser, ökad resiliens i jordbruket och ett bredare utbud av lokalt producerade baljväxter. Studien ger därmed ett viktigt bidrag till forskningen om hållbara odlingssystem och pekar på praktiska vägar för att kombinera agronomisk effektivitet med biologisk och kulturell mångfald.

Flera frågor kvarstår

Det finns ett antal frågeställningar kvar att besvara innan odlingsmetoden kan rekommenderas till odlare. För humankonsumtion behöver metoder för separation av skörden utvecklas. Det är även osäkert hur stort gap i mognadstid mellan de olika arterna som är acceptabelt ur ett kvalitets och skördetekniskt perspektiv. I nuläget saknas dessutom i stor utsträckning tillgängligt utsäde av de äldre sorterna som är lämpligast för den här odlingsmetoden.

I ett pågående uppföljningsprojekt jobbar vi däremot med att föröka upp utsäde för att kunna bedriva ekologiska odlingsförsök. Vi jobbar också vidare med att undersöka hur samodling av åkerböna och ärt påverkar biomassaproduktion, ogräskonkurrens, kvävefixering samt proteininnehåll i både frö och planta.



Dylan Wallman
SLU

Fångstgröda och doftfällor mot bönsmyg

Rådgivarkommentar

Eftersom åkerböna i dagsläget främst odlas till foder är angrepp av bönsmyg av mindre betydelse. För odling till utsäde eller humankonsumtion är angreppen däremot viktigare att hantera. Med ett ökat intresse för baljväxter till humankonsumtion kan hantering av bönsmyg bli viktigare i framtiden. Insatser för att minska angreppen i fält måste däremot kunna svara upp till en tillräckligt hög merbetalning för lantbrukaren. Med framtida teknik som möjliggör rensning av bönsmygsangripna bönor kan hantering av bönsmyg på fältnivå bli en större ekonomisk fråga om en prissättning skulle göras efter "friska" bönor och angripna bönor. Studien visade att fångstgröda i kombination med doftfällor kan minska angrepp av bönsmyg med cirka 20 procent. Med en tillräckligt

hög prisskillnad mellan friska och angripna bönor kan metoden vara intressant men i dagsläget är det inte en metod vi rekommenderar i praktiken.

Vidare så måste doftfällorna vara smidiga att använda och inte alltför tidskrävande. Klisterfällor är att föredra framför vattenfyllda skålar vilket också poängteras i artikeln. Alternativa fångstgrödor och/eller andra typer av doftfällor bör också utvärderas för att se om effekten kan förbättras. Sammanfattat kan metoder som denna bli viktiga i framtiden om marknaden ser ett tillräckligt högt mervärde i att ta emot "rena" åkerbönor. Samt om nya metoder för rensning av angripna bönor utvecklas och börjar nyttjas kommersiellt.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland

Bild 2. Åkerbönfält med en 12 meter bred fångstgröda och doftfällor uppsatta med 20 meters mellanrum.

Sammanfattning

Angrepp av bönsmyg (*Bruchus rufimanus*) påverkar skörde kvaliteten negativt i åkerböna. Vi har testat fångstgröda i kombination med doftfällor som en alternativ kontrollstrategi mot bönsmyg. Fältstudier genomfördes under två år i Östergötland i totalt 24 åkerbönfält. Fält paradades ihop två och två: 1) Behandlat fält med en tidigblommande åkerbönsort som fångstgröda sådd längs fältkanten + doftfällor 2), Obehandlat fält utan fångstgröda och doftfällor i varje par. Antalet ägg per balja och andelen bönor med skador av bönsmyg var 147 procent och 73 procent högre i remsan med fångstgröda jämfört med motsvarande område i kontrollfälten. I mitten av fälten var antalet ägg per balja och andelen bönor med skador av bönsmyg tvärtom 28 procent respek-

tive 18 procent lägre i fälten med fångstgröda och doftfällor. Skörden i huvudsorten påverkades inte av behandlingen, men den tidigblommande åkerbönsorten som odlades som fångstgröda hade en lägre skörd. Sammantaget visade studien att kontrollstrategin minskar angreppen av bönsmyg, men bara i en begränsad grad och att metoden skulle behöva utvecklas ytterligare för att bli praktiskt användbar.

Syfte

Syftet med försöken har varit att undersöka om en kombination av fångstgröda och doftfällor kan användas för att minska angreppen av bönsmyg i åkerböna.

Bakgrund och försöksupplägg

Bönsmyg sänker skörde kvaliteten i åkerböna

Åkerböna är en proteingröda med flera agronomiska och miljömässiga fördelar. Dess kvävefixering minskar behovet av kvävegödsling och den höga proteinhalten gör att den har potential att ersätta importerad soja i djurfoder. Ytterligare miljömässiga fördelar skulle kunna uppnås med en ökad humankonsumtion av åkerböna.

Bönsmyg (*Bruchus rufimanus*) är en skadeinsekt i åkerböna som har ökat i Sverige och norra Europa under de senaste åren. De vuxna bönsmygarna anländer till åkerbönfälten strax innan blomning. De äter pollen och nektar från blommorna och honorna lägger sina ägg på baljorna. Larverna kryper in och utvecklas i bönan. De kan antingen övervintra i bönan eller utvecklas till fullbildade insekter som kryper ut från bönan (Bild 1) och övervintrar i det omgivande landskapet.

Bönsmygen har bara en begränsad påverkan på skördens storlek och är därför ett mindre problem när åkerböna odlas till foder. De påverkar dock frökvaliteten negativt och sänker grobarheten när åkerböna odlas till utsäde. Hålen som bönsmygarna orsakar på bönan öppnar också upp för utsädesburna sjukdomar. Den estetiska skadan på bönan och inblandningen av bönsmygar i den skördade varan gör bönsmygen till ett stort problem när åkerböna odlas för humankonsumtion.

Fångstgröda och dofter som motåtgärder

Ett alternativ för att begränsa angreppen av bönsmyg skulle kunna vara att odla så kallade fångstgrödor. En fångstgröda odlas för att locka till sig skadegörare och därmed avleda dem från och minska skadorna på huvudgrödan. För bönsmyg skulle en tidig sort av åkerböna kunna fungera som fångstgröda, eftersom studier visat att tidiga sorter av åkerbönor får högre angrepp jämfört med sent blommande sorter. Ett generellt problem med fångstgrödor är att de ibland bara ger ett tillfälligt skydd tidigt på säsongen och att skadegöraren därefter flyttar över till huvudgrödan.

Fångstgrödor som kombineras med fångst eller bekämpning av skadegörare i fångstgrödan är därför generellt mer effektiva. Det är här doftfällor kommer in i bilden. Fällor med doft av blommor och baljor av åkerböna har utvecklats för bönsmyg. Doftfällorna har använts för övervakning av bönsmyg i åkerbönfält, men de har också testats för massfångst av bönsmyg i syfte att minska mängden bönsmyg i fält. Ett problem med massfångst är att det krävs många fällor: ett rutnät av fällor med 20 m mellanrum i hela fältet. I den här studien ville vi testa om doftfällorna kan kombineras med en fångstgröda där fällorna bara placeras i fångstgrödan. Syftet med doftfällorna var att fånga de bönsmygar som lockades till fångstgrödan och genom att bara ha doftfällor i fångstgrödan och inte i hela fältet skulle mängden fällor som behövs per fält kunna minskas.

Foto: Chloé Raderschall



Bild 1. En bönsmyg (*Bruchus rufimanus*) tittar ut från en åkerböna.

Fältstudier i Östergötland

Studien genomfördes i totalt 24 åkerbönfält i Östergötland under 2021 (10 fält) och 2023 (14 fält). De flesta fälten (19 av 24) var ekologiskt odlade och inga insekticider användes i de konventionellt odlade fälten. Fälten sattes ihop i 12 par, med ett fält med fångstgröda och doftfällor och ett obehandlat kontrollfält inom varje par. Fälten inom ett par låg oftast 10–500 m från varandra, odlades med samma sort, hade samma eller liknande sådatum och tillhörde samma lantbrukare.

Fältstorleken randomiserades så att fältstorleken för de behandlade och obehandlade fälten i genomsnitt var liknande. I varje fält genomfördes alla mätningar i tre transekter (provtagninglinjer) som gick runt hela fältet (Figur 1).

Den första transekten (kallad remsa) gick mitt i fångstgrödan och på motsvarande avstånd från fältkanten i de obehandlade fälten (4–8 m från fältkanten, beroende på fångstgrödans bredd).

Nästa transekt (fältkant) gick 5 m in i fältsorten från fångstgrödans kant och på motsvarande avstånd från fältkanten i de obehandlade fälten (13–21 m från fältkanten, beroende på fångstgrödans bredd).

Den tredje och sista transekten (fältmitt) gick 30 m in i fältsorten från fångstgrödans kant och på motsvarande avstånd från fältkanten i de obehandlade fälten (38–46 m från fältkanten, beroende på fångstgrödans bredd).

Behandlingsstrategi

Fångstgrödan bestod av den tidiga finska åkerbönsorten Sampo som börjar att blomma ungefär en vecka före vanliga svenska sorter vid samma sådatum. Fångstgrödan såddes av lantbrukaren samma dag som resten av fältet runt hela fältkanten med en genomsnittlig bredd av 12 m.

Fångstgrödan kombinerades i de behandlade fälten med doftfällor från det franska företaget AgriOdor med syfte att fånga in bönsmygarna som lockades till fångstgrödan och därmed förhindra spridning till resten av fältet.

Fällorna sattes upp med 20 m mellanrum i fångstgrödan (Bild 2), vilket resulterade i 35–64 fällor per fält, beroende på fältets omkrets. Fällorna sattes upp och aktiverades i tidigt knoppstadium och satt uppe till baljorna var fullbildade, ungefär 6 till 7 veckor senare.

Två olika typer av dofter användes i fällorna, dels doft av åkerbönbloss, dels doft av åkerbönbalja. Dofterna placerades i antingen vatten- (2021) eller klisterfällor (2023). Vi bytte ut vattenfällorna mot klisterfällor under det andra året, eftersom klisterfällorna var mindre arbetskrävande.

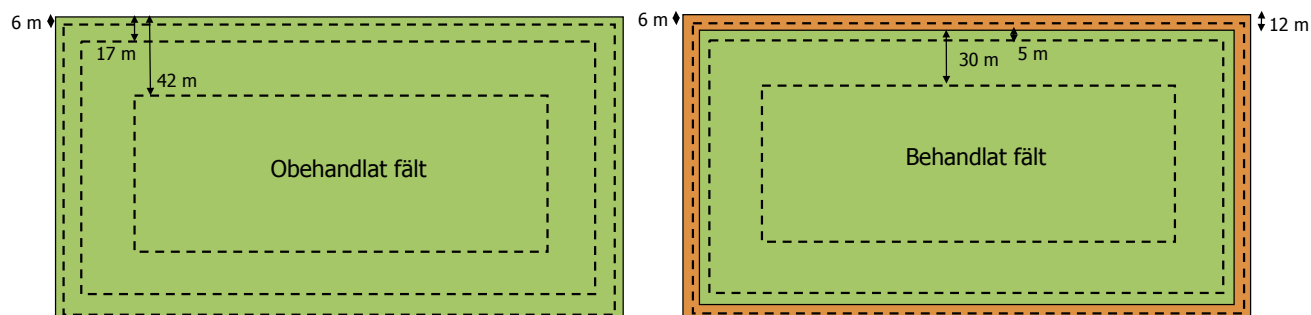
Under den första halvan av fångstperioden hade hälften av fällorna blomdoft och hälften baljdoft. Dofterna byttes ut efter 2–3 veckor och under den andra halvan av fångstperioden användes bara baljdofter. Antalet bönsmyg i varje fälla räknades av en gång per vecka och könsfördelningen bestämdes på en delmängd av insamlade bönsmygar.

Ägg, skador och skörd mätta

Vi räknade antalet bönsmygsägg på 50 baljor i varje transekt i mitten av juli. Vi samlade också in baljor från varje transekt strax innan fältet skördades. Samtidigt räknade vi antalet åkerbönpantor i varje transekt samt antalet baljor per planta. Vi lämnade de insamlade baljorna minst en månad på labb för att låta bönsmygarna krypa ut. Därefter torkade vi skördeproverna, vägde dem och räknade antalet bönor med och utan utgångshål av bönsmyg.

Utifrån dessa data beräknade vi dels andelen bönor med skador av bönsmyg, dels den uppskattade skörden från varje transekt samt skördekomponenterna plantor per kvadratmeter, baljor per planta, bönor per balja och vikt per böna.

- Åkerböna – fältsort
- Åkerböna – Sampo
- Transekt



Figur 1. Schematisk figur med de tre olika transekterna (provtagninglinjerna) för ett par av fält med en 12 m bred kantremsa av den tidiga åkerbönsorten Sampo som fångstgröda i det ena fältet.

Doftfällorna sattes upp med 20 m mellanrum i fångstgrödan (se Bild 2).

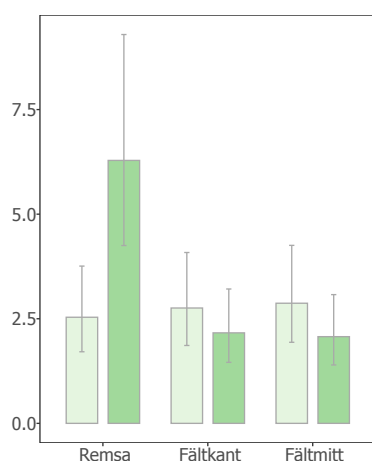
Transekterna i det behandlade fältet anpassades till bredden på fångstgrödan, så att den yttersta transekten gick i mitten av fångstgrödan, den mittersta transekten gick 5 m in i fältet från fångstgrödans kant och den innersta transekten gick 30 m in i fältet från fångstgrödans kant.

Provtagninglinjerna i det obehandlade fältet anpassades så att de gick på samma avstånd från fältkanten som i det behandlade fältet.

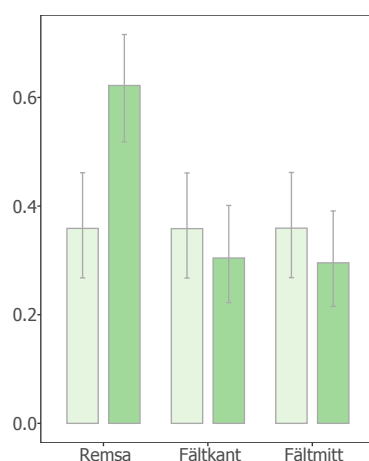
Behandling

- Kontroll
- Behandlad

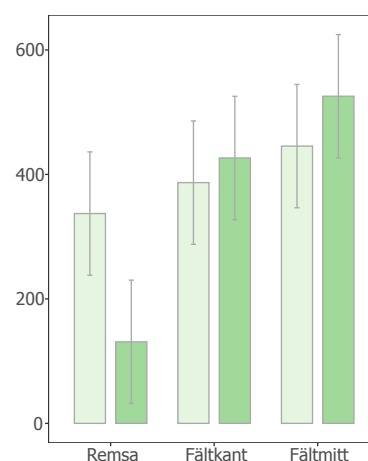
a) Ägg per balja



b) Proportion skadade böror



c) Bönvikt per m² (g)



Figur 2. (a) Antal ägg av bönsmyg per balja. (b) Proportion skadade böror (böror med utgångshål av bönsmyg). (c) bönvikt per kvadratmeter (100 g per m = 1 ton per ha).

