



Rapport från Sydsvenska växtodlingsmötet

11-12 december 2024

Rapport från Sydsvenska växtodlingsmötet 11-12 december 2024

Utgivningsår: 2024, Alnarp

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Partnerskap Alnarp

Redaktör: Håkan Schroeder

Layout: Grafisk service Alnarp

Omslagsfoto: Svarta veteax. Fotograf: Valentina Rossi, SLU

Upphovsrätt: Enskild författare ansvarar för innehåll och har upphovsrätt till sitt bidrag

Serietitel: Sydsvenska växtodlingsmötet

Delnummer i serien: 2

ISSN: 2004-7959

Serien *Sydsvenska växtodlingsmötet* ersätter *Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet* (ISSN 0282-180X, ISRN SLU-SJFD-M-73-SE)

Sydsvenska växtodlingsmötet, onsdag 2024-12-11, Hässleholm, Hotell Statt

| Nr | Kl. | Föredrag | Föredragshållare | Sid. |
|----|----------|--|--|------|
| | 09:30 | Kaffe/te och ostfralla serveras | | |
| | | Inledning: | | |
| 1 | 10:00 | Välkommen till den 52:e sydsvenska växtodlingsmötet 2024 | Håkan Schroeder SLU Partnerskap Alnarp | |
| 2 | 10:05 | Försöksverksamheten 2024 Kort rapport från fältförsöksorganisationens olika delar | Magnus Nilsson och Cristian Nilsson, Hushållningssällskapet | 7 |
| 3 | 10:20 | Varför så varierande skördenivåer 2024? | Göran Bergkvist, SLU | 9 |
| 4 | 10:40 | Hur säkerställer vi tillförlitliga väderdata framöver? | Alf Djurberg, Jordbruksverket | 12 |
| | 11:00 | Diskussion | | |
| | 11:10 | Kaffe/te/smoothie/juice serveras | | |
| | | Tema: Raps | Moderator: Louise Aldén, Jordbruksverket | |
| 5 | 11:30 | Raps - årets erfarenheter | Albin Gunnarsson, Sveriges frö- och oljeväxtodlare | 15 |
| | 11:50 | Diskussion | | |
| | 12:00 | Lunch | | |
| | | Tema: Växtskydd | Moderator: Louise Aldén, Jordbruksverket | |
| 6 | 13:00 | Resultat från årets svampförsök i stråsäd | Kerstin Wahlquist, HIR Skåne och Louise Aldén, Jordbruksverket | 17 |
| 7 | 13:40 | Gulrust udvikler sig fortsat – hvad betyder det for modtagelighed i svenske sorter? | Mogens Hovmøller Støvring, Aarhus Universitet, Danmark | 19 |
| 8 | 14:10 | Svarta ax i vete – nygamla lärdomar | Anna Gerdtsen och Louise Aldén, Jordbruksverket samt Valentina Rossi, SLU/Lantmännen | 22 |
| | 14:30 | Kaffe/te/kaka serveras | | |
| 9 | 14:50 | Kornflugan en skadegörare både höst och vår | Carl Blackert, Hushållningssällskapet Halland och Anna Gerdtsen, Jordbruksverket. | 26 |
| 10 | 15:00 | Kornjordloppa och andra jordloppor i vårsäd – vad vet vi nu och vad behöver vi veta? | Clara Kjelström, Hushållningssällskapet, Gotland | 29 |
| 11 | 15:10 | Hejdå miljötyor, hej blommande åker och fältkant! | Petter Haldén, Jordbruksverket | 31 |
| 12 | 15:20 | Gynna pollinatörerna genom ökad habitattillgång och minskad växtskyddsmedelsrisk hur göra det bästa av det nya stödet? | Maj Rundlöf, Lunds Universitet | 34 |
| 13 | 15:40 | Odling och biologisk mångfald i praktiken – möjligheter och utmaningar från en växtodlingsrådgivare och biologs perspektiv | Sofie Pålsson och Sofia Hedman, Hushållningssällskapet Halland | 38 |
| | 16:00 | Diskussion | | |
| | 16:15 | Paus | | |
| 14 | 16:25 | Potatisbladmögel: Erfarenheter från 2024 | Lars Wiik, Hushållningssällskapet Skåne, Anna Gerdtsen, Jordbruksverket | 41 |
| 15 | 16:45 | Potatisbladmögel - fungicidresistens och populationer | Björn Andersson, SLU | 47 |
| | 17:05 | Diskussion | | |
| | 17:25 | Slut och tack för idag | | |
| | ca 18:00 | Mingel innan middagen | | |
| | 19:00 | Konferensmiddag | | |

Sydsvenska växtodlingsmötet, torsdag 2024-12-12, Hässleholm, Hotell Statt

| Nr | Kl. | Föredrag | Föredragshållare | Sid. |
|----|-------|---|--|------|
| | 08:30 | God morgon och välkommen | Håkan Schroeder SLU Partnerskap Alnarp | |
| | | Tema: Beredskap och företagande | Moderator: Håkan Schroeder | |
| 16 | 08:35 | Beredskap för fortsatt livsmedelsproduktion vid kris och höjd beredskap | Thorsten Rahbek-Pedersen, Jordbruksverket | 49 |
| 17 | 08:50 | Beredskap och företagande, var hittar vi synergieffekterna? | Sebastian Remvig, Kompetenscentrum företagsledning, SLU | 50 |
| | 09:10 | Diskussion | | |
| | | Tema: Ogräs | Moderator: Karl-Fredrik Olsson, och Agneta Sundgren, Jordbruksverket | |
| 18 | 09:20 | Höjdpunkter från ogräsförsök | Agneta Sundgren och Karl-Fredrik Olsson, Jordbruksverket | 55 |
| | 09:40 | Kaffe/te/ostfralla serveras | | |
| 19 | 10:00 | Överlevnad av ogräsfrön i röttnings och vattenbads-försök | Elin Strömberg, Hushållningssällskapet Halland i samarbete med SLU | 59 |
| 20 | 10:20 | Resultat ifrån flerårsförsök mot hönshirs i majs-växtföljder | Anneli Lundkvist och Theo Verwijst., SLU | 61 |
| 21 | 10:40 | PFAS i växtskyddsmedel och aktuellt om glyfosat | Charlott Gissén och Agneta Sundgren, Jordbruksverket | 65 |
| | 11:00 | Paus | | |
| | | Tema: Odlingsteknik | Moderator: Emma Hjelm, Jordbruksverket | |
| 22 | 11:05 | Rotskärarna- bekämpar fleråriga ogräs med minimal jordbearbetning | Björn Ringselle RISE i samarbete med SLU med flera. | 66 |
| 23 | 11:25 | Radavståndets betydelse i vårspannmål | David Hansson, SLU | 68 |
| 24 | 11:40 | Jordbearbetning och dagmaskar | Jens Blomkvist, Agraria Ord & Jord | 72 |
| | 12:00 | Lunch | | |
| | | Tema: Växtnäring | Moderator: Emma Hjelm, Jordbruksverket | |
| 25 | 12:50 | De nya kväveförsöken i höstvet | Gunnel Hansson, HIR Skåne | 73 |
| 26 | 13:10 | Sänkta kväverekommendationer i råg | Emma Hjelm, Jordbruksverket | 77 |
| 27 | 13:20 | Vad säger proteinhalten i vete om restkväve | Ingemar Gruvaeus, Yara | 81 |
| 28 | 13:40 | Effekt av olika gödselmedel i sockerbetor | Joakim Ekelöf, Nordic Beet Research | 85 |
| | 14:00 | Diskussion | | |
| | 14.10 | Paus | | |
| | | Tema: Grovfoder | Moderator: Cristian Nilsson, Hushållningssällskapet | |
| 29 | 14:15 | Bevattningsförsök i majs | Abraham Joel, SLU | 88 |
| 30 | 14:35 | Signalgröda för vildsvinsangrepp | Magnus Nilsson, Hushållningssällskapet | 94 |
| | 14:50 | Diskussion | | |
| | 15:00 | Slut och tack för detta möte. Nästa Sydsvenska Växtodlingsmötet är planerat till 10-11 december 2025 | | |
| | 15:05 | Kaffe/te/kaka serveras | | |

VÄLKOMNA TILL SYDSVENSKA VÄXTODLINGSMÖTET

Håkan Schroeder, SLU, enheten för samverkan och utveckling, SLU Partnerskap Alnarp
E-post: Hakan.schroeder@slu.se

Sydsvenska växtodlingsmötet, som i år anordnas för 52:a gången, är en av de större regionala träffarna för verksamma inom växtodling i Sverige (tidigare Södra Sveriges växtodlings- och växtskyddskonferens). Mycket har hänt sedan starten av föregångarna till dagens växtodlingsmöte men värdet av att mötas och ta del av nya rön och få diskutera hur dessa kan omsättas i praktiken kvarstår. Det finns också ett stort värde i att tillsammans identifiera kunskapsluckor och behov av utvecklingsinsatser för att möta de möjligheter och utmaningar som det sydsvenska lantbruket har att hantera idag och i framtiden. Den samlade globala kunskapsutvecklingen är större än någonsin och den tekniska utvecklingen framförallt kopplat till digitaliseringen går snabbt. Samhällets förväntningar på lantbrukets leverans av nyttigheter ökar, inte minst under senare tid utifrån ett beredskapsperspektiv där tillgången till mat och energi ställs på sin spets.