Alla prover togs ca 5 m (remsa), 15 m (fältkant) samt 40 m (fältmitt) in i fältet. I de behandlade fälten bestod remsan av den tidiga åkerbönsorten Sampo som odlades som fångstgröda.

Figuren visar modelluppskattade medelvärden och 95 procentiga konfidensintervall som felstaplar.

Olika bokstäver visar statistiskt säkerställda ($p < 0.05$) skillnader mellan behandlingar inom en fältedel.

Resultat och diskussion

Bönsmygar i fångstfällorna

Knappt 10 000 bönsmygar fångades totalt i fällorna som hade placerats i fångstgrödan i de behandlade fälten, med ungefär lika stora antal i medeltal per fälla och vecka båda försöksåren. Under 2021 fanns det en tydlig fångsttopp under grödans baljstadium, medan fångsterna var mer jämnt fördelade över säsongen 2023. Detta resultat tyder på att bönsmygarnas koloniseringsmönster och när de anländer till grödan kan skilja sig från år till år, till exempel beroende på vädret.

I den första laddningen med en mix av blom- och baljdofter fångades 56 procent honor i fällor med blomdoft och 60 procent honor i fällor med baljdoft. I den andra laddningen med endast baljdofter var 82 procent av de fångade bönsmygarna honor. Vi gjorde överslagsberäkningar som visade på att antalet infångade bönsmyg var för lågt för att kunna påverka populationerna av bönsmyg nämnvärt i fälten, men det är ändå möjligt att doftfällorna hjälpte till att locka bönsmygarna till fångstgrödan utan att fångas i fällorna.

Ägg på baljorna

Det fanns en statistisk interaktionseffekt mellan fältets behandling och fältdelen på antalet ägg på baljorna (Figur 2a). I de behandlade fälten hade remsan med fångstgröda mer än dubbelt så mycket ägg per balja jämfört med remsan utan fångstgröda i kontrollfälten. I kanten av fälten fanns det ingen statistiskt säkerställd skillnad i antalet ägg i behandlade fält jämfört med kontrollfält.

I mitten av fälten var antalet ägg ca 30 procent lägre i behandlade fält jämfört med kontrollfält. Fångstgrödan fungerade därmed som förväntat genom att attrahera många äggläggande honor samtidigt som antalet ägg i fält med en fångstgröda och doftfällor i jämförelse med obehandlade fält minskade i fältets mitt.

Bönor med skador av bönsmyg

Det fanns även en statistisk interaktionseffekt mellan fältets behandling och fältdelen på proportionen bönor med utgångshål av bönsmyg (Figur 2b). I de behandlade fälten hade remsan med fångstgröda knappt dubbelt så hög proportion bönor med skador av bönsmyg jämfört med remsan utan fångstgröda i kontrollfälten. I kanten av fälten fanns det ingen statistiskt säkerställd skillnad i andelen skadade bönor i behandlade fält jämfört med kontrollfält.

I mitten av fälten var proportionen skadade bönor

ca 20 procent lägre i behandlade fält jämfört med kontrollfält. Fångstgrödan fungerade därmed som förväntat även vad det gäller proportionen skadade bönor genom att fält med fångstgröda och doftfällor i jämförelse med obehandlade fält hade högre skador i fångstgrödan men lägre skador i fältens mitt.

Skörd

Den uppskattade skörden förklarades också av en statistisk interaktionseffekt mellan behandling och fältdelen (Figur 2c). Skörden av fångstgrödan var mindre än hälften av skörden i övriga transekter. Den lägre skörden av fångstgrödan kunde framförallt förklaras av en lägre vikt per böna, vilket är en känd egenskap hos den tidiga sorten Sampo som odlades som fångstgröda. Man får alltså räkna med en lägre skörd i själva fångstgrödan.

Slutsatser från studien

Sammantaget visade studien att en fångstgröda i kombination med doftfällor kan användas för att minska angreppen av bönsmyg. Minskningen i angrepp som uppnåddes var dock begränsad (ca 20 procent) och det var också arbetsamt att använda sig av speciellt doftfällorna. Metoden skulle därför behöva utvecklas ytterligare för att bli gångbar i praktisk odling.

Huvuddelen av all åkerböna odlas idag till foder och i sådan produktion är motåtgärder mot bönsmyg mindre motiverat. I en mer småskalig produktion av åkerböna till humankonsumtion med högre produktionsvärde per hektar kan det dock vara intressant att använda sig av fångstgröda och doftfällor. Det är möjligt att effekten av både fångstgrödan och doftfällorna kan ökas genom att fångstgrödan sås innan huvudsorten, för att öka skillnaden i blomningstidpunkt mellan fångstgrödan och resten av fältet.

Finansiering och tack

Försöken har finansierats av Formas. Tack till medförfattare, fältpersonal, den franska tillverkaren av doftfällor AgriOdor, Växtskyddscentralen i Linköping, Hushållningssällskapet i Östergötland och deltagande lantbrukare som alla bidragit till studien.

Ola Lundin
SLU



OGRÄS

- *Energisnål elektrisk ogräsbekämpning i potatis, sockerbeta och vârvete*
- *Jämförelse av rotskärare, mellangröda och plog*



Energisnål elektrisk ogräsbekämpning i potatis, sockerbeta och vårvete

Rådgivarkommentar

Hantering av ogräs med elektricitet är intressant, men metoden kräver fortsatt utveckling för att möjliggöra en effektivare, mer driftsäker och energisnål behandling. Med nya elektriska system likt det i försöket, som klarar av att bekämpa ogräs nära grödan utan att orsaka skada, öppnar vi upp för ett effektivt komplement till andra metoder.

Elektricitet ser ut att vara ett bra alternativ till radhackning där vi annars endast kommer åt ogräs mellan raderna. Eftersom den energisnåla elektricitetsmetoden har en låg fältkapacitet är det inte aktuellt att använda den som ensam behandlingsmetod, utan snarare som komplement till radhacka eller ogräsharv.

Försöket visade att effekten av elektricitetsbehandling försämrades när ogräsen blev större. Detta bely-

ser vikten av att sätta in behandling vid rätt tidpunkt och/eller behandla vid flera tillfällen. Genom att koppla metoden till robotdrift finns stor potential att sätta in behandling vid rätt tidpunkt och samtidigt minska det egna arbetet. Behandling med elektricitet kan också vara ett alternativ till konventionell herbicidanvändning, särskilt vid resistensproblematik. Tyvärr ser metoden ut att ha sämre effekt på gräs jämfört med tvåhjärtbladiga ogräs. Detta begränsar möjligheten att nyttja systemet effektivt i behandling av exempelvis renkavle, hönshirs och losta. Elektricitet ger däremot potential att hantera ogräs på ytor som inte går att behandla med herbicider, till exempel anpassade skyddsavstånd, vilket skulle hämma spridningen av ogräs in i fältet.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland

Sammanfattning

Elektricitet är ett intressant alternativ till jordbearbetning och herbicider om man kan minska energi-användningen och behandlingstiderna. Energisnål elektrisk ogräsbekämpning testades i fältförsök i potatis, sockerbeta och vårveete år 2025 på RISE Testbädd Digitalt Jordbruk i Uppsala. Behandlingen hade god effekt (>70 procent dödlighet, och ofta >90 procent) mot de flesta ettåriga ogräsen som jordrök, plister, snärjmåra och svinmålla, samt 63 procent respektive 78 procent mot åkertistel i vårveete och sockerbeta. Skillnaden i ogräsbiomassa och skörd var

endast signifikant i sockerbeta (78 procent mindre ogräsbiomassa och 46 procent högre betfärskvikt). Att det inte skilde sig mer i potatis och vårveete beror troligtvis på grund av lågt ogrässtryck i potatisen och för sen behandlingstidpunkt i vårveete. Försöken kommer att upprepas år 2026.

Läs mer i artikeln: Effekten av elektrisk ogräskontroll på rot- och rhizomtillväxt, Lomander H, 2025. <https://stud.epsilon.slu.se/21900/>

Försöksupplägg

Den elektriska utrustning som användes är en fältversion av den metod som testades i krukförsök i Ringselle et al. (2025). En elektrod placeras på ogräset och en i jorden. Varje ogräs behandlas individuellt en gång under 0,2 s med 5 kV och 2 mA vilket motsvarar ca 2 J per behandling. Det kan jämföras med en högenergibehandling som t.ex. RootWave Pro som använder 1,5 A vid 5 kV vilket då resulterar i 7500 W (Feys et al., 2023), dvs 1500 J på 0,2 s.

Det tar mycket tid att behandla enskilda ogräs individuellt så för att minska behandlingstiden användes små försöksrutor (ca 2 x 1,75 m = 3,5 m² med sex upprepningar) omgivna av gröda för att undvika kanteffekter. För att minska behandlingstiden ytterligare var det tänkt att alla behandlingar i potatis och sockerbeta skulle radhackas så att elbehandlingarna främst skedde i grödraden.

Planen var att ha tre led per försök:

1. Obehandlat i veete och endast radhackning i potatis och sockerbeta.
2. Konventionell sprutning.
3. Elektrisk behandling av det som radhackningen inte dödat.

En del gick inte som planerat. Sådden skedde först i slutet av maj (Tabell 1). Ihållande regnväder gjorde att den konventionella sprutningen i led 2 inte kunde utföras i sockerbeta och potatis. Led 3 i potatis behandlades enbart med elektricitet då radhackningen inte utfördes förrän i början av augusti (Tabell 1). I vårveete blev elbehandlingens försenad då generatören skadade den elektriska utrustningen.

All gröda skördades i försöksrutorna. Vårveete delades upp i strå+blad och agn+kärnor och torkades och vägdes. Potatis och sockerbeta delades upp i beta/potatis och skott. För beta/potatis vägdes färskvikten medan skottbiomassan torkades och vägdes.

Resultat och diskussion

God effekt på ettåriga ogräs och åkertistelskott

Ogräs som behandlades med elektricitet märktes upp med art och utvecklingsstadium för att uppskatta effekten. Resultaten visar på >80 procent dödlighet hos jordrök, plister, snärjmåra och svinmålla i sockerbeta (Figur 1A), >90 procent dödlighet hos jordrök, plister och svinmålla i potatis (Figur 1B), och >75 procent dödlighet hos jordrök, plister, snärjmåra och svinmålla i vårvete (Figur 1C). Effekten mot åkertistelskott låg på 63 procent i vårvete och 78 procent i sockerbeta. Den högre effekten i sockerbeta beror antagligen på två saker: 1) att vi behandlade två gånger i sockerbeta och en gång i vårvete. Lomander (2026) fann att två behandlingar av åkertistelskott från 5-cm långa rotbitar var tillräckligt för att döda alla testade plantor. 2) Det var fler mindre åkertistelskott i sockerbeta, varav många kom upp mellan de två behandlingstillfällena (Figur 2).

Ogräsbiomassa och skörd påverkades endast i sockerbeta

Trots hög dödlighet så var det endast i sockerbeta som ogräsbiomassan minskade signifikant, med 78 procent, jämfört med kontrollen (Figur 3A-C). I potatis var det antagligen på grund av att ogrästrycket var så lågt att det inte blev någon skillnad mellan behandlingarna. I vårvete utfördes behandlingen för sent då vetet redan hade hunnit sluta sig. Det gjorde det svårt att manuellt behandla alla ogräsplantor och vissa missades, och många av tistlarna hade redan hunnit växa sig stora vid behandlingen. Herbicidbehandlingen i vårvetet skilde sig signifikant från det

obehandlade ledet i mängden ogräsbiomassa, men inte jämfört med elbehandlingen (Figur 3C).