En särskild kvalitet hos det Sydsvenska växtodlingsmötet är innehållet i form av aktuell kunskap, lösningar och erfarenheter som är direkt omsättbara för dig som arbetar som rådgivare, säljare och lantbrukare i södra Sveriges växtodling. Programmet har utarbetats i samarbete mellan SLU, Jordbruksverket och hushållningssällskapen i södra Sverige där planering och genomförande har letts av SLU Partnerskap Alnarp. SLU Partnerskap Alnarp erbjuder en mötesarena mellan akademi, näringsliv och samhällsaktörer inom jordbruk, trädgård och skog. Mötesarenan med dess olika verktyg skapar förutsättningar för att gå från idé till handling i samverkan mellan universitet och partners. Genom att verksamma inom forskning, utbildning (inklusive studenter), företag och andra organisationer träffas skapas gemensamma möjligheter. Avsikten är att Sydsvenska växtodlingsmötet ska verka i denna anda genom att vi dels delar erfarenheter och kunskap med varandra, dels sår frön som kan skördas i form av nya kunskaper och lösningar framöver.

Med detta önskar vi i planeringskommittén er alla hjärtligt välkomna till växtodlingsmötet.

Håkan Schroeder
SLU

Louise Aldén
Jordbruksverket

Göran Bergkvist
SLU

Gunilla Frostgård
Jordbruksverket

Gunnel Hansson
Hushållningssällskapet Skåne

Torbjörn Henningsson
Hushållningssällskapet KKB

Emma Hjelm
Jordbruksverket

Cristian Nilsson
Hushållningssällskapet Halland

Magnus Nilsson
Hushållningssällskapet Skåne

Karl-Fredrik Olsson
Jordbruksverket

Agneta Sundgren
Jordbruksverket

2. Försöksverksamheten 2024

Bo Pettersson, Cristian Nilsson och Jan-Olov Karlsson, Helena Håkansson,
Hushållningssällskapen

E-post: bo.pettersson@hushallningssallskapet.se, cristian.nilsson@hushallningssallskapet.se, jan-olov.karlsson@hushallningssallskapet.se, helena.hakansson@hushallningssallskapet.se

Växtodlingsåret 2024

Gotland

Året inleddes med en normal vinter med perioder med snö och kallt väder. Grödorna klarade vintern bra, det var en del frostsador på höstraps.

En kall vår och vårbruket påbörjades senare än normalt som kunde avslutas i slutet av maj. Den blöta hösten orsakade en del struktursador.

I maj inleddes en period med varmt och torrt väder, grödorna utvecklades extremt snabbt, det gjorde insekterna också, främst av kornjordloppan men också angrepp av kornrost orsakade stora skador. Mjöldagg och insektsangrepp i ärterna fick de att brådmogna. Goda skördeförhållanden och skörden påbörjades en vecka in i juli, det mesta var avklarat i slutet av augusti. Låga skördar på vårsådda grödor, däremot höstsäden gav bättre än normalt. En normalskörd på slättervallarna tack vare en hög 1:a skörd. Skördenivån på majs var normal trots sen sådd och snabb utveckling, skörden kunde i stort sett avslutas i september. Torrt och varmt vid höstrapssådden med dålig uppkomst som följd, däremot vid sådd av höstsäd var det goda förhållanden.

Ett bra år för potatis- och grönsaksodlare, höga skördar och goda skördeförhållanden.

de att brådmogna. Goda skördeförhållanden och skörden påbörjades en vecka in i juli, det mesta var avklarat i slutet av augusti. Låga skördar på vårsådda grödor, däremot höstsäden gav bättre än normalt. En normalskörd på slättervallarna tack vare en hög 1:a skörd. Skördenivån på majs var normal trots sen sådd och snabb utveckling, skörden kunde i stort sett avslutas i september. Torrt och varmt vid höstrapssådden med dålig uppkomst som följd, däremot vid sådd av höstsäd var det goda förhållanden.

Ett bra år för potatis- och grönsaksodlare, höga skördar och goda skördeförhållanden.

Halland

Hösten 2023 var nederbördsrik från skördeperioden fram till mitten av november. Detta medförde att möjligheterna till en bra etablering av höstgrödor försämrades och den sådda arealen blev något mindre än planerat. Sedan kom vinterns intåg hastigt med låga temperaturer och tjäle. Resterande delen av vintern blev temperaturen växlande men med fortsatt blöta förhållande. När väl vårbruket var i antågande så var det flera veckor senare än vad som brukar vara normalt för området, vissa fält vårsåddes inte för än under maj månad. När det väl hade torkat upp så kom värmen snabbt och på lättare jordar drogsbevattningarna snart i gång. Detta varade bara för några veckor för i slutet av maj började det att regna och detta höll sedan i sig större delen av sommaren. Det fuktiga vädret medförde ett ökat svamptryck. Grovfoderproduktionen har varit god där vallarna har levererat bättre än majsen som hade det kämpigt under den blöta och kyligare delen av sommaren. Spannmåls-skörden kunde genomföras under bra förhållande men med varierande avkastningsnivåer på både höst och vårgrodor. Den stabila hösten har medfört att en ganska stor andel både höstraps och höstspannmål är etablerat.

KKB

Senare delen av hösten 2023 och början av året 2024 blev väldigt blöt vilket innebar problem med stillastående vatten på täta och sämre dränerade jordar. Höstsäden fick syrebrist och utvintrade på dessa områden men i övrigt var det inga problem med övervintring. Vårsådden blev senare än nor-

malt på grund av blöta marker och relativt mycket regn i april.

Mycket fukt i jorden i början av året gav en mycket stor första skörd i vallen.

I början av juni fick vi sedan en torr period, men ovanligt mycket regn för området kom sedan efter midsommar fram till augusti. Det i kombination med inte så höga temperaturer resulterade åter i stora vallskördar.

Torrperioden gjorde att många inte gödslade höstspannmålen för så stor skörd och i vissa fall blev kvalitén lidande. Vårsådda torkkänsliga jordar som inte bevattnades under försommaren torkskadades. Svamptrycket blev ganska högt och man kunde hitta gula flaggblad i spannmålen och crazy topp i axen. Vårsäden blev också hårt svampangripen av framför allt rost och ärtorna blev drabbade av otroligt mycket mjöldagg.

Man kunde se att sena sorter och sen vårsådd gav bättre skörd eftersom de klarade försommartorkan bättre då de inte var så långt utvecklade när regnet kom vilket är lite ovanligt.

I augusti –september kom ytterligare en torr period där man kunde se att framför allt majsen på flera håll saknade vatten. I bevattningsförsöket i majs på Torslunda kunde man till exempel se tydligt på drönarbilder vart det bevattnades. Majsen över lag gav annars en mycket bra skörd ändå.

En bedömning är att spannmålen gav något mindre skörd än normalt.

KKB

Senare delen av hösten 2023 och början av året 2024 blev väldigt blöt vilket innebar problem med stillastående vatten på täta och sämre dränerade jordar. Höstsäden fick syrebrist och utvintrade på dessa områden men i övrigt var det inga problem med övervintring. Vårsådden blev senare än normalt på grund av blöta marker och relativt mycket regn i april.

Mycket fukt i jorden i början av året gav en mycket stor första skörd i vallen.

I början av juni fick vi sedan en torr period, men ovanligt mycket regn för området kom sedan efter midsommar fram till augusti. Det i kombination med inte så höga temperaturer resulterade åter i stora vallskördar.

Torrperioden gjorde att många inte gödslade höstspannmålen för så stor skörd och i vissa fall blev kvalitén lidande. Vårsådda torkkänsliga jordar

som inte bevattnades under försommaren torkskadades. Svamptrycket blev ganska högt och man kunde hitta gula flaggblad i spannmålen och crazy topp i axen. Vårsäden blev också hårt svampangripen av framför allt rost och ärtorna blev drabbade av otroligt mycket mjöldagg.

Man kunde se att sena sorter och sen vårsådd gav bättre skörd eftersom de klarade försommartorkan bättre då de inte var så långt utvecklade när regnet kom vilket är lite ovanligt.

I augusti –september kom ytterligare en torr period där man kunde se att framför allt majsen på flera håll saknade vatten. I bevattningsförsöket i majs på Torslunda kunde man till exempel se tydligt på drönarbilder vart det bevattnades. Majsen över lag gav annars en mycket bra skörd ändå.

En bedömning är att spannmålen gav något mindre skörd än normalt.

Skåne

Efter den blöta hösten 2023 blev vårsådden 2024 några veckor senare än normalt då det stod mycket vatten på fälten som försvårade försöksarbetet. Vårbruket kom till sist i gång och löpte på bra. I mitten på maj var det fuktigt och svalt väder vilket gynnade gulrosten. Inte särskilt stora angrepp av svartpricksjuka noterades i försöken. Juni månad visade på en kraftig ökning av brunrost i våra svampförsök. Varmt väder gav en snabb utveckling av grödorna samtidigt ett högt svamptryck. Till följd av detta gjorde de lite svårgraderat på grund av starka angrepp tillsammans med avmognad i höstvetefälten. Skördearbetet fortlöpte mycket bra då vädret var gynnsamt. Nivåerna var förhållandevis bra trots lokala variationer. Rapsförsöken såddes generellt i rätt tid, men torkan som efterföljde påverkade uppkomsten negativt som resulterade i en mycket ojämn uppkomst. September månad har varit historisk varm. Efterföljs av en svalare period med en del kraftiga regn i sydväst.