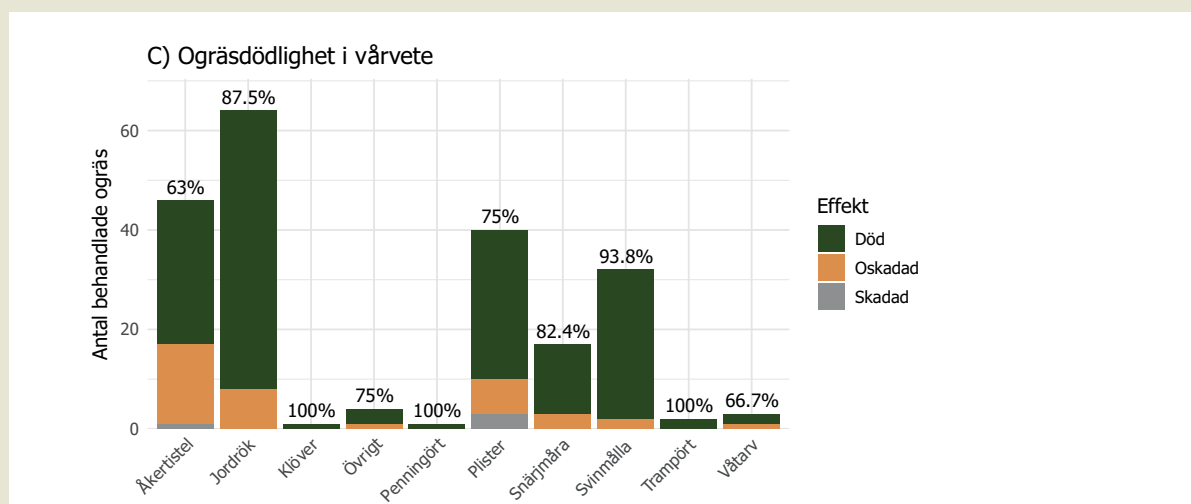
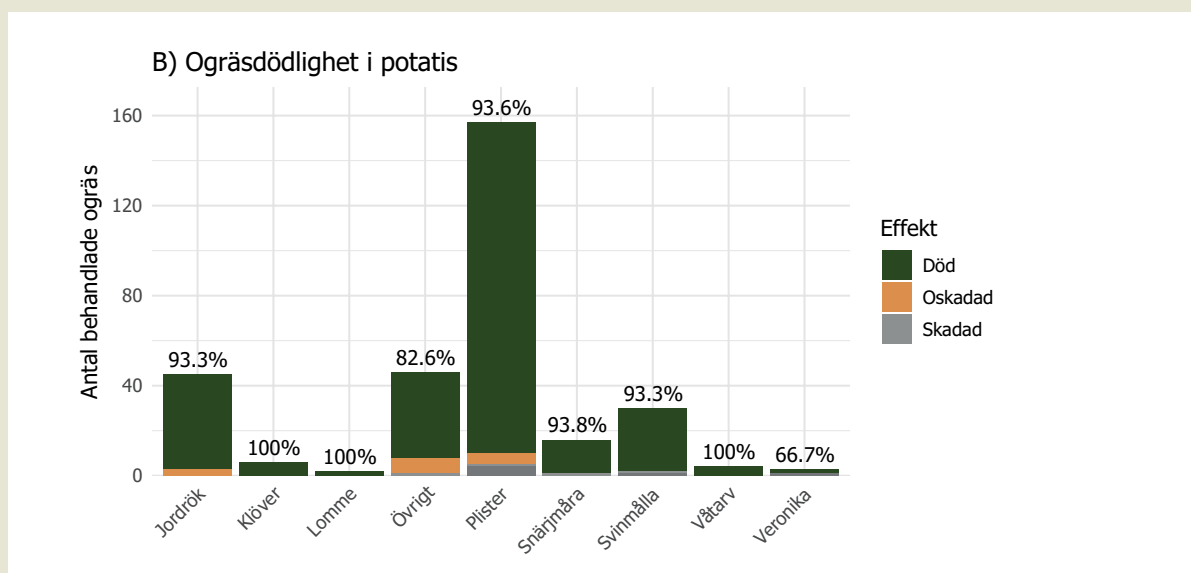
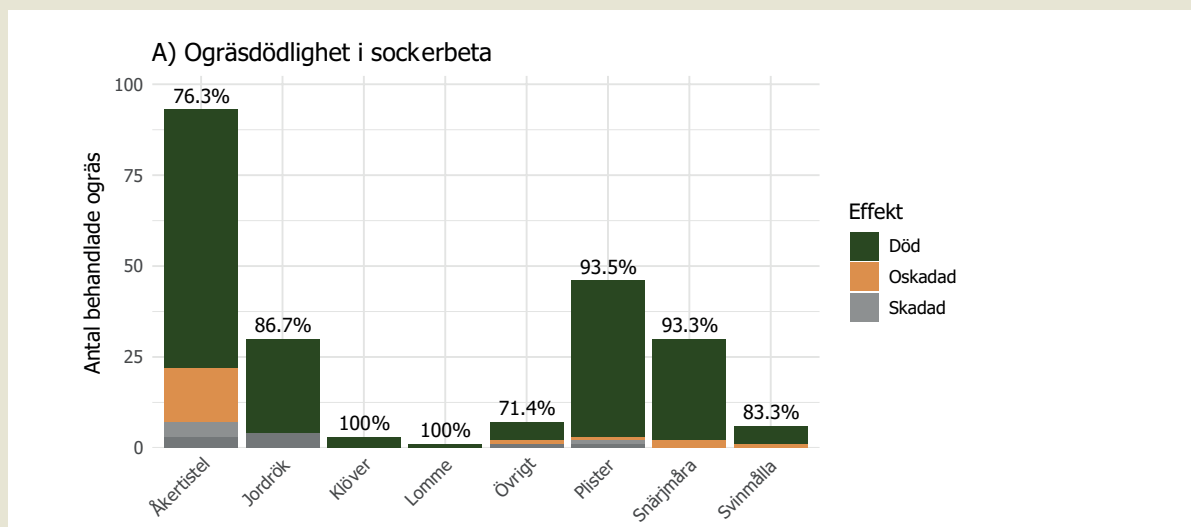
Skördenivåerna visade på samma mönster som ogräsbiomassan, endast en signifikant skillnad i sockerbeta mellan elbehandlingen och kontrollen: med 46 procent högre betfärskvikt i elbehandlingen. I potatisen var antagligen ogrästrycket för lågt för att påverka grödan, så elbehandlingen hade ingen effekt på potatisens avkastning jämfört med radhackningen. I vårvetet var det ingen signifikant skillnad mellan leden för stråtorrvikten ($P=0,6$), men däremot gav det konventionellt besprutade ledet signifikant högre torrsvikt av kärnor+agnar än den obehandlade kontrollen (+20 procent) och elbehandlingen (+16 procent) ($P<0,001$).

Låg risk för skador på grödan

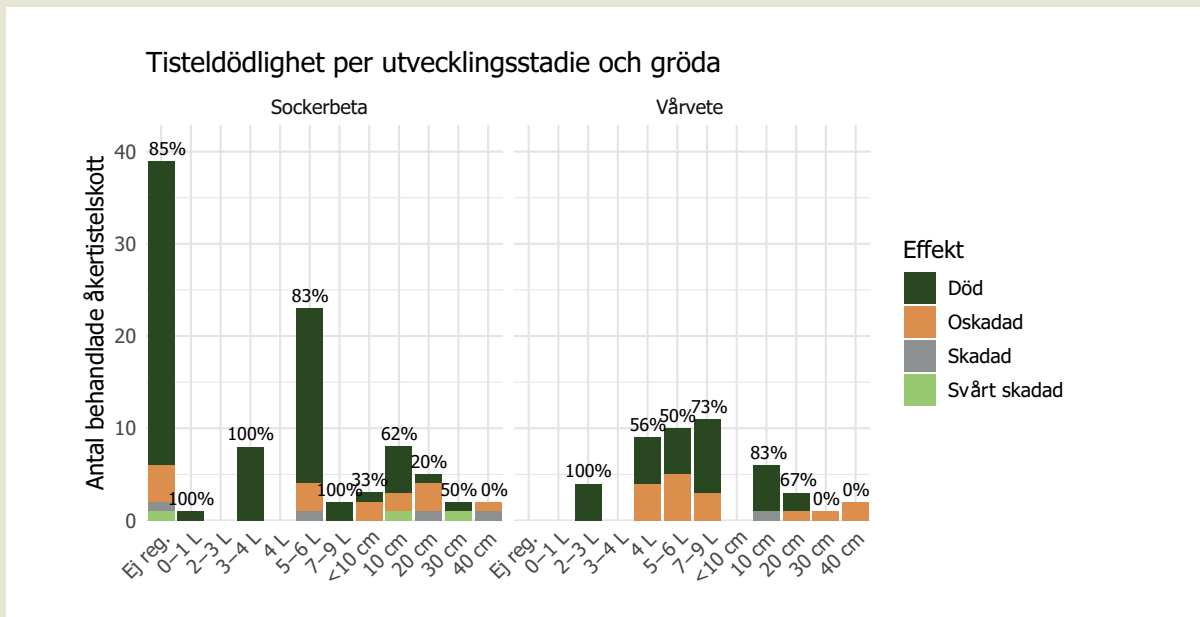
Inga visuella skador noterades på grödorna på grund av elbehandlingen förutom ett fåtal vårvetebblad som potentiellt skadats av behandlingen. Antagligen berodde detta på att elbehandlingen utfördes efter att vårvetet börjat sluta sig och i något fall kan man ha råkat röra vid veteblad när man behandlade närliggande ogräs. Inom WEEDZAPPING-projektet har kompletterande krukförsök utförts som kollat på risken för indirekta skador på sockerbeta, potatis och höstvete. Dessa studier har visat på väldigt låg risk för indirekta skador, och att det inte spelar någon roll om flera ogräs behandlas i närheten av grödan, om ogräsen blad rör vid grödan vid behandling eller om båda elektroderna är på ogräset eller om ena är i jorden (Ringselle et al. 2026).

	Vårvete	Sockerbeta	Potatis
Sort	Diskett	Caprienna KWS	Almonda
Sådd	2025-05-20	2025-05-31	2025-05-30
Utsädesmängd	600 frön/m ²	10 frön/m ²	5,3 knölar/m ²
Sprutning	Ariane S 2,5 l/ha 2025-07-02	Ej utfört	Ej utfört
Radhackning	Ej utfört	19/06/2025	2025-08-06
1a elbehandling	19/06/2025	26/06/2025	26/06/2025
2a elbehandling	Ej utfört	10/07/2025	10/07/2025
Skörd	20-21/08/2025		

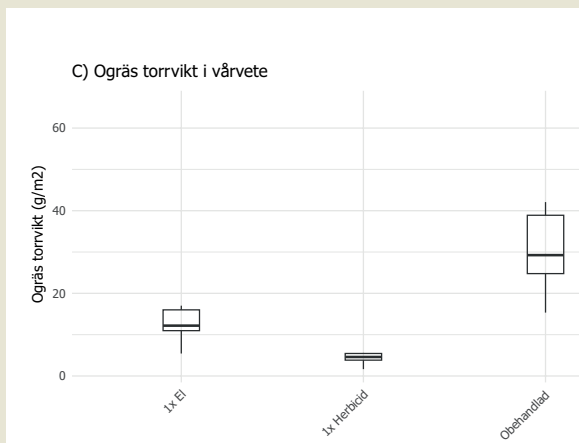
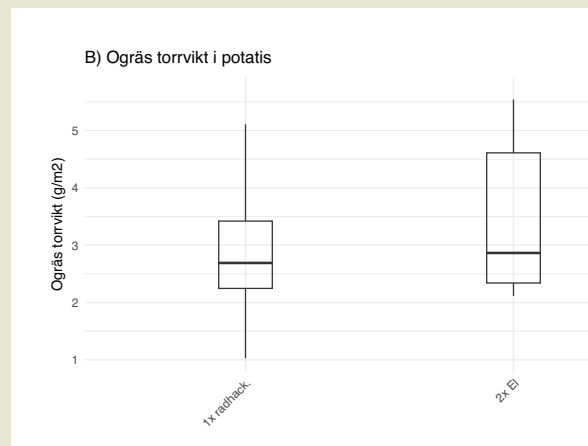
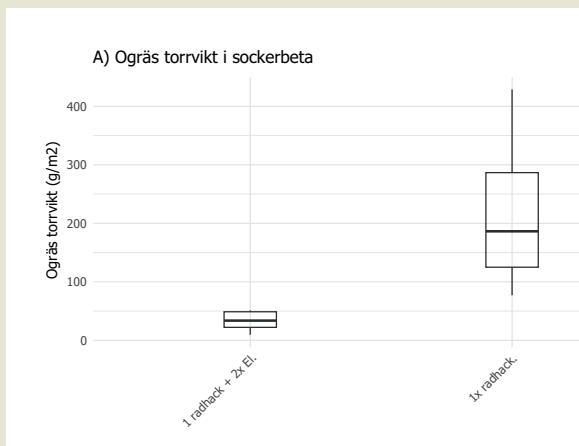
Tabell 1. Sort, skötsel- och behandlingstidpunkter i de tre försöken i vårvete, sockerbeta och potatis. Försöken såddes i slutet av maj och avslutades i slutet av augusti.



Figur 1A-C. Den elektriska behandlingen ledde till hög ogräsdödlighet i A) sockerbeta, B) potatis och C) vårvete. Att det var något bättre effekt i sockerbeta och potatis än i vårvete kan vara för att elbehandlingen utfördes två gånger i de grödorna så man hade bättre chans att ta död på de som överlevde första behandlingen.



Figur 2. Den elektriska behandlingen ledde till relativt hög dödlighet hos åkertistel i sockerbeta och något lägre i vårvete. Effekten var bättre mot mindre skott än större skott. I sockerbeta var det ett antal där utvecklingsstadiet inte registrerades (Ej reg.), men där majoriteten var små. De flesta av dessa hade uppkommit mellan de två elbehandlingarna, så de var yngre än två veckor.



Figur 3A-C. Ogräsbiomassan i sockerbeta, potatis och vårvete. A) Elbehandlingen resulterade i signifikant mindre ogräsbiomassa i sockerbeta än där endast radhackning utfördes. B) Ingen signifikant skillnad i potatis. C) I vårvete var det signifikant lägre ogräsbiomassa i besprutningsledet jämfört med det obehandlade ledet, men inte jämfört med det elbehandlade ledet.



Utrustningen som användes i fältförsöken är en fältprototyp designad för punktbehandling av ogräs. En elektrod sticks ner i jorden medan den andra placeras mot ogräset.



Foto: Dimitrije Markovic



Små tistelkott döer oftast av behandlingen. För större kott varierar resultatet betydligt mer, de kan dö, börja växa konstigt som i bilden eller se helt oskadda ut. Det är liknande resultat för ettåriga ogräs.



Foto: Björn Ringselle

Diskussion

Det finns flera elektriska ogräsbekämpningsmaskiner på marknaden, men de använder mycket energi, rör sig relativt långsamt och utgör viss risk för brand och skada på operatören. På senare tid har det kommit flera studier där man använder relativt låg ström och spänning vilket både markant minskar energi som behövs, men också är mycket säkrare för operatören (Bloomer et al., 2022; Gafni et al., 2025; Ringselle et al., 2025). Dessa studier visar på att man kan få god effekt även med kort exponeringstid mot många olika ogräsarter, t.ex. baldersbrå, flyghavre, rödklöver, vitklöver, svinmålla, italienskt rajgräs, trampört, nattskatta etc. Effekten försämras ju större ogräsen blir och vissa arter och grupper är känsligare än andra. Till exempel så verkar gräs mer motståndskraftiga än tvåhjärtbladiga. Resultaten som presenteras här visar på en liknande bild. Vi ser en god effekt mot de flesta ettåriga ogräsen som fanns på fältet, och även en god effekt mot åkertistelkott. Effekten var endast tillräcklig för att förbättra skörderesultatet i sockerbeta,

men det var delvis för att behandlingarna inte skedde på optimal tidpunkt i vårvetet, medan ogrästrycket var för lågt i potatisen för att påverka skörderesultatet. Speciellt mot åkertistel så hade vi antagligen fått betydligt bättre effekt om vi behandlat tidigare och/eller fler gånger. Den viktigaste slutsatsen är att vi kan få till god effekt mot ogräs under fältförhållanden och att det är liten risk för skada grödan så länge man inte behandlar direkt på grödplantorna. Det är där nästa stora utmaning ligger, att utveckla ett snabbt och effektivt appliceringssystem för att behandla ogräs inte bara mellan raderna utan också i grödraden.

Finansiering

Försöken finansierades av Stiftelsen Lantbruksforskning i projektet WEEDZAPPING: Elektrisk ogräsbekämpning med låg energiförbrukning (O-23-20-886).

Björn Ringselle
RISE – Research Institutes of Sweden



Velemir Ninkovic
SLU



Jämförelse av rotskärare, mellangröda och plog

Rådgivarens kommentar

Artikeln stärker intresset för horisontell rotskärning som ett framtida redskap, främst inom plöjningsfria system. I de här försöken har man testat rotskärning som enda åtgärd för ogräsreglering samt i kombination med andra åtgärder. När man tittar på resultaten får hänsyn tas till att allt är gjort inför vårsäd på varierade men relativt lätta jordar. Hur det fungerar i en höstgrödedominerad växtföljd på styvare lerjord är en fråga. Det finns många alternativ till hur rotskäraren kan användas för att vara effektiv i olika situationer. Det pågår undersökningar som är mycket intressanta att följa. I projektet ”IWM-CA: Integrera-

de strategier för ogräsreglering i bevarandjordbruk” utvecklas strategier där rotskärare, främst den horisontella rotskäraren, används som en del i en integrerad strategi för att reglera mängden fleråriga ogräs i odlingssystem med minimerad jordbearbetning. Försöken genomförs på SLU:s försöksgård och hos två lantbrukare. I SUSWECO – Hållbar ogräskontroll i spannmål finns också rotskäraren med i system med minimerad bearbetning. Förhoppningsvis kan detta ge nya pusselbitar för att få till ett plöjningsfritt ekologiskt system.