3. Varför så varierande skördenivåer 2024?

Göran Bergkvist, SLU
E-post: Goran.Bergkvist@slu.se

Sammanfattning

Spannmålets avkastning har i många fall inte blivit lika bra som förväntat under skördeåret 2024 och media har lyft fram många olika förklaringar till detta. I föredraget kommer jag att beskriva hur olika miljöfaktorer som inte beror av sjukdomar och skadegörare kan förklara orsakerna. Jag kommer att börja med en kort genomgång av hur olika skördekomponenter påverkas av väder och tillgång på resurser vid olika tidpunkter och därefter ge några exempel för höstvetete och vårkorn plockade från försök som genomförts i södra Sverige under 2024. Resonemangen utgår från att stråsädens avkastning kan delas upp i komponenter som bestäms vid olika tidpunkter och som när de multipliceras med varandra ger avkastningen. Denna text är en omarbetad och anpassad version av Bergkvist (2014) och Bergkvist och Jäck (2022).

Bakgrund

Det kan vara svårt att beräkna hur stor avkastningen för stråsäd och andra grödor som mognar samtidigt efter ett visst antal passerade dag-grader hade kunnat bli under givna förhållanden, eftersom miljöns effekter på grödans tillväxt och utveckling är olika och påverkas på ett komplicerat sätt. Avkastningens hos stråsäd beror på mängden upptaget ljus, effektiviteten i omvandlingen av ljus till biomassa och hur stor andel av den producerade biomassan som blir till kärna, dvs avkastningsindex. Tillgången på ljus bestäms av latitud och väderförhållanden, men andelen av ljuset som grödan tar upp kan odlaren påverka genom att optimera odlingsårens längd, beståndsetablering och genom att förhindra stress orsakad brister på vatten och näring, samt genom att hålla grödan frisk. Ljusomvandlingen bestäms huvudsakligen av

fotosyntesen som har utvecklats under årmiljoner och är svår att påverka mer än marginellt genom växtförädling. Växtförädlingen har i huvudsak bidragit till ökningen av den potentiella avkastningen hos stråsäd genom att förändra skottens arkitektur så att de konkurrerar mindre med varandra och genom att öka avkastningsindex, men växtförädlingen bidrar också till ökad uppnådd avkastning genom bättre ljusupptag, införandet av resistenser mot sjukdomar och förbättrad förmåga hos sorterna att nyttja tillgängliga resurser i sin odlingsmiljö.

I praktiken bestäms den potentiella avkastningen på en enskild plats av tillgången på ljus och temperaturförhållanden. Den största avkastningen erhålls på platser med svala och långa somrar, eftersom det innebär att tillväxtperioden blir lång. Rekordskördar rapporteras därför typiskt från kustnära tempererade områden med lång växtsäsong som i norra England och Nya Zeeland. Enligt Guinness rekordbok (2022) är rekordet för höstvetete i odlad i fältskala, 17,4 ton/ha (vattenhalt anges inte).

Klimatförändringar som innebär högre temperaturer kan vara både positivt och negativt för höstveteskördarna beroende på den ursprungliga temperaturen och vattentillgången. I både England (Knight et al., 2012) och Frankrike (Brisson et al., 2010) rapporterades ökande temperaturer under senare årtionden ha haft negativ effekt på höstvetets avkastning beroende på vattenbrist under kritiska perioder och påskyndad utveckling. I situationer där vatten eller kväve är tydligt begränsande kan avkastningens storlek beskrivas med vatten eller kväve som utgångspunkt istället för solljuset. Eftersom tillväxten begränsas av temperatur, ljus, näring och vatten under olika delar av livscykelns och dessutom påverkas av skadegö-

rare är avkastningen svår att förutsäga (Palosuo et al., 2011).

I Sverige kommer en mycket stor del av solstrålningen mellan mars och september. Den andel av solinstrålningen som höstvetete fångar upp beror på hur väl bladytan täcker marken och det i sin tur beror på, odlingsteknik, snötäcke, närings- och vattentillgång, temperatur, skadegörare, och beståndets struktur (t.ex. bladvinklar), samt odlingsmaterialens förutsättningar att hantera de avkastningsbegränsande faktorerna. Det är andelen uppfångat ljus som i huvudsak gör att avkastningen skiljer mellan olika miljöer och som är det som enklast kan påverkas med odlingsteknik och sortval. Ljusomvandlingen är svårare att påverka, eftersom skillnaden är liten mellan arter och sorter. Ska avkastningspotentialen öka markant i framtiden behöver dock ljusomvandlingen effektiviseras och det finns förhoppningar om att det ska vara möjligt (Reynolds et al., 2012). Historiskt sett har den potentiella avkastningen ökat genom förädling mot kortare sorter, t.ex. med hjälp införandet av alleler, som minskar strållängden, i gener, t.ex. Rht1 och Rht2 (Reynolds et al., 2012). Det är inte självklart att den verkliga avkastningen ökar bara för att den potentiella avkastningen ökar. För att den potentiella avkastningen ska uppnås behöver grödorna hållas friska och vara väl försedda med vatten och näring, vilket blir svårare ju högre avkastningspotential en sort har.

Avkastningens komponenter

Stråsädens avkastning kan delas upp i komponenterna plantor per ytenhet, ax per planta, småax per ax, kärnor per småax och medelkärnvikt. Alla har betydelse för kärnavkastningen och bestäms av förhållandena under olika delar av höstvetets livscykel. Förhållandena under en period i höstvetets utveckling påverkar dessutom höstvetets respons på miljön under efterföljande perioder (Kirrby et al., 1999), vilket försvårar förståelsen av vetets reaktion på miljö. Kärnantalet per ytenhet har normalt större betydelse för avkastningen än medelkärnvikten (t.ex. Peltonen-Sainio, 2007). Kärnornas maximala storlek begränsas av antalet celler som bestäms i samband med och strax efter blomningen. Axets biomassa vid blomning och axens tillväxt strax före blomning är väl korrelerat med avkastningen (t.ex. Foulkes et al., 2011). Det förefaller vara ett rimligt antagande att fler kärnor

sammanlagt hinner växa mer under en begränsad period än få kärnor. För att uppnå hög avkastning måste alltså detta vara det primära målet att sikta på och vara det som bestämmer växtodlingsplaneringen. Genom förädling är det också möjligt att öka avkastningen genom att förlänga kärnfyllnadsperioden. Det kräver förmodligen att sorterna blir bättre på att ta upp kväve från marken under kärnfyllnadsperioden, eftersom kvävet som lagras in i kärnorna annars tas från Rubisco där fotosyntesen sker, vilket leder till att fotosyntesen avstannar. Det förändrade klimatet som gör att sorter mognar tidigare nu än förr, gör att förädling för förlängd kärnfyllnadsperiod kan anses mer relevant nu än förr då sen mognad mer än idag associerades till fuktiga förhållanden under skördeperioden och svårigheter att hinna med höstsådden.

Tillväxt och utveckling

För att förstå varför stråsäd avkastar bra vissa år, men sämre andra är det viktigt att förstå skillnaden mellan tillväxt och utveckling. Stråsädens utveckling bestäms av temperatur och dagslängd och för höstsåden också av vernaliseringsbehovet. Tillväxten beror av tillgången på resurser och har en optimal temperatur vid ca 20°C (Porter & Gawith, 1999), men tillväxthastigheten ändras sig mindre vid temperaturer ovan och under optimum än vad utvecklingshastigheten gör. Utvecklingshastigheten ändras sig nästan linjärt med temperaturen upp till optimumtemperaturen för att sedan bli ungefär konstant och vid höga temperaturer snabbt sjunka. Optimala utvecklingshastigheten skiljer en del mellan olika processer, men är också ungefär 20°C (Porter & Gawith, 1999). Detta innebär att om temperaturen är hög och därmed utvecklingen snabb kommer tillväxten inte räkna till för att hålla lika många bildade strukturer vid liv och reduktion blir därför stor. Detta är förklaringen till att fler sidoskott överlever under stråskjutningens början, då plantans resursbehov är stort, vid låga temperaturer än vid höga. I de flesta fallen finns det tillräckligt med skott vid stråskjutningens början. Det är reduktionen som bestämmer det slutgiltiga axantalet. Differentieringen av blomanlagen pågår under hela stråskjutningen, men ungefär i samband med axgång sker en snabb reduktion av blomanlag. De anlag som vid denna tidpunkt inte har blivit tillräckligt stora reduceras. De blomanlag

som blir fertila blommor blir för det mesta till en kärna. Ugarte et al (2007) fann att en ökning av temperaturen med 5,5°C under stråskjutningen fram till flaggbladets slida börja växa ut minskade avkastningen med 46 %. Minskningen blev mindre när temperaturhöjningen gjordes senare.

Några reflektioner kring stråsädesskördarna i södra Sverige 2024

I föredraget kommer jag att använda material från sort- och gödslingsförsök för att diskutera hur årets väder har påverkat avkastningsnivåer och avkastningskomponenter hos höstvetet och vårkorn. Avkastningen i höstveteförsöken som fanns till mitt förfogande varierade mellan 4 och 13 ton/ha och vårkornet mellan 2 och 10 ton/ha. Tyvärr begränsas mitt urval av försök för analys av att det i många försök saknas axräkningar, vilket är ett minimikrav för ett bra försök ur mitt perspektiv. Tyvärr saknades axräkningar i samtliga kasserade försök, vilka möjligen är speciellt intressanta i år, eftersom de förmodligen varit mest utsatta för stress. I mitt föredrag kommer jag göra tolkningar med hjälp av så mycket data som jag har och kan använda. När det gäller höstvetet skiljer tusenkornvikten en del mellan försök och sorter, men när det gäller det samlade materialet finns inget tydligt samband mellan tusenkornvikt och avkastning. Däremot är många kärnor per kvadratmeter viktigt, vilket tydligt kopplar till vädret under perioden begynnande stråskjutning till blomning. I föredraget ska jag försöka redogöra för hur sort, gödsling och miljöförhållandena på odlingsplatsen har samverkat för att leda till den slutliga avkastningen. Det är alldeles tydligt att miljöförhållanden på odlingsplatsen varit speciellt viktiga och därmed står förklaringen till oväntat liten avkastning hos höstvetet förmodligen att hitta i de förutsättningar som gavs vid etableringen på hösten och de väderförhållanden som rådde mellan begynnande stråskjutning och blomning. Den slutgiltiga analysen är i skrivande stund inte gjord.

Slutsatser

Miljöförhållanden på odlingsplatsen har haft ovanligt stor påverkan på höstvetets avkastning 2024, vilket har resulterat i stora skillnader i antalet kärnor per kvadratmeter. Jag kommer att våga dra fler slutsatser i det muntliga föredraget då fler analyser är gjorda.

Referenser

- Bergkvist, G. 2014. Vad krävs för att få 15 ton höstvetet? Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, Nr 67. Rapport från växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö.
- Bergkvist, G. och Jäck, O. 2022. Varför så höga skördenivåer 2022? Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, Nr 75. Rapport från växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö.
- Brisson N, Gate P, Gouache D, Charmet G, Oury F-X, Hurard F. 2010. Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France. *Field Crops Res.* 119, 201–212.
- Fischer, R.A. 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *The Journal of Agricultural Science* 105, 447–461.
- Foulkes, M.J., Slafer, G.A., Davies, W.J., Berry, P.M., Sylvester-Bradley, R., Martre, P., Calderini, D.F., Griffiths, S., Reynolds, M.P., 2011. Raising yield potential of wheat. III. Optimizing partitioning to grain while maintaining lodging resistance. *Journal of Experimental Botany* 62, 469–486.
- Guinness World Records (2017) <https://www.guinness-worldrecords.com/world-records/highest-wheat-yield>. Accessed 4 December 2022.
- Kirby, E.J.M., Spink, J.H., Frost, D.L., Sylvester-Bradley, R., Scott, R.K., Foulkes, M.J., Clare, R.W. & Evans, E.J. 1999. A study on the development in the field: analysis by phases. *European Journal of Agronomy* 11, 63–82.
- Knight S et al. 2012 Desk study to evaluate contributory causes of the current 'yield plateau' in wheat and oilseed rape. Technical report, Agriculture and Horticulture Development Board.
- Palosuo, T., et al. 2011. Simulation of winter wheat yield and its variability in different climates of Europe: a comparison of eight crop growth models. *European Journal of Agronomy* 35, 103–114.
- Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y. & Jauhiainen, L., 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: evidence based on 30 years of multi-location trials. *Field Crops Research* 100, 179–188.
- Porter, J.R. & Gawith, M., 1999. Temperatures and the growth and development of wheat: a review. *European journal of agronomy* 10, 23–36.
- Reynolds, M. et al., 2012. Achieving yield gains in wheat. *Plant, Cell and Environment* 35, 1799–1823.
- Ugarte, C, Calderini, D.F & Slafer, G.A. 2007. Grain weight and grain number responsiveness to pre-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. *Field Crops Research* 100, 240–248.

4. Hur säkerställer vi tillförlitliga väderdata framöver?

Alf Djurberg, Jordbruksverket
E-post: alf.djurberg@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Intresset för väderdata har alltid varit stort och nu är även tillgången på lättillgängliga väderdata bättre än någonsin. Egna väderstationer har blivit mer populära och de ger också i många fall tillgång till väderbaserade beslutsstöd och beräkningsmodeller. För att väderstationen ska fungera under flera år krävs regelbunden service och underhåll. Så kallad griddata kan vara ett alternativ till egen väderstation. Flera organisationer och företag erbjuder väderbaserade tjänster baserade på griddata. Många av de modeller som är tillgängliga är inte utvecklade eller utvärderade i Sverige, vilket gör att tillförlitligheten kan variera.

Bakgrund

Hur vädret varit och kommer bli, har alltid varit intressant för lantbrukaren. Tillgången på väderdata har också blivit större under senare år. Med ökad tillgång på väderdata har också möjligheterna att använda väderdata som underlag för olika modellberäkningar ökat, och tillgången på dessa modeller ökar också. Det gäller dock att det är god kvalitet på väderdatan, speciellt om man vill använda den i någon form av modellberäkning. Olika källor till väderdata har olika för- och nackdelar. Även modellerna kan ha brister som inte gör de lämpliga att använda under svenska förhållanden.

Resultat

Väderdata på gårdsnivå kan skaffas på flera olika sätt. En enkel termometer och en regnmätare använder nog alla lantbrukare dagligen och det ger oftast en bra bild av hur vädret är just nu. Vi vill ofta också ha en säker väderprognos för att kunna förutsäga om det är lämpligt att så, skörda, gödsla, spruta etc. Även utvecklingen av grödor eller skadegörare skulle kunna förutspås bättre

med hjälp av beräkningar, om vi hade tillgång till säkrare och längre väderprognoser. Men också historiska data är användbara för att förklara hur vädret hittills påverkat grödorna, skadegörarna och annat. Det är oftast den historiska väderdatan vi kan samla in och använda i olika sammanhang.

Lokal fysisk väderstation

Billigare teknik har gjort det möjligt för fler att skaffa egna väderstationer som kan mäta och spara en rad parametrar som lufttemperatur, luftfuktighet, vindhastighet, vindriktning, instrålning, nederbörd, lufttryck, jordtemperatur, markfuktighet, bladfuktighet etc. Flera modeller av väderstationer finns tillgängliga i olika prisklasser och flera av dessa har också olika väderbaserade modeller kopplade till programvaran. Ofta är modellerna specifikt kopplade till olika fabrikat av väderstation, men det finns också öppna modeller som flera företag använder. Modellerna kan dock presenteras på helt olika sätt. Utifrån modellberäkningarna kan vi få hjälp att fatta beslut om vilka åtgärder som är lämpliga i relation till den utveckling som skett hittills.

Kvalitén är viktig

Om man skaffar en egen väderstation är det viktigt att också underhålla den regelbundet och kontrollera att givare visar rätt värden. Även platsen där stationen står måste hållas i ordning så att inte gräs eller annan vegetation växer över och täcker givare. Utan underhåll kommer väderstationen ganska snabbt bli obrukbar speciellt om man vill använda den insamlade datan i olika modellberäkningar. Underhållskostnaden ska inte underskattas eftersom den ofta kan bli minst lika stor som inköpskostnaden under väderstationens livslängd. På en del väderstationer kan det också

vara svårt att byta givare som inte fungerar på rätt sätt. Det kan också vara svårt att bedöma när en givare behöver bytas.

De problem som kan uppstå med väderstationer kan delas in i tillfälliga fel och systematiska fel.

Bland de tillfälliga felen hör:

- Enstaka extremvärden som ofta beror på någon form av elektriskt överslag i givaren, ofta beroende på åska eller fukt. Ett enstaka sådant värde kan förstöra en hel beräkningsserie av exempelvis temperatursummor.
- Ett annat vanligt fel är att data helt saknas från en givare under kortare eller längre perioder. Det leder också ofta till att modellberäkningarna helt spårar ur och inte ger något resultat, eller att beräkningsresultatet blir felaktigt eftersom rätt data saknas.

Till de systematiska felen hör:

- Problem med att mätområdet förskjuts över tid, givaren ”driver”. Detta är relativt vanligt främst på luftfuktighetsmätare där mätområdet ofta förändras över tid. Mätområdet kan både förskjutas till högre värde och till lägre. För vissa modellberäkningar kan även små förändringar leda till mycket stora förändringar i modellberäkningen.
- Nederbördsräknare med vippsked ger ofta fel värden, vilket kan bero på flera olika orsaker. Det kan vara stopp i uppsamlingskärlet eftersom fåglar ofta använder kärlet som sittpinne och utträttar sina behov i kärlet. Förutom att det kan leda till helt stopp, leder det också till avlagringar i vippskeden som gör att den får en annan vikt och balans än vad som är avsett. Denna typ av givare är också mycket känslig för om givaren lutar och inte sitter stabilt i lod. Då fylls inte vippskeden på rätt sätt och ger därmed inte rätt utslag. Vid kraftig vind kan också långa stolpar med regnmätare gunga, vilket också leder till att vippskeden inte fylls och ger utslag på rätt sätt. Ytterligare ett vanligt fel är att spindlar bygger bo i givaren vilket också kan påverka resultatet.
- Givare kan också bli övervuxna av gräs eller annan vegetation vilket också gör att de ger felaktiga data.

Griddata

Ett alternativ till en egen fysisk väderstation är att utnyttja så kallade gridstationer. En gridstation är en virtuell väderstation som representerar en ruta (grid) i ett rutnät över Sverige. Dessa data är alltså inte fysiskt uppmätta på platsen de representerar utan är beräknade utifrån SMHIs egna fysiska stationer, nederbördsradar, uppgifter om höjd över havet, närhet till kuster, vegetationstyp mm.

SMHI erbjuder två sådana gridnät. Ett som har rutstorleken 11 * 11 km och ett som har rutstorleken 2,5 * 2,5 km. I landet finns ca 4300 gridpunkter i 11*11 gridnätet och ca 70 000 stationer i det mera finmaskiga nätet. För jordbruksmark är motsvarande siffror ca 500 respektive ca 8000 stationer. Dessa virtuella stationer har registrerade värden med 1 timmes upplösning. De parametrar som finns tillgängliga är temperatur, luftfuktighet, nederbörd, vindhastighet, vindriktning.