Per Ståhl
Hushållningssällskapet Östergötland



Bild 2. Rotskärning i fält med liten påverkan på markytan.

Sammanfattning

I försök genomförda i Tyskland, Finland och Norge har plöjning, rotskärning och mellangröda jämförts. Resultaten visar att plöjning är ett säkert system men att rotskärning har potential att bli ett intressant

alternativ, speciellt i system utan plöjning. Rotskärning var mer effektivt på åkertistel än på kvickrot och åkermolke.

Bakgrund

I forskningsartikeln som är grunden för den här artikeln (Weigel MM, Berge TW, Salonen J, Lötjönen T, Gerowitt B and Brandsæter LO. 2024) Combining disturbance and competition to control creeping perennial weeds in a field study on three northern European sites, *Front. Agron.* 2024) har man jämfört effekten av en horisontell rotskärare (tillverkad av Kverneland) med plöjning och mellangröda, enbart samt i olika kombinationer: plöjning (vändande be-

arbetning), rotskärning (ickevändande bearbetning) och mellangröda (konkurrens). I tidigare studier visades att det framförallt är de djupt liggande rötterna som ger ny skottbildning i åkertistel (Ekorapport 2019). Rotskärning har tidigare jämförts med stubbearbetningsredskap (tallriksredskap, pinnkultivator, jordfräs) på hösten före plöjning och gett bra resultat (Ekorapport 2020, 2023).

Försöksupplägg

Tre försök startades sommaren 2019 och låg över två år till skörd 2021 på samma plats i Tyskland – Rostock, Finland – Ruukki och Norge – Ås. Jordarterna var i Rostock sandig lerjord, Ruukki fin sand med hög mullhalt och Ås mjälig lerjord. Växtföljderna var före start dominerade av vårsäd. Försöken odlades ekologiskt och gödningen gjordes med organiska gödselmedel. Under de två försöksåren odlades i Rostock vårvete, i Ruukki havre och i Ås vårkorn respektive vårvete. Försöksleden utfördes på samma sätt på de olika platserna men tidpunkterna varierade relativt mycket (tabell 1). Mellangrödan såddes

efter skörd i Rostock (vitsenap 25 kg/ha) och såddes in i vårspannmålen i Ruukki (It. Rajgräs + vitklöver, 15 kg/ha) och Ås (Eng rajgräs + vitklöver, 20 kg/ha 2020 och 11 kg/ha 2021).

Ogräsen graderades före skörd 2020 och 2021 genom att klippa 5 cm över mark och mäta biomassa och skottdensitet. Ogräsförekomsten var olika. Åkertistel *Cirsium arvense* fanns i Rostock och Ås och kvickrot *Elymus repens* samt åkermolke *Sonchus arvensis* i Ås och Ruukki. I Ås fanns även knölsyska och kråkvicker.

Resultat

Ogräseffekterna av de olika behandlingarna redovisas per ogräsart och för alla rotoagräsens tillsammans.

Åkertistel

Effekterna av behandlingarna skiljde sig en del mellan platserna. I Rostock var det signifikanta skillnader i minskning av ogräsbiomassa för alla led med bearbetande åtgärder (fig 1), speciellt där plöjning ingick (-77,9 %), men inte för konkurrens (CC). Flera metoder hade adderande effekt där kombinationseffekten var summan av de enskilda effekterna, speciellt led RC+CC (-72%) (RC -46,38 %, CC -26,2 %). Led RC + CC hade samma effekt som led PL.

I Ås var det ännu tydligare, men inte signifikanta, effekter av de bearbetande leden (-88–95 %) medan mellangrödan hade sämre effekt (-38 %) (fig 2). Det var inga additiva effekter mellan behandlingarna.

Kvickrot

Analyseras Ås och Ruukki tillsammans gav plöjning (-38,8 %) effekt och rotskärning (-19,2 %) signifikanta effekter. Mellangröda hade ingen effekt varken som enkelt eller kombinerat led. Plöjning hade varierande effekt de båda åren. 2020 ökade kvickrotsbiomassan + 34,3 procent men den minskade 2021 - 23,8 procent. Rotskärningen följde plöjningens mönster.

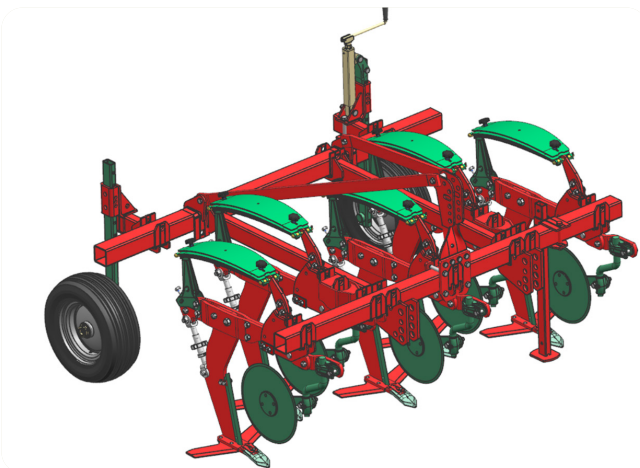


Bild 1. Schematisk bild av rotskäraren, Kverneland Group AS.

Åkermolke

Över båda platserna med åkermolke (Ruukki och Ås) fanns inga signifikanta effekter. PL+RC+CC gav den bästa effekten på -55 procent dock ej signifikant. Generellt svaga effekter men det var en tendens till att kombinerade effekter av flera led gav bättre effekt. I Ås var RC+CC signifikant. Mellan 2020 och 2021 fanns signifikanta effekter av PL+RC, RC+CC och PL+RC+CC.

Total biomassa alla rotoagräs

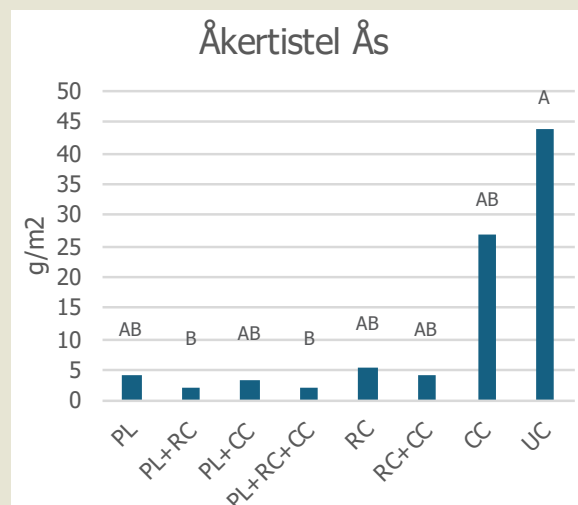
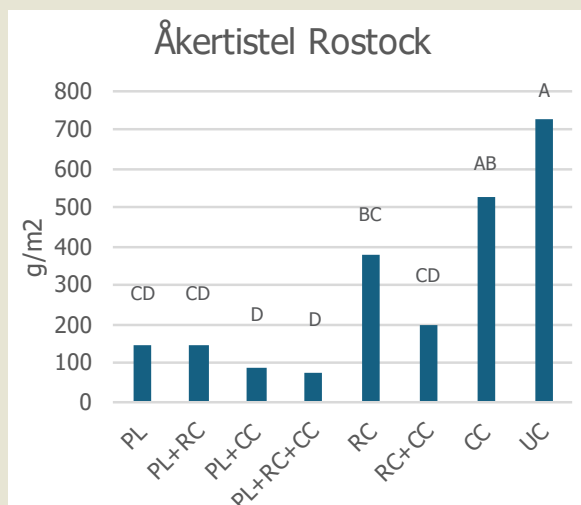
Alla bearbetande åtgärder reducerade ogräsbiomassan signifikant (figur 3). Det var en tydlig additiv effekt av rotskärning och mellangröda (RC -43,6 %, CC -14,4 %, RC+CC -57,5 %). Endast kombinationen PL+RC+CC hade högre effekt (-76,1 %).

Skördeeffekter

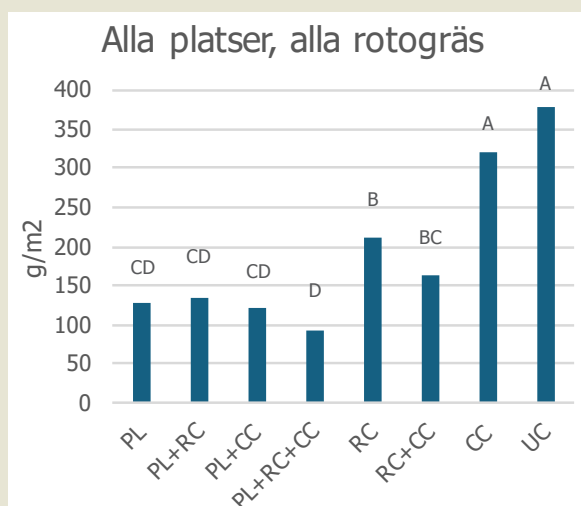
Över alla tre platser höjde plöjning skörden signifikant jämfört med obehandlat. Rotskärning höjde också skörden men det skilde mellan platserna (ingen effekt i Rostock, men i de övriga). Mellangröda själv höjde inte skörden någonstans men sänkte den i Ås.

I Rostock höjde endast plöjning skörden signifikant +28,7 procent sett över två år. Skördenivån var 1,5-4 ton/ha. Efter två år hade åtgärder som innehöll plöjning, (PL+RC, PL+RC+CC) de högsta skördarna. Ruukki hade lägst skördar (1-2,5 ton/ha), plöjning (+35,5 %) och rotskärning (+21,5 %) höjde skörden sett över två år.

Ås hade de högsta skördarna (2-5 ton/ha) båda åren. Plöjning (+59,5 %) och rotskärning (+15 %) höjde skörden. Alla åtgärder med plöjning höjde skörden jämfört med obehandlat. Mellangröda hade lägst skörd, lägre än obehandlat led troligen på grund av det vinterhårdiga engelska rajgräset som endast plogen förmådde ta bort helt.



Figur 1, 2. Medelvärde för de två åren av total ovanjordisk biomassa av åkertistel i Rostock respektive Ås för plöjning (PL), rotskärning (RC), mellangröda (CC), rotskärning + mellangröda (RC+CC), plöjning + mellangröda (PL+CC), plöjning + rotskärning (PL+RC), plöjning + rotskärning + mellangröda (PL+RC+CC) och kontroll (UC). Led som inte delar samma bokstav är signifikant skilda åt. (Tukey – Kramer, p-värde < 0,05)



Figur 3: Medelvärde för de två åren av total ovanjordisk biomassa av alla roto gräs på alla platser för plöjning (PL), rotskärning (RC), mellangröda (CC), rotskärning + mellangröda (RC+CC), plöjning + mellangröda (PL+CC), plöjning + rotskärning (PL+RC), plöjning + rotskärning + mellangröda (PL+RC+CC) kontroll (UC). Led som inte delar samma bokstav är signifikant skilda åt. (Tukey – Kramer, p-värde < 0,05)

Försöksled	Tidpunkter och djup
Obehandlad kontroll (UC)	
Mellangröda (CC)	Sådd: Rostock 5–15 sep, Ruukki 5–7 juni, Ås 24–30 apr
Rotskärning (RC)	Höst 10 cm 31 aug – 1 okt, Vår 20–25 cm 27 jan – 20 maj
Plöjning (PL)	Vårplöjning 28 jan – 1 juni, 20–25 cm
Rotskärning + mellangröda (RC+CC)	
Plöjning + mellangröda (PL+CC)	
Plöjning + rotskärning (PL+RC)	

Tabell 1 Försöksleden och en beskrivning hur och när de utfördes. Leden med kombinationer av åtgärder gjordes på samma sätt i leden var för sig

Diskussion

Summerar man alla behandlingar, ogräs och platser hade plöjning och rotskärning samma effekt. Effekten skiljer sig dock mellan ogräsarterna. Plöjning var bäst på åkertistel i Rostock men i Ås var rotskärning lika bra. I Ruukki hade rotskärning bättre effekt på kvickrot är plöjning, men det var omvänt i Ås. För åkermolke hade både plöjning och rotskärning dåliga effekter.

Resultaten visar att rotskärning var mer effektiv på åkertistel än kvickrot och åkermolke. Den dåliga effekten på åkermolke förklaras troligen med dess viloperiod på hösten. Åkertistel har större återväxt efter sönderdelning på hösten än åkermolke. För att rotskärning ska kunna ge effekt måste hänsyn tas till ogräsarten vid planering av timing i insatserna. Det gäller också djupet av rotskärningen. Man skar grunt på hösten och djupt på våren i försöken. Detta bör gynna effekten på åkertistel, men missgynna effekten på de grunt liggande molkerötterna på våren.

Rotskärning och mellangröda gav additiv effekt på

åkertisteln. Den grunda rotskärningen på hösten gav ny skotttillväxt vilket gav en effekt av konkurrens från mellangrödan under hösten. Plöjning gjordes endast på våren vilket inte gav samma chans till additiv effekt.

Slutsatser

- Plöjning är fortsatt det säkraste sättet för rot-ogräskontroll.
- Rotskäraren är mycket intressant med stor potential med mindre miljö- och markpåverkan.
- Rotskärning med mellangröda kan vara ett effektivt alternativ för att kontrollera rotagräs i plöjningsfria system.
- För att komma vidare och prova hur man ska jobba med rotskärning framöver krävs praktiska tester, helst ute på gårdar för att optimera tidpunkter, djup med mera. Påverkan på markstruktur, erosion, energiförbrukning etc, behöver undersökas mer.

VALLODLING

- *Effekter av bevattning på vallskördens avkastning och kvalitet*
- *Höstetablering av blandvall i höstspannmål*



Effekter av bevattning på vallskördens avkastning och kvalitet

Rådgivarkommentar

Resultaten från bevattningsförsöken på Lövsta visar tydligt att bevattning kan ge betydande merskörd i ekologisk vallodling, särskilt under år med stora nederbördsunderskott. Bevattning under hela säsongen gav genomgående högst avkastning, men även bevattning fram till andra skörd gav mycket god effekt och störst skördeutbyte per millimeter vatten.

Resultaten visade att torktålig vall med lusern/hundäxing klarar att prestera en bättre skörd under torra perioder jämfört med traditionell timotej/ängssvingel/rödklövervall, även utan bevattning. Timotej/ängssvingel/rödklövervall svarade bättre på bevattning jämfört med hundäxing/lusern och lönsamheten för bevattning till timotej/ängssvingel/rödklöver torde därmed vara högre.

När det gäller kvalitet syntes inga tydliga och återkom-

mande effekter av bevattning. Det innebär att bevattning främst ska ses som ett verktyg för att säkra mängd, medan kvaliteten i högre grad styrs av vallens utvecklingsstadium, sammansättning och skördestrategi.

Praktiskt innebär försöksresultaten att lantbrukare bör vara beredda att starta bevattningen tidigt innan markvattenförrådet tömts. För gårdar med begränsad vattentillgång är det ofta mest effektivt att prioritera bevattning fram till andra skörd, där skördeökningen per mm vatten är störst. En smart strategi är också att välja mer torktåliga blandningar på delar av arealen som inte bevattnas och prioritera bevattning på de vallar som består av mer torkkänsliga arter. Bevattning bör också prioriteras på de vallar som förväntas kunna ge bäst kvalitet.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland



Obevattnat (A), juni 2022



Bevattnat hela säsongen (B), juni 2022

Sammanfattning

År 2020 lades två försöksserier ut med bevattning i vall på Lövsta, Gotland. Huvudmålet med projektet var att bedöma effekter av olika bevattningsstrategier på avkastning och kvalitet i en vall med torktålig artsammansättning (lusern/hundäxing) och en traditionell (timotej, ängssvingel, rödklöver).

I försöken ingick fyra randomiserade block med fyra bevattningsled; obevattnat, bevattning hela säsongen, bevattning fram till första skörd och bevattning fram till andra skörd. Bevattningsbehovet beräknades från en vattenbalans där underskottet av vatten var skillnaden mellan nederbörd och

evapotranspiration. Resultaten från tre försöksår i två vallar visar tydligt att en merskörd kan uppnås med bevattning under perioder med nederbördsunderskott. De positiva effekterna var direkt kopplade till hur lång tid in på säsongen bevattningen utfördes.

Resultaten visar inga tydliga skillnader i skördens kvalitet mellan bevattningsstrategierna, vilket är värt att ta hänsyn till vid planering av bevattningsstrategier. Kvaliteten förändrades dock mellan skördetillfällena då proteinhalten ökade markant från första till sista skörd.

Bakgrund och syfte

De senaste årens varierande nederbörd har lett till produktionsbortfall och brist på grovfoder. Enligt Jordbruksverkets statistik 2024 odlas idag vall på 45 procent 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 bevattna, men det behövs mer kunskap om hur effekterna blir av olika bevattningsstrategier. År 2020 lades två försöksserier med bevattning i vall ut på två försöksplatser, en på Lövsta, Gotland med ekologisk

odling och en på Torslunda, Öland med konventionell odling. Målet med projektet, finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning och Sverigeförsöken, var att bedöma effekter av olika bevattningsstrategier på avkastning och kvalitet i en vall med torktålig artsammansättning och en traditionell slåttervall.

Syftet var att ta fram lämpliga strategier för bevattningstidpunkt och bevattningsmängd utifrån klimat, tillgång till bevattningsvatten, grödans utvecklingsstadium, jordart och markvattenhalt.

Försöksupplägg

Försöken ingick i två treåriga försöksserier, en med bevattning av torktålig vallfröblandning Indus 21 (50 % blålusern Nexus + 50 % hundäxing Swante) och en med bevattning av traditionell fröblandning Mira 11 (20 % rödklöver SW Ares + 50 % timotej Grindstad/Ragnar + 30 % ängssvingel SW Minto.). Ett ekologiskt försök av vardera fröblandning var utlagt i Lövsta, Gotland.

Behandling i försöken

Försöken bestod av fyra randomiserade block med fyra bevattningsled. Totalt hade försöken 16 försöksrutor.

Följande fyra bevattningsled ingick för att representera olika nivåer av vattenstress:

- A obevattnat led, kontroll
- B bevattning hela säsongen när 55 procent av det växttillgängliga vattenförrådet har förbrukats
- C bevattning som i B fram till första skörd
- D bevattning som i B fram till andra skörd.

Försöken grundgödslades på våren med 40 ton nötflytgödsel samt med 20 ton nötflytgödsel efter första skörden 30 ton på hösten efter fjärde skörden. Avkastningen mättes i skörderuter i varje försöksled och block. Försöken skördades tre gånger år 2021 och fyra gånger åren 2022 och 2023.

I samband med skörd utfördes rutvisa observationer av utvecklingsstadium och analyser av botanisk artsammansättning (Joel et al., 2023). Rutvisa provtagningar utfördes för analys av skördens kvalitet.

Bevattningsbehovet beräknades med klimatdata från försöksplatsen. Tidpunkt för bevattning bestämdes utifrån vattenbalansberäkning i ledet med bevattning under hela säsongen (led B). Bevattningen utfördes med bevattningsramp.

Mängd (mm) År	P april– sept.	P 1991– 2020	ET ₀	P _{def}	ET _a A*	ET _a B*	ET _a C*	ET _a D*	Bev B	Bev C	Bev D
2021	263	272	535	272	253	401	278	379	160	80	75
2022	216	272	520	304	259	462	314	373	265	55	115
2023	159	272	529	370	245	441	305	418	270	60	180

Tabell 1. Klimat- och bevattningsdata i mm från Lövsta, Gotland, under odlingsåsongerna (april–september) 2021 till 2023 med nederbörd (P), potentiell evapotranspiration (ET₀), underskott av nederbörd (P_{def}), beräknad evapotranspiration (ET_a) för varje behandling (leden A, B, C och D) och bevattningsmängd (Bev) för varje behandling (leden B, C och D) i försöken L1-268 och L1-269. Medelnederbörd (P) under år 1991–2020 kommer från SMHI:s station i Roma.

*ET_a beräknas enbart från start av tillväxtperioden till sista skörd. År 2021 från den 30 mars till den 31 augusti. År 2022 från den 22 april till den 4 oktober. År 2023 från den 18 april till den 8 oktober.

År Behandling	L1-268-01 Totalavkastning (kg ts/ha)						L1-269-01 Totalavkastning (kg ts/ha)					
	2021	RT	2022	RT	2023	RT	2021	RT	2022	RT	2023	RT
	A	8407 ^a	100	9024 ^a	100	8430 ^a	100	7539 ^a	100	7377 ^a	100	6146 ^a
B	13731 ^b	163	15251 ^b	169	13797 ^c	164	12841 ^b	170	14553 ^b	197	12460 ^c	203
C	9480 ^a	113	10536 ^c	117	9994 ^b	119	8235 ^a	109	8939 ^c	121	8186 ^b	133
D	13317 ^b	158	12661 ^d	140	13740 ^c	163	11788 ^b	156	11511 ^d	156	11825 ^c	192
P-värde	0,0000		0,0001		0,0000		0,0000		0,0001		0,0000	

Tabell 2. Avkastning odlingsåsongerna 2021–2023 i Lövsta, Gotland, i försöken L1-268 och L1-269, med totalavkastningen i kg torrsbstans (ts) per hektar och relativtal (RT) för behandlingarna A, B, C och D (n = 4). Olika bokstäver (a, b, c och d) bredvid skörderesultat visar statistisk signifikans mellan behandlingarna (P < 0,05).

2021 Analys	L1-268-01			L1-269-01		
	RP	OE	NDF	RP	OE	NDF
Behandling						
A	176	10,4	369	182	10,4	340
B	174	10,3	377	168	10,2	378
C	180	10,2	384	184	10,2	340
D	170	10,2	401	180	10,2	351
P-värde	0,694	0,438	0,756	0,098	0,066	0,038
Skörd						
1	157 ^a	10,7 ^a	375	160 ^a	10,5 ^a	354 ^a
2	179 ^b	10,0 ^b	385	169 ^a	9,8 ^b	383 ^b
3	189 ^b	10,2 ^b	387	207 ^b	10,4 ^a	320 ^a
P-värde	0,000	0,000	0,551	0,000	0,000	0,000

Tabell 3. Avkastningens kvalitet på Lövsta, Gotland, år 2021, i försöken L1-268 och L1-269 med tre vallskördar. Skördens innehåll av råprotein (RP, g/kg ts), omsättbar energi (OE, MJ/kg ts) och mängd fiber (NDF, g/kg ts) i medelvärde (n = 4) för behandling A, B, C, och D vid skörd 1–3. Olika bokstäver (a, b och c) bredvid resultaten visar statistisk signifikans mellan behandlingarna (P < 0,05).

2022 Analys	L1-268-02			L1-269-02		
	RP	OE	NDF	RP	OE	NDF
Behandling						
A	167	11,2	459	179 ^a	11,5	402
B	165	11,2	471	199 ^b	11,6	388
C	158	11,1	477	176 ^a	11,4	418
D	168	11,2	465	183 ^a	11,5	408
P-värde	0,224	0,833	0,305	0,001	0,422	0,116
Skörd						
1	121 ^a	10,9 ^a	545 ^a	156 ^a	11,5 ^a	456 ^a
2	149 ^a	10,9 ^a	483 ^b	179 ^b	11,4 ^a	390 ^{bcd}
3	195 ^c	11,0 ^a	433 ^c	183 ^b	11,2 ^a	405 ^c
4	194 ^c	11,8 ^b	411 ^c	218 ^c	11,8 ^b	366 ^d
P-värde	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabell 4. Avkastningens kvalitet på Lövsta, Gotland, år 2022, i försöken L1-268 och L1-269 med fyra vallskördar. Skördens innehåll av råprotein (RP, g/kg ts), omsättbar energi (OE, MJ/kg ts) och mängd fiber (NDF, g/kg ts) i medelvärde (n = 4) för behandling A, B, C och D vid skörd 1–4. Olika bokstäver (a, b, c och d) bredvid resultaten visar statistisk signifikans mellan behandlingarna (P < 0,05).

2023	L1-268-01			L1-269-01			
	Analys	RP	OE	NDF	RP	OE	NDF
Behandling							
A	168	10,3 ^a	483	172 ^a	11,0	442 ^a	
B	167	10,6 ^b	456	192 ^b	10,7	386 ^b	
C	172	10,5 ^b	476	172 ^a	10,9	446 ^a	
D	168	10,5 ^{ab}	459	178 ^a	10,8	412 ^c	
P-värde	0,914	0,013	0,119	0,001	0,065	0,000	
Skörd							
1	127 ^a	11,5 ^a	494 ^a	143 ^a	12,0 ^a	427	
2	169 ^b	11,1 ^b	473 ^b	172 ^b	11,3 ^b	415	
3	198 ^c	9,2 ^c	451 ^{bc}	209 ^c	9,7 ^c	421	
4	181 ^{bc}	10,2 ^d	456 ^{bc}	191 ^d	10,4 ^d	424	
P-värde	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,400	

Resultat och diskussion

Vattenbalansberäkningar för tre odlingssäsonger redovisas i tabell 1. I tabellen finns en sammanställning av uppmätt nederbörd och beräknad evapotranspiration under april–september samt utförd bevattning under odlingssäsong i de bevattnade leden B–D.

Nederbördsunderskottet är redovisat som mängden potentiell evapotranspiration minus mängden nederbörd. I tabell 1 framgår tydligt att ET_a minskade i olika grad för led A (obevattnat) och leden C och D med minskad bevattning. Lägre ET_a kan direkt översättas till en minskning av transpirationen som i sin tur resulterar i lägre skörd (tabell 2).

I tabell 2 finns en sammanställning av total avkastning över säsongen i de olika behandlingarna under försöksperioden. Generellt gav den torktåliga vallen högre avkastning än den mer torkkänsliga. Samtliga bevattnade led, med undantag av led C år 2021, gav signifikant större avkastning än det obevattnade ledet. Avkastningen minskade till motsvarande nivå som de obevattnade leden så fort man slutade med bevattning. Generellt var de positiva effekterna

Slutsatser

Vid försommartorka ska vallen börja vattnas tidigt, i mitten av maj. Annars kan markvattenförrådet tömmas och resultera i effekter redan på förstaskörden. Ju längre in på säsongen man fortsätter att vattna desto större blir skördarna. Ofta kommer det nederbörd på sensommaren så bevattning fram till andra-skörd ger det bästa skördeutbytet (kg mm^{-1}). I dessa försök påverkade bevattningen inte entydigt skördens kvalitet. I försöken fanns en ökande proteinhalt med bevattning. Skördens kvalitet skilde signifikant mellan skördetillfällena. Proteinhalten ökade markant

Bevattningsled i försöken

- A obevattnat led, kontroll
- B bevattning hela säsongen när 55 procent av det växttillgängliga vattenförrådet har förbrukats
- C bevattning som i B fram till första skörd
- D bevattning som i B fram till andra skörd.

Tabell 5. Avkastningens kvalitet på Lövsta, Gotland, år 2023, i försöken L1-268 och L1-269 med fyra vallskördar. Skördens innehåll av råprotein (RP, g/kg ts), omsättbar energi (OE, MJ/kg ts) och mängd fiber (NDF, g/kg ts) i medelvärde ($n = 4$) för behandling A, B, C och D vid skörd 1–4. Olika bokstäver (a, b, c och d) bredvid resultaten visar statistisk signifikans mellan behandlingarna ($P < 0,05$).

av bevattning betydligt större för den torkkänsliga artblandningen (L1-269). I genomsnitt gav det fullt bevattnade ledet i den torktåliga vallen 5639 kg ts/ha högre skörd jämfört med obevattnat led. Den torkkänsliga vallen gav i fullt bevattnat led i genomsnitt 6264 kg ts ha⁻¹ högre skörd jämfört med obevattnat led.

I tabellerna 3–5 finns en sammanställning av skördens innehåll av råprotein (RP), omsättbar energi (OE) och mängden fiber (NDF) i de olika behandlingarna för de tre försöksåren. De olika bevattningsstrategierna gav inga entydiga effekter på skördens kvalitet. I försöket med torktålig artblandning fanns inga signifikanta skillnader i råprotein mellan behandlingarna. I försöket med torkkänslig artblandning var råprotein signifikant högst i led 2 andra och tredje försöksåret. Större skillnader i skördens kvalitet fanns mellan de olika skördetillfällena. I försöken fanns en signifikant ökande råprotein under odlingssäsongen. Åren 2021 och 2023 var omsättbar energi signifikant högst vid förstaskörden.

från första till sista skörd i samtliga försök. En högre proteinhalt ökar fodervärdet. Detta är värt att ta hänsyn till vid planering av bevattningsstrategier.



Abraham Joel, SLU



Ingrid Wesström, SLU

Höstetablering av blandvall i höstspannmål

Rådgivarkommentar

Höstetablering av vall är intressant särskilt i områden med risk för försommartorka. Vi ser ett ökat intresse för etablering av vall på hösten och flera lyckade exempel ute på gårdar men generellt blir baljväxtandelen i de höstsådda vallarna lägre än vid insådd på våren. Försök som detta ger värdefullt underlag för hur vi ska tänka i praktiken med höstetablering av vall för att få klövern att ta sig. Eftersom klövern är motorn i den ekologiska vallen är försök som dessa centrala för ekologiska producenter.