Kvaliteten på datan är ofta bra och normalt betydligt stabilare än för fysiska stationer. Det förekommer dock att fel har smugit sig in även i dessa data. Därför är det viktigt att även vara uppmärksam om konstiga värden dyker upp i väderdatan eller i resultaten av modellberäkningar.

Griddatan går att hämta från SMHIs öppna databaser. Det är dock inte helt enkelt att göra det för gemene man. Än svårare blir det om man vill använda denna data i någon form av modellberäkning och kanske också kombinera med data för väderprognos. Griddata används också av olika företag som erbjuder väderrelaterade tjänster på nätet.

LantMet

LantMet är ett samarbetsprojekt mellan olika organisationer och företag med syfte att tillgängliggöra och dela väderdata, i första hand mellan medlemmarna, men även till andra. LantMet har funnits sedan slutet av 1990-talet och startade som ett initiativ mellan organisationer som hade köpt fysiska väderstationer. Genom att samla all data i en gemensam databas och dela på datan, fick alla medlemsorganisationerna tillgång till mer väderdata från fler väderstationer utan att behöva skaffa fler väderstationer. I dag finns ca 100 fysiska medlemsstationer med i samarbetet men mängden väderdata har utökats markant genom att också inkludera SMHIs fysiska stationer (ca 100 st) och SMHIs gridstationer i jordbruksmark ca 12 300

stationer. Totalt finns alltså väderdata från ca 12 500 stationer varav en klar majoritet är virtuella. För medlemmarnas egna fysiska väderstationer görs viss kvalitetsssäkring genom att kontrollera rimligheten i varje värde och ersätta orimliga värde med data från närmaste gridstation. Om värde helt saknas från en fysisk väderstation fylls också dataserien för aktuell station på med data från närmaste gridstation. Även väderprognos för de kommande dagarna är tillgänglig för stationerna. Detta gör att användbarheten kraftigt förbättrats för de fysiska stationerna som ingår i LantMet.

Data från LantMets fysiska stationer kan laddas ner via LantMets web-sida. Samtliga stationer kan också hämtas via ett så kallat API där valfria data för givare, stationer och tidsintervall kan hämtas helt automatiserat. Detta API används exempelvis för att driva olika väderbaserade modellberäkningar på Jordbruksverkets webbplats under Prognos och Varning (potatisbladmögel, nederbörds mängder/dagar, temperatursummor) Data används också som svensk indata i EU projektet IPM-decisions plattform, vars syfte är att tillgängliggöra växtskyddsmodeller till hela EU.

LantMet har över åren blivit en användbar källa till väderdata för många användare från ett flertal företag och organisationer, som underlag till examensarbete, fältförsök, forskningsstudier mm. Under 2024 har SLU och Jordbruksverket, som i dagsläget är de kvarvarande organisationer som finansierar verksamheten, inte längre möjlighet att erbjuda denna service helt gratis. Begränsad mängd data går fortfarande att hämta utan kostnad, men vill någon använda mer data får man numera betala för möjligheten att hämta validerad väderdata via hemsida eller API. Kostnaden för data för en väderstation i LantMet är lägre än kostnaden för en egen väderstation med tillgång till beräkningsmodeller.

Beräkningsmodeller

Det finns allt fler olika typer av applikationer där man använder insamlade väderdata som indata för beräkning av olika saker som exempelvis tillväxt hos grödor, utveckling av skadegörare eller lämplig väderlek för olika åtgärder i fält. Dessa beräkningsmodeller eller beslutstöd kan vara mer eller mindre anpassade för våra förhållanden. Få av dom är framtagna eller ens testade under svenska förhållanden. Erfarenhetsmässigt behöver ofta

modeller anpassas till det område där de används för att fungera på ett optimalt sätt. Om man använder modeller kopplade till väderdata ska man därför använda dessa med viss försiktighet och inte lita blint på dess resultat, eftersom både modell och den väderdata som används kan ha brister. Att jämföra resultat från flera olika väderstationer kan vara ett sätt att bedöma om väderdatan verkar rimlig.

Diskussion

Intresset och möjligheten att använda väderdata för olika ändamål har ökat. Flera olika lösningar erbjuds idag. En egen väderstation har fördelen att man själv kan placera den var man vill och för mera avancerade väderstationer välja vad man vill mäta. Vill man också använda några applikationer kopplade till väderdatan är man normalt helt styrd till det utbud som respektive väderstationsfabrik erbjuder. Det är också helt nödvändigt att regelbundet underhålla väderstationen om man ska kunna lita på den insamlade väderdatan och eventuella beräkningar baserad på denna.

En annan lösning är att använda virtuella väderstationer så kallade gridstationer. Det finns god tillgång på dessa stationer och kvaliteten på datan är normalt god och stabil. En nackdelarna är att enbart de mest grundläggande väderparametrarna finns tillgängliga, vilket kan innebära att inte alla modeller går att använda. För att visa data eller använda olika modeller behövs att datan kan kopplas ihop med modellerna. Det finns fler lösningar för detta, både lösningar som är gratis men också kommersiella tjänster. Flertalet av de modeller som erbjuds i dessa tjänster liksom de som är kopplade till de fysiska väderstationerna är oftast inte utvecklade eller utvärderade under svenska förhållanden, vilket innebär att man bör vara försiktig med hur man tillämpar eventuella råd som ges.

Referenser

LantMet - <https://www.slu.se/fakulteter/njom-fakulteten/centrumbildningar-och-storreforskningsplattformar/faltforsk/vader/lantmet/>
Jordbruksverkets Prognos och Varning - <https://etjanst.sjv.se/povpub-gui/#/produktionsinriktning?produktionsinriktning=jordbruk>
IPM decisions - <https://www.platform.ipmdecisions.net/>

5. Raps – Årets erfarenheter 2024

Albin Gunnarson, Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare
E-post: albin@svenskraps.se

Sammanfattning

Årets erfarenheter började 2023 och kan sammanfattas som mycket våta i större delen av landet. Det myckna regnandet fick till följd att det blev ett mycket smalt såfönster om man ens fick sin höstraps sådd. Våtan medförde ett grunt rotsystem som man under torra perioder 2024 fick lida utav. Angreppen av Phoma blev större än normalt. Blomningen blev kort och trots en önskan om en hög skörd efter en mycket svag skörd 2023 blev skörden inte mer än normal men med ganska stora variationer.

Hösten 2023

I samband med den tänkta rapssådden kom vi in i en mycket nederbördsrik period i hela landet. Antalet regndagar var under denna period många vilket resulterade i att höstrapsarealen föll med dryga 30 %. Arealbortfallet var tämligen jämnt spritt över landet. Regnet medförde att sortförsök fick kasseras innan de ens kommit upp, något kunde inte ens sås och andra blev kasserade senare på grund av dålig etablering. Problem blev det också med en del andra rapsförsök som inte kunde utvecklas som önskat.

Regnet medförde att rötterna inte sökte sig på djupet utan rotsystemen blev grunda, ibland stod rotsystemen alltför länge i allt för mycket vatten. Detta var negativt för rötterna och från utlandet beskrevs att rotsystem degenererades. Detta är dock inte undersökt i Sverige men högst troligt att det var så även här.

Våren sommaren 2024

I början på januari var Skåne snöfritt när det blev kallt. Mellan den 5:e och 8 januari var det omkring -12 till -19 med de kallaste temperaturerna i de inre delarna av Skåne. Det här med-

förde vinterskador i en del falt även om andelen tillväxtreglerade falt var betydligt högre 2024 än fjolåret 2023.

I Skåne föll ganska mycket regn under säsongen, samtidigt som en torka slog till i andra halvan av maj. Denna torka varade dryga 14 dagar i de sydligaste delarna av landet men längre norr ut och på Gotland blev torkan kraftigt skördenedsättande. Det grunda rotsystemet kunde inte försörja plantorna med vatten.

Insektstrycket lite högre än normalt. Tröskeln för blygrå rapsvivlar överskreds på en del platser. Från Gotland rapporterades det om stamvivar som orsakat att plantor föll omkull. Stamvivar förekom också länge upp i landet.

I hela Skandinavien och Östersjöområdet rapporterades det om en extremt kort blomning. Rapsen blomade bara 1,5–2 veckor på många håll. Exakt vad det beror på är svårt att svara på. Det var aldrig speciellt varmt under blomningen. Men man måste komma ihåg att rapsen som helhet blev sådd sent och då hann inte rapsen utveckla alla de blad på hösten som vi vill. I varje bladveck finns anlag till fröbärande sidoskott. När raspen blev både sent sådd svagare höstutvecklad än normalt kan man anta att antalet blad och bladveck blev mindre. Då får plantorna färre blommande sidoskott. Det orsakar en kortare blomning vilket i sin tur bidrar till en svagare skörd. Skörd bygger vi annars normalt med sidoskott och fler sidoskott innebär en längre blomning.

Allt regn hösten 2023 har vi således fått lida mycket utav även under 2024.

Torrperioden i maj med sydostliga vindar förde med sig kålmal troligen från Svarta havsregionen. När torkan avbröts av regn trycktes strömmen av kålmal ned på marken och kålmalsangreppet var etablerat. Skador förekom bara på vårraps men

begränsades av mer regn under sommaren, kålmalarna fanns kvar och angrep i viss omfattning även höstraps sådd hösten 2024. Att då Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare fått en dispens för insekticiden Exirel både i vårraps på våren och i höstraps på hösten blev användbart för de som drabbats.