Försöket visar att tidpunkten för sådd är avgörande – vallen behöver sås tidigt i september för att klövern ska hinna utvecklas tillräckligt innan ljuset och temperaturen sjunker. Nordligaste försöksplatsen är Uppsala, längre norrut är sådd senast i början av augusti fortfarande rekommendationen. En annan central framgångsfaktor är att insåningsgrödan

skördas tidigt, gärna som helsäd. Insådd i höstvetet påverkade spannmålsavkastningen negativt eftersom vallen konkurrerade kraftigt med det senare höstvetet. Insådd i råg eller rågvete är därför att föredra för insådd på hösten.

Rödklöver visade sig fungera bättre än vitklöver vid höstetablering, sannolikt bland annat tack vare sitt mer upprätta växtsätt som ger den bättre förmåga att konkurrera om ljuset. Innehåller blandningen timotej och ängssvingel innebär det en risk att blanda i engelskt rajgräs eftersom rajgräset lätt konkurrerar ut de andra mer konkurrenssvaga gräsen.

Sammanfattade lärdomar från försöket är att en blandning bestående av rödklöver, timotej och ängssvingel insådd tidigt i början av september i råg eller rågvete skördad som helsäd ger störst potential för stor ts-avkastning av vallen och hög klöverandel.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland

Sammanfattning

En längre växtsäsong möjliggör etablering av klöver-/gräsvall på hösten, men lyckad klöveretablering kan äventyras av begränsad ljusstillgång och låga temperaturer.

I tvååriga fältförsök på fyra platser i södra och mellersta Sverige undersöktes hur etableringen av höstsådd rödklöver och vitklöver insådda i höstspannmål, påverkas av spannmålsart och spannmålsens skördetidpunkt. Klöveren såddes i gräsblandning med timotej och ängssvingel med eller utan engelskt rajgräs. Klöver-/gräsvallen såddes i september 2021 och 2022 med höstvetete, höstrågvetete eller höstråg som insåningsgröda.

Spannmålen skördades antingen tidigt som helsäd eller vid kärnmognad, och vallens etablering utvärde-

rades följande år. Den totala torrsubstansavkastningen under det första vallåret var 7–14 ton per hektar, där rödklöverblandningarna i genomsnitt gav 1,2 ton mer än vitklöverblandningarna.

Tidig spannmålsskörd ökade klöverandelen i första skörden med cirka 9 procentenheter. Engelskt rajgräs påverkade inte klöverandelen men minskade generellt andelarna av timotej och ängssvingel.

Resultaten visar att höstetablering av klöver-/gräsvall är möjlig men kräver anpassningar såsom tidig spannmålsskörd och sådd tidigt i september, särskilt i mellersta Sverige med kortare växtsäsong än längre söderut. Höstsådd vall kan därmed vara ett alternativ i områden med försommartorka där våretablering är svår.

Bakgrund

På senare år har lantbrukare i vissa områden erfarit att försommartorka blivit allt vanligare, vilket lett till sämre etablering av vårsådda vallar. Samtidigt har växtsäsongen förlängts och höstarna blivit varmare vilket öppnar för möjligheten att etablera vall genom höstsådd. Utmaningar kvarstår dock för höstetablering av klöver, främst på grund av kort dagslängd med begränsad ljusstillgång, låga temperaturer som hämmar tillväxten och sämre frosttålighet hos klöver jämfört med gräs (Black et al., 2009; Guðleifsson, 2010).

Trots detta har lantbrukare i södra Sverige rapporterat lyckad höstetablering av klöver, och tidigare fältstudier har visat lovande resultat när klöver såtts

i renbestånd i södra Sverige (Hallin, 2022). Däremot saknas kunskap om hur skötselåtgärder som påverkar ljusstillgången inverkar på klöveretablering i blandvallar, såsom val av spannmål för insådd, skördetidpunkt av spannmålen och sammansättning av vallfröblandning (klöver- och gräsarter).

I fältförsöksserien Höstetablering av vall i höst-säd, finansierad av forskningsrådet Formas inom centrumbildningen SustAinimal (2019-01266 och 2024-0102), undersöktes hur skötselåtgärder som påverkar ljusstillgången inverkar på vallens etablering, bedömd genom avkastning och botanisk sammansättning.



Figur 1. Tidslinje och skötsel i tvååriga fältförsök i Färjestaden, Eldsberga, Långhem och Uppsala under 2021 och 2022.

Försöksupplägg

Försöken utfördes på fyra platser i södra och mellersta Sverige, Eldsberga (Lilla Böslid), Långhem (Rådde), Färjestaden (Torslunda) och Uppsala (Säby), under två etableringsår och två produktionsår.

Spannmål och vall såddes samtidigt hösten innan första produktionsåret, då spannmålen skördades vid två olika mognadsstadier. Året därpå skördades den etablerade vallen (figur 1). Olika fält användes för försöken som såddes 2021 och 2022. För att skilja mellan försöksomgångarna följs platsnamnen av tilläggen 1 och 2, som anger första respektive andra etableringsåret.

Försöket på Eldsberga 1 kasserades på grund av stående vatten under vintern 2021/2022. Försöksupplägget var en randomiserad split-split-plot-design med tre upprepningar per plats och omfattade följande behandlingar:

- i) skördesystem för spannmål (tidig/sen skörd),
- ii) art av höstspannmål (vete, rågvete, råg),
- iii) vallfröblandning (röd- (RK) eller vitklöver (VK) med timotej och ängssvingel samt med (3G) eller utan (2G) engelskt rajgräs).

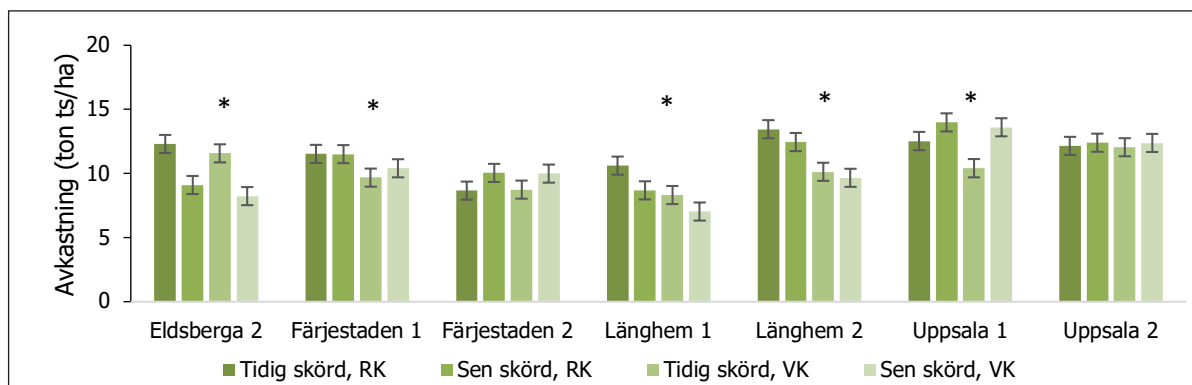
Försöket i Långhem sköttes ekologiskt och övriga konventionellt, dock utan kemiska bekämpningsmedel. I de konventionella försöken gödslades spannmå-

len med 100–120 kg kväve per hektar vid ett tillfälle på våren året efter sådd. Under vallåret gödslades vallen med totalt 110–130 kg kväve fördelat på tre givor: ca 50 kg på våren, 30 kg efter första skörd och 30 kg efter andra skörd.

I det ekologiska försöket i Långhem tillfördes 25–35 ton nötdjupströgödsel före sådd. Under vallåret tillfördes 20–25 ton nötflytgödsel efter första respektive andra skörd i Långhem 1 och Långhem 2.

Spannmålen såddes med 80 procent av den rekommenderade utsädesmängden vilket innebär 200–350 kg/ha. Utsädesmängden för rödklöver var 7 kg av totalt 22 kg vallfrö per hektar, och för vitklöver 3 kg av totalt 18 kg vallfrö per hektar. För timotej och ängssvingel var utsädesmängden i 2G-blandningarna 9 respektive 6 kg och i 3G-blandningarna 6,6 respektive 4,4 kg. Utsädesmängden för engelskt rajgräs var 4 kg.

Inom varje fält såddes alla spannmålsarter samma dag. De skördades också samma dag vid respektive skördetidpunkt. Vid den första vallskörden togs ett delprov för botanisk analys. Torrvikten för respektive klöver- och gräsart bestämdes därefter för beräkning av deras andelar i vallen.



Figur 2. Total vallavkastning första vallåret per försöksplats och etableringsår, skördesystem av spannmål och klöverart. Skördesystem: tidig (helsäd) eller sen (kärna) skörd. RK = rödklöver; VK = vitklöver. Stjärna (*) markerar signifikanta skillnader ($P < 0,05$) mellan kombinationer av skördesystem spannmål och klöverart inom samma försöksplats och etableringsår. Felstaplar visar 95 procent konfidensintervall.

Resultat och diskussion

Den totala vallavkastningen (skörd 1–3) uppgick till 7–14 ton ts per hektar beroende på försöksplats och etableringsår, klöverart och skördesystem (figur 2). I genomsnitt över behandlingar avkastade röd-klöverblandningarna 1,2 ton ts per hektar mer än vitklöver-blandningarna, vilket sannolikt beror på att rödklöver konkurrerar bättre om ljuset under etableringsfasen (Black et al., 2009).

Blandningarna utan engelskt rajgräs avkastade cirka 0,17 ton ts per hektar mer än de med engelskt rajgräs. Andelen klöver i första skörden var högre i rödklöverblandningarna med upp till 51 procent klöver, jämfört med maximalt 20 procent klöver i vitklöver-blandningarna (figur 3).

Klöverandelen var generellt högst i rödklöverblandningar efter tidig spannmålsskörd, följt av rödklöverblandningar efter sen spannmålsskörd. Nivåerna i de senare var ofta jämförbara med vitklöverblandningarna efter tidig spannmålsskörd, med viss variation mellan försöksplatser och etableringsår.

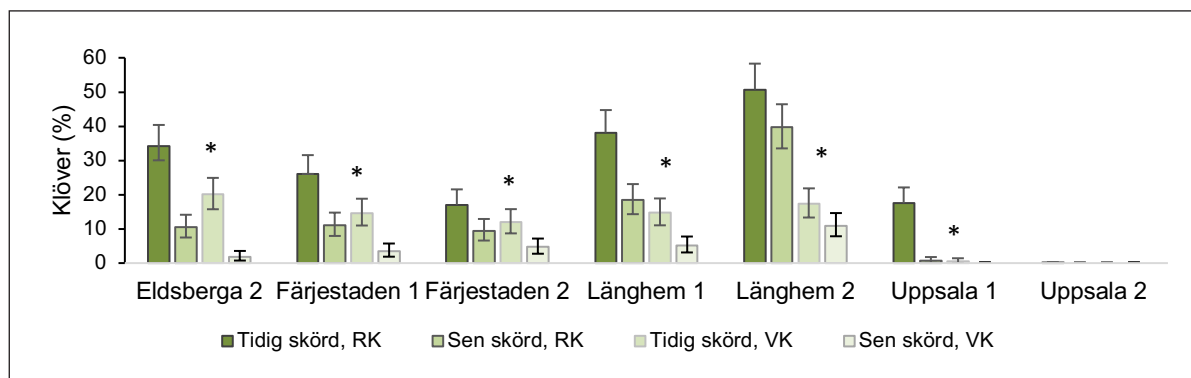
Detta tyder på att rödklöver har en bättre ljuskonkurrensförmåga, delvis tack vare sitt mer upprätta växtsätt (Black et al., 2009).

Tidig spannmålsskörd ökade i genomsnitt klöverandelen med 9 procentenheter jämfört med sen

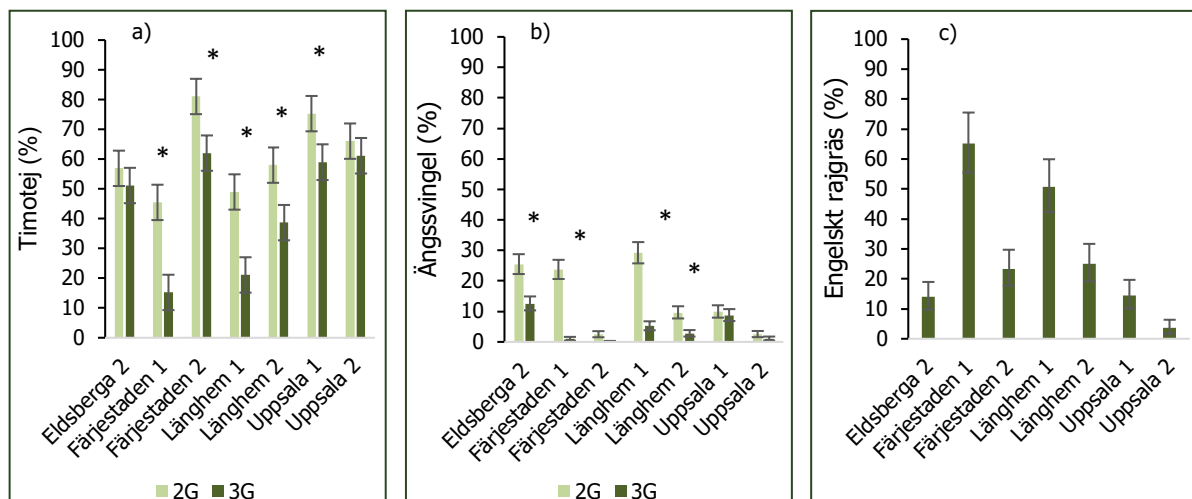
skörd för båda klöverarterna, vilket indikerar att rödklöver fick sitt försprång redan under den tidiga etableringsfasen. Vid sen skörd var klöverandelen i genomsnitt 2,5 procentenheter lägre efter höstråg, vilket sannolikt beror på rågens mer konkurrenskraftiga tillväxt jämfört med rågvete och vete.

Den totala avsaknaden av klöver i Uppsala 2 förklaras av sent sådatum (23 september), som orsakades av våta fältförhållanden. Engelskt rajgräs hade ingen signifikant påverkan på klöverandelen, men minskade generellt andelarna av timotej och ängssvingel (figur 4a–b). Andelen engelskt rajgräs varierade mellan 3 och 73 procent (figur 4) och var generellt högre i vitklöverblandningarna än i rödklöverblandningarna, vilket även var fallet för timotej och ängssvingel.

Spannmålsavkastningen var generellt störst för höstråg följt av höstrågvete, och minst för höst-vete (tabell 1). De låga höstveteskördarna tros bero på stark konkurrens från de insådda vall-grödorna, tillsammans med skördeförstuster orsakade av utvintring och fågelskador. Höstvetets svagare konkurrensförmåga antas bero på dess långsammare utveckling och tillväxt jämfört med höstråg och höstrågvete (McCullough och Hunt, 1993).



Figur 3. Andel klöver (procent) i första skörden första vallåret per försöksplats och etableringsår, skördesystem spannmål och klöverart. Skördesystem: tidig (helsäd) eller sen (kärna) skörd. RK = rödklöver; VK = vitklöver. Stjärna (*) markerar signifikanta skillnader ($P < 0,05$) mellan kombinationer av skördesystem spannmål och klöverart inom samma försöksplats och etableringsår. Felstaplar visar 95 procent konfidensintervall.



Figur 4. Andel vallgräs (procent) i första skörden första vallåret per försöksplats och etableringsår. För timotej och ängssvingel visas andelen per gräsblandning: 2G = timotej och ängssvingel, 3G = timotej, ängssvingel och engelskt rajgräs. a) timotej, b) ängssvingel, c) engelskt rajgräs. Stjärna (*) markerar försöksplats och etableringsår med signifikanta skillnader ($P < 0,05$) mellan gräsblandningar. Felstaplar visar 95 procent konfidensintervall.

Höstspannmål	Kärnavkastning	Helsädesavkastning	Återväxtavkastning vall
Vete	2120 ^a	4740 ^a	3330 ^a
Rågvete	4000 ^b	5900 ^b	3090 ^b
Råg	6160 ^c	8400 ^c	3030 ^b

Tabell 1. Medelavkastning av höstspannmål och återväxt av vall (kg ts/ha) över alla försöksplatser, etableringsår och behandlingar. Olika upphöjda bokstäver inom samma skördetidpunkt anger signifikanta skillnader ($P < 0,05$).

Studien visar att en lyckad höstetablering av klöver-/gräsvall är möjlig men kräver anpassningar för att minska spannmålets konkurrens, såsom tidig spann-

målsskörd och sådd tidigt i september, vilket är särskilt viktigt i mellersta Sverige med kort växtsäsong.

Fatima El Khosht
SLU



VÄXTNÄRING

- *Varierande kvävegödsling med biogödsel*
- *Efterverkan från olika mellangrödor*
- *Vårsådd av mellangröda*



Varierande kvävegödsling med biogödsel

Rådgivarkommentar

Markens grundmineralisering (förmåga att leverera kväve) påverkas bland annat av förfrukt, jordart, marktemperatur, markfukt, stallgödseltillförsel och jordbearbetning. Variationer i mineralisering kan vara stora inom samma fält och det kan därför vara svårt att bedöma den optimala kvävegivan.

Fältförsöket i Skaraborg visade att optimal kvävegiva till vårmete inom samma fält kunde variera mellan över 150 kg N och mindre än 100 kg N. Genom att variera kvävegivan inom fält kan man prioritera näringsresurserna till de områden som ger högst skördeutbyte vilket både sparar pengar och är bättre för miljön. Utmaningen kvarstår i att det finns begränsad teknik för precisionsgödsling av organiska gödselmedel inom ekologisk produktion.

Precisionsgödsling av mineralgödsel är betydligt enklare än exempelvis styrd spridning av hönsgödsel, flytgödsel och rötrest. Utnyttjandegraden i den organiska gödseln beror också till stor del på spridningsteknik. Bra markkontakt genom olika myllningstekniker i kombination med sval, lite lagom fuktig väderlek är optimalt. Genom att lämna fler nollrutor erhålls lärdom om fältets egenskaper för att kunna anpassa framtida gödslingsstrategier.

Tänk också på att det inte alltid är kväve som är den mest skördebegränsande faktorn. Se först och främst över grundläggande problematik som dränering, markpackning och behov av kalkning.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland



Sammanfattning

Fältförsök visar att en mer behovsanpassad kvävegödsling med biogasrötrest kan bidra till förbättrad resurseffektivitet i ekologiskt vårvete. Markens egenskaper påverkar grödans skördepotential och hur effektivt kvävet utnyttjas. I jordar med hög naturlig kväveminalisering kan tillfredsställande skördenivåer uppnås även vid lägre kvävegivor, vilket tyder

på att kväve inte alltid är den främsta begränsande faktorn för skörd. Därför är det viktigt att identifiera och åtgärda grundläggande markrelaterade begränsningar innan man ökar kvävegivan. En strategisk gödsling, i kombination med god kunskap om markens egenskaper, kan därmed skapa förutsättningar för högre avkastning och mer hållbar resursanvändning.

Bakgrund och försöksupplägg

Försöket gödslades med tre olika kvävenivåer från biogasrötrest från icke-animaliska källor, 50, 100 och 150 kg kväve samt en ogödslad kontrollruta. Gödslingen genomfördes i ett schackrutemönster över fältet där varje ruta var 8*8 meter. Det var totalt 384 rutor på fältet vilket gav 96 upprepningar av varje behandling, se figur 1 och bild 1.

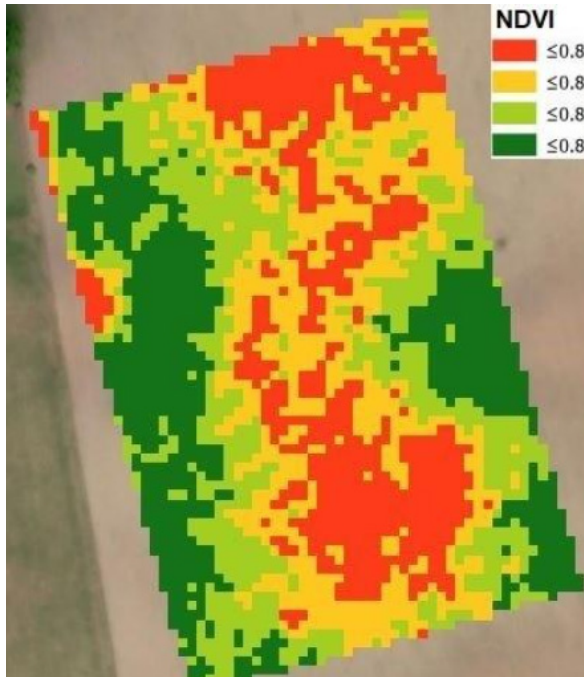
Förfrukten till vårvetet var en fjärdeårsvall som brutits på hösten innan sådd av vårvete. Satellitbilder (PlanetScope) från slutet av maj 2021 användes som mått på variationen i vallens biomassa under förfruktsåret. Variationen i lerhalten inom försöket representades av en gammastrålingsmätning med en marksensor.



Foto: Mats Söderström, SILU

Bild 1. Försöksytan 10 juni 2022

A. Biomassa (NDVI) i vallen år 2021



B. Biomassa (NDVI) i gödslat vårvete år 2022



C. Varationsmönster i skörd av ogödslat vete i kontrollrutorna



D. Lerhalt

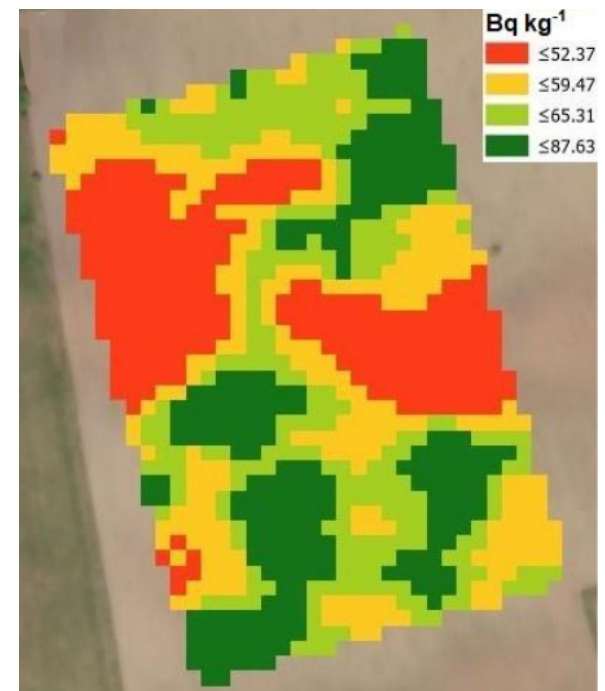


Bild 2 A–D. Analysbilder över försöket.

Resultat och diskussion

Enligt kartorna, bild 2, påverkar både markens egenskaper och förfrukten bördigheten och avspeglas i avkastningen i de ogödslade leden. Det är framförallt markens förmåga att leverera kväve under växtsäsongen.

Både variationen i vallen och lerhalten korrelerade med skörden i de ogödslade vårveterutorna och kunde förklara 45 respektive 44 procent av variationen. Det fanns även samband mellan vallens biomassa och variationen i lerhalt, men den var svagare och kunde bara förklara 23 procent av variationen.

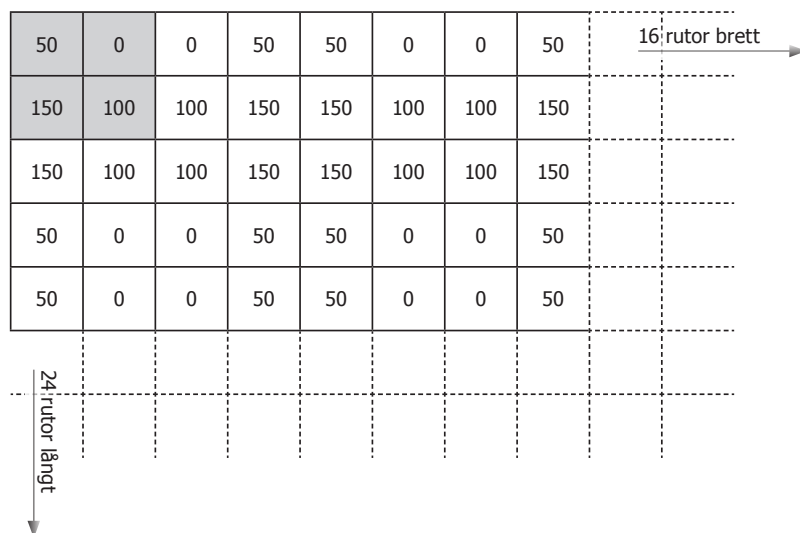
Skörden av vårvete följde ett tydligt mönster i fältet. Områden med hög vallbiomassa gav högre avkastning, medan hög lerhalt var kopplad till lägre skörd. Kväve begränsade ofta skörden, även vid höga givor, men vissa delar av fältet hade hög naturlig kväveleverans och behövde därför mindre än 100 kg N/ha för att uppnå god avkastning. Där markens kväveleverans var hög nåddes skördar på 4,7–6,0 ton per hektar redan vid 100 kg N/ha, och högre givor gav ingen ytterligare merskörd. Den viktigaste förklaring-

en till variationerna var markens förmåga att leverera kväve under växtsäsongen, vilket påverkas av både jordart och förfrukt.

Försöket gjorde det möjligt att få en högupplöst kartläggning för variationer inom fälten samt grödor-
nas respons på kvävetillförsel. Resultaten visar att det finns en potential för precisionsstyrd näringshantering i ekologiskt lantbruk, där rötrest kan förbättra grödans tillväxt när den appliceras utifrån lokala fältförhållanden. Att kombinera fjärranalys och rumslig markinformation är en lovande strategi för att optimera gödselmedelsanvändningen och stödja långsiktiga beslut inom ekologisk spannmålsproduktion.

Syfte och finansier

Försöket som finansierades av Västra Götalandsregionen lades ut på ett fält i Skaraborg 2022, för att öka kunskapen om precisionsodling inom ekologisk produktion.



Figur 1. Schematisk bild över försöksupplägget. Grå ruta visar en upprepning.

Johanna Wetterlind
SLU



Rafaelle Reumaux
SLU



Efterverkan från olika mellangrödor

Rådgivarens kommentar

I ekologisk odling är mellangrödans förmåga att samla kväve till efterföljande vårgröda intressant. Varje kilo upptagbart kväve är värt runt 45 kronor. Men det är många faktorer som påverkar effekten av mellangrödan. En viktig lärdom från de fyra försök som utförts sedan första etableringen hösten 2021, är att mängden biomassa och årsmånen har stor betydelse för kväveeffekten. Detta avspeglar sig i merskördens som varierat från noll till 1800 kilo hektar efter en klöverrik mellangröda.

Insådden måste bli bra och skyddsgrödan bör sås på ett större radavstånd än 12,5 cm för att släppa in tillräckligt med ljus, framför allt vid lite högre skördepotential och alltid i havre. Ju mer biomassa som mellangrödan producerar, desto större är effekten. Att kunna skörda insåningsgrödan i god tid är också en fördel. Eftersom vårspannmål ofta föregås av höstvetete måste insådden kunna göras på ett säkert sätt i höstvetet på våren. Det ställer krav på att den hårda

ytan luckras något för att skapa finjord. Myllning av pellets skapar sådana förhållanden.

Försöken visar att den, i stödreglerna, maximala mängden baljväxter på 30 viktsprocent är tillräckligt för att uppnå önskad mängd klöver i mellangrödan. Enbart vitklöver har inte gett större utväxling jämfört med en blandning av vitklöver, rödklöver och gräs. Det innebär att stödet för mellangröda går bra att förena med målet att binda in kväve till efterföljande gröda.

För att vårgrödan ska kunna utnyttja kvävet från mellangrödan bör bearbetningen ske så sent som möjligt på hösten på en lerjord och på våren om det är en sandig jordtyp.

Under 2025 blev det tydligt att en klen mellangröda inte har någon effekt på skörden året efter. Försöket visade även att sent sådd mellangröda efter skörd inte gör någon nytta eftersom det finns för lite tid för tillväxt under hösten.



Henrik Nätterlund
HS Konsult

Sammanfattning

Trots en klöverrik biomassa på 2000 kg ts/ha blev det endast tendenser till merskörd i efterföljande havre på ca 450 kg/ha jämfört med ledet utan mellangröda. Däremot gav kombinationen mellangröda och pellets en signifikant skördeökning på 1300 kg/ha.

Under åren 2023-2025 har två försök med efterverkan av kväve från olika mellangrödor utförts.

Försöksserien har finansierats av Stiftelsen Prytz Donationsfond. Syftet var att undersöka vilka mellangrödor som gav bäst kväveleverans till efterföljande vårspannmål. Även tillväxten efter skörd undersöktes genom bestämning av biomassan vid avslutad tillväxt på hösten. Detta var en fortsättning på de två försök som utfördes 2021–2022.

Försöksupplägg

Försöksupplägget redovisas i tabell 1. Planen är korrigerad jämfört med de tidigare försöken, bland annat har en anpassning till det nya mellangrödestödet med max 30 viktsprocent baljväxter använts i vissa av leden. Även ett led där mellangröda kombinerades med tillförsel av 50 kilo kväve i form av N15 (pelleterat benmjöl) ingick, med syfte att undersöka kombinationen av efterverkan och gödsling.

Försöket 2023–2024 anlades på en mellanlera strax söder om Sala där insådden gjordes i havre. Insåningsåret 2023 var mycket speciellt med inledan-

de torka följt av enorma nederbörds mängder under skörden. Skyddsgrödan blev relativt gles vilket gav mycket kraftiga insådder i alla led. Den blöta perioden efter skörd innebar att den planerade sådden av mellangrödor efter skörd inte kunde utföras.