I sortförsöken finner man en hel del Phoma samt en del bomullsmögel. Höstens myckna regnande kan ha bidragit till Phoman. I försöken med bomullsmögel förekommer på en del platser mycket höga angrepp. Det visar på hur viktigt det är att hålla koll på odlingshistorien. Både för att kunna placera ut försöken på rätt platser men framförallt att lantbrukaren är medveten om den högre risk som finns om man haft ett angrepp tidigare på fältet.

Rapsmästaren

På Hviderups Gods hölls tävlingen rapsmästaren. Här kan en del sammanfattas kring odlingsåret. Vatten var aldrig en bristvara, nästan 900 mm från sådd till skörd, det gjorde att alla gödslingar fick avsedd effekt. Trots våta höstförhållanden 2023 visar Rapsmästaren med sin mycket höga skörd att har bara rapsen tillgång till växtnäring som är tillgänglig och i rätt volymer är rapsen en fantastisk gröda att kunna avkasta.

6. Resultat från årets svampförsök i stråsäd i Sydsverige

Kerstin Wahlquist, HIR Skåne och Louise Aldén, Jordbruksverket

E-post: kerstin.wahlquist@hushallningssallskapet.se och louise.alden@jordbruksverket.se

Sammanfattning

- Vädret var gynnsamt för många olika svampsjukdomar i stråsäden under 2024 och sjukdomstrycket varierade mycket beroende på plats och sort.
- Brunrosten har kommit tidigare och i större omfattning än vanligt. Den har haft stor påverkan på skörden.

Vid kraftiga angrepp av svartpricksjuka och brunrost har en svampbehandling haft ett mycket positivt ekonomiskt netto. Vid små till måttliga angrepp har man fått en måttlig merskörd och det ekonomiska nettot har varit svagt.

- Bäst effekt på brunrost har fåtts vid två behandlingar under sen stråskjutning och senare delen av axgång. Skördeökningen av två behandlingar jämfört med en behandling har däremot varit relativt liten.

- Där det funnits tidiga angrepp av gulrost har en liten skördeökning fåtts av en tidig behandling. I andra fall har en tidig behandling inte gett något ytterligare i skörd.
- Kornrost förekom i vårkornet men i varierande omfattning vilket speglar stora skillnader i merskörd mellan platser.

Bakgrund och metod

De försöksrader som ingår i denna rapport är L9-1012, L9-1041 (endast försöket på Gotland), L9-1050, L9-1151 och SFR-1041 i höstvet, L9-4040, L9-4041 och L9-4051 i vårkorn samt L9-5020 (endast försöket i Ekeby) i havre, se tabell 1. För ytterligare bakgrund och metod se försöksrapporten Sverigeförsöken 2024 (www.sverige-forsoken.se).

Tabell 1. Fungicidförsök i spannmål i södra Sverige 2024.

| Gröda | Serie | Plats | Genomsnittlig merskörd |
|--|---|---|--|
| Höstvet | L9-1012 | Höstvet - Följa olika fungiciders effekt mot främst svartpricksjuka | Södra Aby 1160 kg/ha Löderup 1520 kg/ha |
| | L9-1050 | Strategier mot svartpricksjuka, Zymoseptoria, i Sydsverige | Löderup 1880 kg/ha |
| | | | Klagstorp 2070 kg/ha |
| | | | Lomma 720 kg/ha Borgholm 650 kg/ha |
| | L9-1151 | IPM strategi och höstvetesorternas behov av svampbekämpning | Simrishamn 1870 kg/ha |
| | SFR9-1041 | Referensförsök i höstvet Skåne | Eslöv 740 kg/ha |
| Hjärup 1050 kg/ha Borrby 2100 kg/ha | | | |
| L9-1041 | Referensförsök i höstvet i Mellansverige och på Gotland | Visby 46 kg/ha | |
| Vårkorn | L9-4040 | Effekt och förändring hos fungicider i vårkorn | Ekeby 410 kg/ha |
| | L9-4041 | Ref försök vårkorn | Borgholm 955 kg/ha |
| | L9-4051 | Att undersöka olika fungiciders | Gislöv 1220 kg/ha |
| Havre | L9-5020 | Effekt och strategi mot svampsjukdomar i havre | Ekeby 590 kg/ha |

* I försöken på mulljordarna på Gotland fanns det strukturskador som gav sig till känna under sommaren vilket fick till följd att vårkornsskördarna blev låga, resultaten redovisas inte i tabellen. 1151 i Lund redovisas inte i tabellen på grund av ojämna skördar.

Resultat och diskussion

Vädret var gynnsamt för många olika svampsjukdomar i stråsåden under 2024 och sjukdomstrycket varierade mycket beroende på plats. Under året förekom det mycket rost. Gulrosten kom tidigt men sporulerade mindre än tidigare år och slutangreppen blev inte så höga som befarats. Angreppen av brunrost kom ovanligt tidigt och i större omfattning i höstveten och hade stor påverkan på skörden. Angreppen av svartpricksjuka varierade mycket och i de områden som fick mer nederbörd än normalt i maj och juni gynnades svartpricksjukan, exempelvis sydöstra Skåne. Den numera ovanliga brunfläcksjukan gynnades även den av vädret på sina håll och noterades i större omfattning än vanligt. I vårkornet gynnades även kornrosten av vädret.

Höstvete

De största skördeökningarna i höstvete av svampbehandlingar erhöles i sydöstra Skåne där svamptrycket var högt, se tabell 1. Överlag var merskördarna stora för en svampbehandling, men det fanns en stor variation i merskörd beroende på plats. Den genomsnittliga merskörd i försöken varierade mellan drygt 40 kg/ha (Öland) till 2100 kg/ha (sydöstra Skåne).

Trots tidiga angrepp av gulrost i ett av försöken erhöles endast en liten skördeökning av en tidig behandling i DC 31-32. Den tidiga behandlingen var av mindre betydelse än normalt vid tidiga gulrostangrepp då angreppen inte utvecklades vidare och sporulerade som den ofta gjort i mottagliga sorter tidigare år.

I sydöstra Skåne där det kom en del nederbörd under maj och juni var angreppen av svartpricksjuka i höstvete förhållandevis stora. Angreppen av svartpricksjuka var däremot betydligt mer modesta i västra Skåne och på Öland där infektionstrycket inte var så högt. Högst merskörd och bäst effekt mot svartpricksjukan hade höga doser med Univoq och Revytrex.

Beslutsstödet Septoria Humidity Model visade sig fungera mycket väl för bekämpning av svartpricksjuka, liksom tidigare år då modellen testats i södra Sverige. Modellen gav utslag för behandling två gånger i sydöstra Skåne där infektionstrycket av svartpricksjuka vara högt. Modellen gav inte utslag på de tre platser (Eslöv, Hjärup samt Visby) där nederbörds mängderna var klart mer be-

gränsade under tiden mellan stråskjutning och blomning.

Betydelsen av de tidiga och kraftiga angreppen av brunrost var tydligt på många av försöksplatserna i både västra och östra Skåne. Två svampbehandlingar under sen stråskjutning och senare delen av axgång hade bäst effekt. Skördeökningen av två behandlingar jämfört med en behandling var däremot förhållandevis liten. Produkter som innehåller den nyare triazolen mefentriklukonazol hade bättre effekt på brunrost jämfört med produkter som innehåller den äldre triazolen protio-konazol vid jämförbara doseringar.

De olika strategierna som testades hade ett mycket positivt netto vid kraftiga angrepp av svartpricksjuka och brunrost. Merskördarna blev däremot mer modesta vid små till måttliga angrepp och det ekonomiska nettot för strategierna var svagt.

Sorten spelade stor roll för hur kraftiga angreppen blev av de olika svampsjukdomarna under 2024. I försöksserien 1151 testades ett antal svampstrategier i fem olika höstvetesorter. Hur stora merskördarna blev speglade hur friska sorterna var samt vilka sjukdomar som sorterna var mottagliga mot. Sorten Terence stack ut som en sort som är mycket mottaglig för brunrost. Detta stämmer väl överens med de andra försöksserierna där Terence haft mycket kraftiga brunrostangrepp och stora merskördar.

Vårkorn

Vårkornskördarna varierade mycket och på grund av den, på många platser, sena sådden var det modesta skördar. I försöken i södra Sverige varierade merskördarna för behandling mellan 400 – 1200 kg/ha (tabell 1). Kornrost fanns på alla försöksplatser men i olika omfattning vilket speglar skillnaden i merskörd på de olika platserna. Tajmingen har haft betydelse för hur bra effekt man fått på kornrosten i år. En senare svampbehandling när borsten kommit fram har gett en större merskörd och bättre kornrosteffekt jämfört med svampbehandling när endast flaggbladet varit framme.

7. Gulrust udvikler sig fortsat – hvad betyder det for modtagelighed i svenske sorter?

Mogens Støvring Hovmøller & Tine Thach, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, Flakkebjerg 4200 Slagelse
E-post: mogens.hovmoller@agro.au.dk

Sammanfattning og baggrund

Gulrust er en stærkt epidemisk sygdom, som kan forårsage store udbyttetab i modtagelige sorter. Rust-modtagelighed kan ændres over tid, så en sort, som var resistent ved introduktion på markedet, kan få stærkere angreb i takt med, at nye rust-racer udvikler sig. Indlægget fokuserer på udvikling af detektion af nye rust-racer i Sverige og resten af Europa, og hvordan det påvirker rust-modtagelighed i svenske sorter af vinterhvede. Siden smitteforsøg med svenske sorter blev påbegyndt ved Aarhus Universitet i 2009, med støtte fra Jordbruksverket, er der sket en markant forbedring af niveau af resistens mod gulrust i svensk forædlede sorter.

Metode

Detektion af nye rust-racer består af en kombination af systematisk overvågning af sygdomstryk i sortsforsøg med fokus på usædvanlig forekomst af rustangreb (på sorter og evt. forædlingslinier), indsamling af prøver fra disse, samt efterfølgende test af rust-angrebne planteprøver ved Det Globale Rustcenter v/ Flakkebjerg (Hovmøller et al., 2017). Umiddelbart efter modtagelse genotypes prøverne vha. DNA-baserede markører, som suppleres med race-test såfremt genotypen er ny for området og/eller prøven er indsamlet fra et ”usædvanligt” angreb på den pågældende sort/linie. Såfremt race-test viser tegn på ny virulens i én eller flere sorter af dyrkningsmæssig betydning testes yderligere på ”voksne” planter og/eller i smitteforsøg i marken ([Justesen et al., 2020](#)).

Ifølge aftale med de danske plantesundhedsmyndigheder og jordbrugserhvervet benyttes kun rustisolater indsamlet i Danmark til smitteforsøg under danske markforhold.

Sorter udsås i markforsøg som enkeltrækker i Seed-Matic system i tre gentagelser pr. race (typisk 3–4 racer), inkl. modtagelige og resistente referencsorter. Rustmodtagelige smitterækker inokuleres medio april, hvorefter %-dækning af bladareal (skala: 0, 0.01, 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 25, 50, 75, 100) bedømmes 3–5 gange i løbet af vækstsæsonen.

Resultat

Resultater for genotyper og racer er tilgængelige via www.wheatrust.org via interaktive kort og tabeller, som genereres af databasen, som ligger til grund for Wheat Rust Toolbox (Figur 1).

I smitteforsøg 2024 indgik følgende tre racer: ’Kalmar’, ’Amboise’ og ’PstS15’. Det relativt høje angreb i Brons (Figur 1, Kalmar-race) kan skyldes ny ”ukendt” virulens, som baseret på markørprofil er relativt sjælden i Skandinavien.

Diskussion

Resultaterne vil blive diskuteret i relation til valg af racer og sammenlignet med resultater øvrige sortsforsøg og praksis fra 2024 og tidligere år. Der er sket en markant ændring i retning af mere effektiv resistens mod gulrust sammenlignet med tidligere, f.eks. 2009–2012, hvor flere af de mest dyrkede sorter typisk havde 25% rustdækning eller mere.

Tabel 1. Gulrust dæknings-% i smitteforsøg med tre racer: Amboise, Kalmar og PstS15, gennemsnit over 3 gentagelser og 3 bedømmelsesdatoer, ult. maj - ult. juni 2024. Forsøgene gennemført med støtte fra Jordbruksverket (SE) og Århus Universitet. Kilde: Det Globale Rustcenter, Aarhus Universitet, Flakkebjerg (2024).

| Country | Assessment time | Race: Amboise | | | Race: Kalmar | | | Race: PstS15 | | |
|---------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 1 st date | 2 nd date | 3 rd date | 1 st date | 2 nd date | 3 rd date | 1 st date | 2 nd date | 3 rd date |
| Check | Ambition | 0,02 | 0,04 | 4,33 | 0,02 | 0,67 | 6,83 | 2,33 | 12,50 | 41,67 |
| | Cortez | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 1,67 |
| | Oakley | 5,83 | 37,50 | 50,00 | 15,00 | 25,00 | 50,00 | 4,50 | 14,17 | 41,67 |
| | VPM1 | 0,62 | 3,00 | 9,17 | 0,22 | 3,00 | 8,33 | 0,45 | 5,83 | 20,00 |
| | KWS Extase | 0,00 | 0,01 | 0,50 | 0,03 | 0,07 | 0,53 | 0,32 | 1,67 | 8,33 |
| | Pondus | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,04 |
| Sverige | Bright | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,58 |
| | Brons | 0,01 | 0,20 | 1,67 | 3,00 | 9,17 | 22,50 | 0,00 | 0,23 | 2,83 |
| | Chevignon | 0,00 | 0,01 | 0,23 | 0,00 | 0,01 | 0,10 | 0,03 | 0,20 | 0,92 |
| | Etana | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,20 |
| | Fenomen (KWS) | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,02 | 1,00 | 3,00 |
| | Guinness | 0,00 | 0,01 | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,29 | 0,08 | 0,92 | 5,83 |
| | Hallfreda | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| | Informer | 0,00 | 0,04 | 0,67 | 0,00 | 0,34 | 3,00 | 0,00 | 0,37 | 1,67 |
| | Jonas | 0,15 | 3,00 | 15,00 | 0,20 | 0,58 | 1,67 | 0,05 | 3,00 | 8,33 |
| | Joran | 0,01 | 0,01 | 0,20 | 0,00 | 0,07 | 0,10 | 0,00 | 0,04 | 0,07 |
| | Kask | 0,00 | 0,01 | 0,37 | 0,04 | 0,23 | 0,53 | 0,00 | 0,17 | 0,23 |
| | KWS Ahoi | 0,67 | 3,00 | 8,33 | 3,00 | 4,50 | 7,50 | 0,01 | 0,04 | 0,45 |
| | LG Optimist | 0,02 | 0,10 | 0,58 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,17 |
| | Lini | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| | Lykke | 0,00 | 0,17 | 1,33 | 0,37 | 3,00 | 5,17 | 0,00 | 0,01 | 0,34 |
| | Majken | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,34 | 6,67 |
| | Praktik | 0,08 | 0,23 | 0,75 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,20 |
| | Prinz | 0,00 | 0,37 | 1,67 | 0,07 | 0,50 | 3,00 | 0,01 | 0,34 | 5,17 |
| | RGT Braddock | 0,01 | 1,50 | 4,33 | 0,67 | 1,50 | 6,00 | 0,01 | 1,37 | 8,33 |
| | RGT Marstrand | 0,07 | 1,58 | 4,33 | 0,01 | 0,14 | 2,25 | 0,15 | 1,58 | 8,33 |
| | RGT Saki | 0,04 | 0,10 | 1,20 | 0,00 | 0,17 | 0,17 | 0,02 | 0,34 | 2,33 |
| | SJ R0568 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| | SJ S0596 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,07 |
| | SY Revolution | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,40 |
| | Terence | 0,00 | 0,01 | 0,34 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,20 | 0,50 |
| | Sverige Total | | 0,04 | 0,41 | 1,66 | 0,30 | 0,81 | 2,11 | 0,02 | 0,41 |

Anerkendelse

Udover forfatterne har følgende medarbejdere ved AU-Flakkebjerg har bidraget til undersøgelser af gulrustprøver og test af hvedesorter fra Sverige: Ellen Jørgensen, Janne Holm Hansen, Annemarie Fejer Justesen, Julian Rodriguez-Algaba, Shideh Mojerlou, Jakob Sørensen og Hans-Peter Madsen.

Referenser

- Hovmøller, M.S., Rodriguez-Algaba, J., Thach, T., and Sørensen, C.K. (2017). "Race Typing of Puccinia striiformis on Wheat," in *Wheat Rust Diseases: Methods and Protocols*, ed. S. Periyannan. Springer Nature New York), 29-40.
- Justesen et al., 2020. Presentation ved Plantekongressen, 14. januar 2020 (Herning, Danmark), https://agro.au.dk/fileadmin/DJF/Agro/Projekter/rustwatch/Presentations/PL_20_01_2_Annemarie_Fejer_Justesen.pdf

8. Svarta ax i vete – nygamla lärdomar

Författare: Louise Aldén, Anna Gerdtsen och Elin Persson, Jordbruksverket samt Valentina Rossi, SLU/Lantmännen

E-post: Louise.Alden@jordbruksverket.se, Anna.Gerdtsen@jordbruksverket.se, Elin.Persson@jordbruksverket.se, valentina.rossi@lantmannen.com

Sammanfattning

Svarta upprättstående ax med små kärnor noterades på många håll innan skörd i månadsskiftet juli – augusti, framför allt i tidigt sådda fält. Det gick inte utesluta koppling till gula blad 1 och 2 som uppträdde i en del fält i större omfattning är normalt från första delen av juni. Bilden är komplex men huvudorsaken bedöms vara de onormalt fuktiga förhållanden som rått under en del av odlings säsongen och som bidragit till en dålig rotutveckling och rotstress som i sin tur lett till dålig inmatning och lägre skördar. Detta har också bidragit till att betydelsen av angrepp av olika patogener som gynnas av årets förhållanden, exempelvis rödsotvirus, olika typer av Fusarium, stråbasjukdomar och bladsvampar har fått större betydelse under 2024 än normalt. Förekomst av patogenen crazy top (*Sclerophthora macrospora*) bedöms inte vara den stora orsaken till den större förekomsten av svarta ax än normal då den endast noterats i enstaka fält i södra Sverige under 2024.

Bakgrund

Svarta upprättstående höstveteax med färre och skrupna kärnor noterades i slutet av juli – början av augusti i år i stora delar av Sverige i större omfattning än normalt. Förekomsterna var speciellt framträdande i de södra delarna av landet och i fält som såtts tidigt. Tidigare under första halvan av juni noterades ovanligt många blad 1 eller 2 som var gula. Det var oklart om dessa kunde kopplas till de svarta axen. Mer omfattande förekomster av svarta upprättstående ax än normalt har noterats tidigare i Sverige, exempelvis 2021 och framför allt 2022, dock inte i den omfattning som i år

(Jordbruksverket, 2022). Liknande erfarenheter finns från Danmark (SEGES, 2024).