Under 2024 anlades ett försök i Örebro på en lättlera som såddes in i havre etablerad på 25 centimeters radavstånd. Etableringen blev betydligt sämre jämfört med det tidigare försöket och skyddsgrödan konkurrerade med insådden. Efter skörd kunde fyra led med eftersådda mellangrödor etableras.

Resultat etableringsåret

Sala

Vid avslutad tillväxt i början av november beräknades biomassan (kg ts/ha) som ett medelvärde av de fyra blocken för respektive led, se figur 1. Samtliga insådder gav en vikt på över 1500 kg ts per hektar. Ett av leden med blandningen rödklöver, vitklöver och engelskt rajgräs, visade på extra stark tillväxt med en biomassa på drygt 2200 kg ts/ha. Den blandningen är godkänd för mellangrödestödet och ser ut att vara ett bra val utifrån resultaten från detta försök.

De blandningar som innehåller ängssvingel och klöver gav något lägre biomassa eftersom ängssvingeln generellt har en långsammare tillväxt jämfört med engelskt rajgräs under etableringsåret. Engelskt rajgräs är mycket lätt att etablera och plockar effektivt upp restkväve från jorden.

Alexandrinerklöver valdes eftersom den är känd för att ha en snabb tillväxt efter skörd. I detta försök ligger den dock i nivå med övriga mellangrödor.

Ren vitklöver ligger bra till men något under de

blandningar där både klöver och gräs ingår. Vitklöver är långsam i etableringen men har tack vare hög nederbörd och svag skyddsgröda gett mycket biomassa på hösten. Generellt var det nästan inga ogräs i mellangrödorna men i ledet med enbart vitklöver fanns det en del baldersbrå. Det visar att gräsen har en viktig roll att spela i form av ogräskonkurrens, vilket syntes i leden där både gräs och klöver ingick.

Örebro

Försöket strax utanför Örebro gav låg biomassa med en variation mellan 90 och 600 kg ts/ha vid mätning hösten 2024. Högst ligger insådderna med gräs och klöver, men det finns inga signifikanta skillnader mellan leden. Mellangrödorna efter skörd såddes den 26 augusti och hann inte växa till sig tillräckligt bra under hösten och ligger endast på runt 200 kg ts/ha.

Efterverkansåren

Sala

Trots att insådderna blev mycket bra under 2023 uteblev den signifikanta skördeökningen i havren året efter. Det fanns visserligen tendenser till en merskörd på runt 450 kilo per hektar, men det krävdes tillförsel med pelleterad gödsel (N15) i kombination med mellangrödan, för att uppnå en säkerställd skördeökning jämfört med ledet utan mellangröda, se tabell 2. Viss utlakning under vintern kan vara en förklaring till den knappa skördeökningen efter mellangrödorna. Men huvudorsaken är troligen följer av den extrema nederbörds mängden under sensommaren 2023. Det fortsatte sedan att regna en hel del under höst och vinter vilket skapade vattenmättade förhållanden som satte sina spår med dålig rotutveckling under skördeåret 2024. Därmed minskade potentialen att få tag i kvävet från mellangrödorna.

Örebro

Ingen av mellangrödorna har gett någon skördeökningen i Örebroförsöket 2025 jämfört med referensledet. Den viktigaste förklaringen är att de insådda arterna blev för svaga för att kunna fixera tillräckligt med kväve till efterföljande vårgroda. Grundskörden var mycket hög 5300 kg/ha vilket innebär att det har varit andra faktorer än kvävetillgången som begränsat skörden, till exempel ogräs. Det förekom mycket tistel och en hel del örtgräs i försöket som troligen satt tillbaka skörden.

Led	Insådd på våren	Utsädesmängd (kg/ha)
1	Ingen mellangröda	
2	Persisk klöver + blodklöver	5 + 8
3	Rödklöver + vitklöver + eng. rajgräs	5 + 3 + 15
4	Rödklöver + vitklöver + eng. rajgräs	5 + 3 + 15
5	Rödklöver + ängssvingel + 50 kg kväve som N15	5 + 12
6	Vitklöver	4
7	Vitklöver + lusern + cikoria + engelskt rajgräs + italienskt rajgräs	3+3+0,75+4,5+3,75
8	Fodervicker	60
9	Pavo EKO 23: färdig blandning som innehåller 10% rödklöver, 5% vitklöver, 20% lusern, 20% engelskt rajgräs, 30% timotej, 15% rörsvingel	25
10	Alexandrinerklöver + ängssvingel	5 + 12
Sådd efter skörd (endast ett försök)		
11	Oljerättika	15
12	Oljerättika, lin, blodklöver, bovete, luddvicker	18
13	Honungsört	5
14	Havre + honungsört	40 + 5

Tabell 1. Totalt testades nio olika mellangrödor som insådd på våren i havre. I det ena försöket kunde även eftersådda arter etableras.

Led	Sala 2024		Örebro 2025	
	Skörd	Merskörd	Skörd	Merskörd
1	2104	a	5 338	
2	2354	a	251	5 563 225
3	2549	a	446	5 178 -160
4	3372	b	1269	5 420 82
5	2519	a	416	5 213 -126
6	2447	a	344	4 953 -385
7	2255	a	151	5 149 -189
8	2496	a	393	5 229 -109
9	2370	a	266	5 438 99
10				4 839 -499
11				5 355 16
12				4 783 -555
13				5 128 -211

Tabell 2. Grundskörden är låg på ca 2 ton/ha i Örebro. Fodervicker och blandningen alexandrinerklöver + ängssvingel tenderar att ligga något lägre i efterverkan.

Henrik Nätterlund
HS Konsult



Vårsådd av mellangröda

Rådgivarens kommentar

En insådd mellangröda hinner generellt producera högre biomassa jämfört med mellangröda sådd efter skörd. En av de viktigaste sakerna att tänka på om en mellangröda ska sås in är att mellangrödan inte får konkurrera för mycket med huvudgrödan. Vi vill inte påverka huvudgrödans skörd negativt. En insådd mellangröda har under rätt förutsättningar däremot potential att ge ökad ogräskonkurrens, ökad näringsförsörjning och bättre markstruktur. För att mellangrödan ska kunna bidra optimalt är artval och etablering A och O.

Om mellangrödan samsås med huvudgrödan sparar vi en extra körning. Risken med samsådd kan däremot vara en kraftigare konkurrens mellan huvudgröda och mellangröda. I försöket syntes däremot inga signifikanta skillnader i skörd av huvudgrödan mellan olika insåningsmetoder. En senare insådd av

mellangröda möjliggör en extra ogräsharvning eller radhackning vilket kan vara att föredra vid höga ogrästryck. Är problem med rotagräs stort är radhackning innan etablering av mellangröda en fördel. Anpassa strategi efter ogräsproblematik. Sådjupet anpassas efter de arter man har i blandningen. Arter med litet frö bör inte sås för djupt, då riskerar de att inte gro. I försöket gav generellt en grundare sådd av mellangröda en bättre etablering och högre biomassa jämfört med sådd på 4 cm djup. Arter med större frö som engelskt rajgräs, pimpnell, rödklöver och cikoria verkar däremot fungera att så på 4 cm men det gav lägre biomassa jämfört med sådd på 2,5 cm. Tänk på vad du har för jordart och anpassa djupet efter markfukt. Väntas regn kan en grundare sådd vara en fördel för att underlätta snabb uppkomst och tidig ogräskonkurrens.



Ylva Johansson
Hushållningssällskapet Östergötland



Under 2025 genomfördes fyra försök i Danmark med våretablering av mellangröda i vårkorn. Målet var att undersöka om huvudgrödan påverkas av samsådd och om mellangröda kan etableras på olika såddjup.

Samsådd på olika djup

Sex olika mellangrödor såddes samtidigt som vårkorn på 2,5 respektive 4 centimeters såddjup. Det fanns även ett led där såddjupet var 1,5 cm där sådden av mellangröda utfördes efter en blindharvning. Sådd efter blindharvning i kombination med radhackning testades också. I några led halverades utsädesmäng-

den av mellangröda. Man ville också studera tillväxten av mellangröda efter skörd och undersöka hur mellangröda bidrar med upptag och frigörelse av olika näringsämnen.

Skörd av huvudgröda

Kornskörden påverkades inte signifikant av de olika etableringsformerna. Skörden varierade mellan 4,2 ton och 6,3 ton per hektar, men i tabell 2 redovisas medelvärden för alla fyra försöken. Kornets proteinhalt låg i intervallet 8,9–9,3 procent och varierade inte nämnvärt mellan behandlingarna. Råproteinhalten var högst i ledet med alexandrinerklöver, sått på 1,5 cm djup efter en radhackning men detta led gav samtidigt den lägsta kornskörden.

Biomassa på hösten

Mellangrödeblandning nummer 4, innehållande engelskt rajgräs, höstrybs och alexandrinerklöver, gav den högsta biomassan sådd på 1,5 centimeters djup efter blindharvning. Blandningen levererade 1450 kilo ts per hektar och hade även högst kväveupptag med 28,7 kilo kväve per hektar. Dessutom var andelen marktäckning högst (58 procent) vilket gav den bästa ogräskonkurrensen.

Lägst biomassa på 980 kilo ts per hektar noterades i led 1, bestående av engelskt rajgräs, pimpennell, rödklöver och cikoria och när blandningen hade såtts med halv utsädesmängd efter en blindharvning. Beståndet var tunt och konkurrerade sämre mot ogräs.

den av mellangröda.

Blandningar som ingick i försöket redovisas i tabell 1. Artalet bestod av engelskt rajgräs, pimpennell, rödklöver, cikoria, svartkämpar, malva, kärringtand, höstrybs och alexandrinerklöver.

Såddjup

Samsådd av mellangröda på 4 centimeter gav generellt lägre biomassaskörd jämfört med etablering på 2,5 centimeter. Det är ändå anmärkningsvärt att en mellangröda överhuvudtaget klarade en uppkomst från 4 centimeters djup. Både blandning 1 och 2 innehöll däremot arter med högre tusenkornvikt, till exempel engelskt rajgräs, pimpennell, rödklöver och cikoria vilket kan ha underlättat groningen. Även sådd av engelskt rajgräs i renbestånd fungerade bra från ett djup av 4 cm och gav en biomassaskörd på 1160 kilo ts per hektar. I resultaten redovisas inte förhållanden mellan växtslagen i blandningarna.

Fosfor och mangan

Mellangrödornas rötter har med hjälp av sina rotexudat möjlighet att frigöra och ta upp näring. I försöksserien togs det prover på både fosforinnehåll och mängden mangan i mellangrödorna. Höstrybs frigjorde och tog upp signifikant mer fosfor än de övriga växterna. Skillnaderna gällande manganupptag var inte signifikanta mellan leden. Det kan ändå noteras att manganupptaget var högst i blandning 2 med cikoria, svartkämpar, pimpennell och humlelusern.

Försöket genomfördes av Innovationscenter for Økologisk Landbrug och har redovisats i 'Landsforsøg 2025'.

	Rajgräs	Pimpernell	Röd-klöver	Cikoria	Svart-kämpar	Malva	Kärning-tand	Humle-lusern	Höst-rybs	Alexand-rinerklöver	Summa kg/hg
Blandn. 1	3	3	1,5	1							8,5
Blandn. 2		3		1	1,5			2			7,5
Blandn. 3			1,5			2,5	2	2			8
Blandn. 4	3				1,5				2,5	6	13

Tabell 1. Innehåll och utsädesmängd i mellangrödeblandningarna.

	Sådd efter blind-harvning, 50 % utsädesmängd	Sådd efter blind-harvning	Blindharvning	Samsådd	Såddjup	Vårkorn skörd ton/ha	Vårkorn rå-protein %	Mellangröda ton ts/ha	Mellangröda kg N/ha	Marktäckning mellangröda %	Marktäckning ogräs %
Blandn. 1	x	x			4	5,57	9	1,7	18,1	42	22
Blandn. 2	x	x			4	5,73	9	1,19	22,1	42	25
Rajgräs	x	x			4	5,7	8,9	1,16	21,4	56	18
Blandn. 2	x				2,5	5,56	9	1,32	23,3	55	18
Blandn. 3	x				2,5	5,59	9	1,19	25,8	46	20
Blandn. 2	x	x			2,5	5,57	9	1,36	23,7	54	20
Blandn. 1		x			1,5	5,6	8,9	1,15	20,9	48	20
Blandn. 2		x			1,5	5,61	8,9	1,27	21,2	56	21
Blandn. 3		x			1,5	5,67	9	1,06	22	46	17
Blandn. 4		x			1,5	5,59	8,9	1,45	28,7	58	16
Blandn. 1			x		1,5	5,57	9,1	0,98	17,9	38	20
Blandn. 2			x		1,5	5,79	8,9	1,27	22,9	45	20
Blandn. 3			x		1,5	5,56	9	1,05	21,6	40	21
Blandn. 4			x		1,5	5,64	8,9	1,41	27,3	48	19
Vinterrybs, sådd efter radhackning					1,5	5,49	9,1	1,15	25,7	57	16
Alexandrinerklöver sådd efter radhackning					1,5	5,33	9,3	0,9	19,4	24	27

Tabell 2. Tabell över blandningar, såtidpunkt och såddjup samt skörd och proteinhalt i huvudgrödan. Mellangrödans biomassa, kväveinnehåll och ogräskonkurrerande förmåga i oktober 2025.

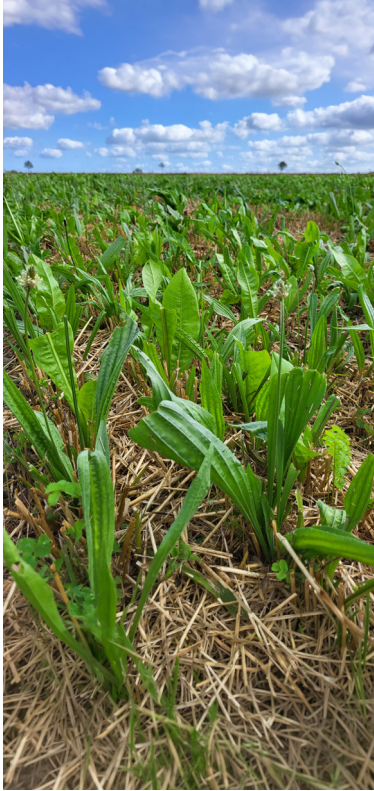


Foto: Pauliina Jonsson

	Fosfor % av ts	Mangan ppm av ts
Rajgräs	0,29	44,8
Blandn. 1	0,3	47,3
Blandn. 2	0,3	49,3
Blandn. 3	0,33	48,4
Blandn. 4	0,36	35,8
Vinterrybs	0,41	27,6
Alexandrinerklöver	0,32	45,9

Tabell 3. Innehåll av fosfor och mangan i mellangrödor i oktober 2025.

Pauliina Jonsson
HIR Skåne





Hushållnings sällskapet

KUNSKAP FÖR LANDETS FRAMTID