Ett symptom – många orsaker

Väder och tillväxtbetingelser

Varje växtodlingssäsong har sina utmaningar och kan utmärka sig mer eller mindre. Den gångna säsongen kännetecknas av mycket nederbörd under hösten, kallt i slutet på november–december och blött i februari och april. Blöta år utvecklas rotsystemet sämre och plantornas näringsförsörjning påverkas. Svagare rotsystem innebär ofta lägre kärnskörd. Försommartorka i vissa områden, vilket i kombination med höga temperaturer och klenare rotsystem stressade plantorna. Värt att nämna är också att antalet soltimmar var betydligt lägre än normalt ända från februari fram till juni, där april är lägst med 70 timmar under snittet. Undantaget är maj som i stället låg ca 70 timmar över snittet tillsammans med värme och torka på flera håll. Det gör att assimilationen påverkas negativt, vilket är viktigt speciellt under flaggbladsstadiet för kärnfyllnad.

Sjukdomar och skadegörare

Vädret har gynnat många sjukdomar denna säsong. Allt ifrån bladlöss på hösten som gav upphov till ovanligt mycket rödsotvirus till rottdödare, rostsvampar, fusariumsvampar och svartpricksjuka.

Rödsotvirus orsakas av ett komplex av enkelsträngade RNA-virus som tillhör släktena *Luteovirus* (barley yellow dwarf virus, BYDV) och *Polerovirus* (cereal yellow dwarf virus, CYDV) inom familjen *Luteoviridae* (Miller och Rasochová,

1997). Bladlössen, som livnär sig på växtsaften, sprider dessa virus när de rör sig från planta till planta (Johnson, 2019). Den milda hösten och den sena frosten (i slutet av november) gjorde att uppföringen av bladlöss blev stor. Mycket nederbörd i oktober och november gjorde att det i vissa fall var svårt att komma ut och bekämpa lössen. Angripna plantor hämmas i tillväxt och rotutveckling och kärnsättningen försämras. Bladen gul- eller rödfärgas. Ju tidigare plantan smittas på hösten desto större skördeförlust. Vid sena angrepp av rödsotvirus kan det vara vanligare med plantor som är mer spridda i fälten än vid tidig spridning då angreppen ofta förekommer i fläckar på fälten.

Även den ovanligt förekommande sjukdomen crazy top eller downey mildew noterades i några enstaka fält och orsakas av den patogena oomy-ceten *Sclerophthora macrospora*. Denna svampliknande oomycet övervintrar i jorden som oosporer och infekterar växter under fuktiga förhållanden genom zoosporer som tränger in i vävnader (Rehman et al., 2021). I Sverige är crazy top inte så vanligt förekommande. I år gjordes fynd av denna sjukdom i Sverige, men framför allt även i Danmark. Även om det säkert finns ett mörkertal har antalet noteringar av crazy top varit klart färre i Sverige än i Danmark. Smittade plantor blir dvärgväxta och ofta buskiga med deformerade ax och syns ofta som enstaka smittade plantor. Denna mikroorganism kan inte kontrolleras kemiskt.

Svartfärgningen av axen, känd som sotdagg, orsakas av olika ascomycet-svampar, inklusive *Alternaria* och *Cladosporium* spp. Dessa svampar är svaga parasiter och saprofyter som riktar sig mot åldrande eller skadade vetebestånd, särskilt när skörden är försenad och när fuktiga förhållanden råder under de senare utvecklingsstadierna av kärnor och växtmognad (Hedene & Olofsson, 1993 och Hershman, 2011). De är vanliga när växterna försvagas av stressorer som torka, insektsangrepp (huvudsakligen bladlöss) eller andra sjukdomar. Därför är deras närvaro en indikation på andra problem som påverkar fälten. Liknande symptom har också uppstått i Danmark, där de tillskrivs en kombination av biotiska och miljöfaktorer, inklusive sena angrepp av rödsotvirus, sjukdomen crazy top och dålig rotutveckling och rotstress som orsakades av den regnigaste säsongen på 150 år (Hattesen, 2023).

För att undersöka orsakerna bakom svartfär-

gade veteskördar i Sverige har infekterade växter analyserats genom morfologisk analys, mikroskopi och immunoanalyser. Dessa analyser visar en dominans av sekundära patogener på växttytor, särskilt *Alternaria* och *Fusarium* spp. Även om *S. macrospora*-oosporer identifierades, förekom de i ett fåtal prover. Dessa fynd tyder på att en kombination av fuktiga väderförhållanden som påverkat plantornas rotsystem och olika patogener som försvagat växterna, har gjort dem mottagliga för saprofytiska svampar och resulterat i omfattande mörk missfärgning av axen och sämre inlagring i kärnan vilket resulterar i lägre rymdvikt vid skörd. Erfarenheter och undersökningar från andra länder i Europa styrker dessa teorier.

Metod

Växtmaterial

Symptomatiska veteplantor samlades in av Lantmännen och växtskyddscentralen från olika platser. Växtskyddscentralen samlade in prover från ett trettiotal platser i Halland, Skåne och Blekinge och prover från ytterligare fem platser i Skåne samlades in av Lantmännen. Proverna besiktigades okulärt och sporer identifierades från de olika plantorna

Morfologisk analys

Kärnor och ytterhöljen från infekterade ax steriliserades ytligt i en 2 % natriumhypokloritlösning i 3 minuter, sköljdes tre gånger med sterilt destillerat vatten och torkades på sterila filterpapper. Växtvävnad placerades på potatisdextrosagar (PDA) (39 g PDA, 1000 ml dH₂O) med streptomycin (100 mg/L), och plattorna inkuberades vid 25°C i 5–7 dagar. Efter en vecka skars agarpluggar från kanten av växande mycel och överfördes till färska PDA-medier. Koloniegenskaper som storlek, form, färg, textur och höjd analyserades på fast medium. Dessutom observerades mikroorganismernas strukturer under ett ljusmikroskop. Prover bereddes från kolonier från agarodlingar, genom att skrapa ytan på infekterade plantor och från veteax.

ELISA-test

DAS-ELISA utfördes på bladprover med DAS-ELISA-kit och protokoll utvecklade av BIO-REBA (BIOREBA, 2017). Specifika reagenser

för att påvisa BYDV-PAV, BYDV-MAV och CYDV-RPV tillsammans med positiva och negativa kontroller användes. Prover analyserades vid institutionen för växtbiologi, SLU.

Gradering av försök

I sortförsöken, L7-0101 i Hjärup respektive Sandby Gård graderades antalet svarta ax i några olika sorter: Etana, Kask, Informer, Terrence, Pondus, Fenomen, SU Joran, Chevignon samt KWS Ahoi. I varje ruta räknades 100 ax och antalet svarta ax noterades, Två upprepningar per ruta gjordes. Samma sorter (utom KWS Ahoi) graderades i SFR-101 i Hjärup.

Resultat och diskussion

Analysen av höstveteprover har avslöjat flera patogener och faktorer som bidrar till symptomen på svarta ax. Vid okulär besiktning av växtskyddscentralen identifierades sjukdomar som stråfusarios, axfusarios, rotdödare, stråknäckare och i enstaka fall skarp ögonfläcksjuka, samt förekomst av sotdaggssvampar, exempelvis *Alternaria*. Lantmännen/SLU isolerade samtliga patogener från de svarta axen och odlade dem på PDA-medium, där de huvudsakligen tillhörde släktet *Alternaria* och, i mindre utsträckning, *Fusarium*. Mikroskopisk analys av kolonier direkt från växtytan bekräftade att *Alternaria* var den enda organismen som upptäcktes. Dessutom påträffades *S. macrospora* oosporer i vissa prover.

De fuktiga förhållandena under säsongen skapade en gynnsam miljö för svamptillväxt och sjukdomsutveckling, vilket bidrog till problem i vetefälten. *Alternaria* framstod som den dominerande patogenen, vilket överensstämmer med tidigare forskning som kopplar dessa svampar till växtstress och nedvissning. Den exklusiva upptäckten av *Alternaria* vid direktanalys av växtytor förstärker teorin om att svampen är nära kopplad till vete och fungerar som en opportunistisk patogen som utnyttjar plantornas svagheter. Förekomsten av *S. macrospora* oosporer, även om den var begränsad, visar på en möjlig roll för denna patogen i vissa fall och indikerar att flera patogener kan samverka i växtecosystemet, vilket ytterligare komplicerar sjukdomsbilden.

I flera av de fält där det noterats gula blad i början av juni syntes också svarta upprättstående ax senare på säsongen. Detta kunde även beläggas

från försök i Danmark 2024 med en korrelation på 0,75 (SEGES, 2024). Även observationerna om fler svarta ax i tidigt sådda fält har bekräftats från Danmark. Där sågs en tydlig effekt av såtidpunkt i flera försök 2021 vid en jämförelse mellan en tidig och sen sådd (SEGES, 2021). Orsaken till de svarta axen då konstaterades vara att axen troligtvis hade brådmognat på grund av speciella klimatförhållanden och därefter blivit angripna av olika sotdaggssvampar.

Det har inte gått att konstatera några tydliga sortskillnader, varken från det underlag som finns från alla enskilda fält eller genom de graderingar som gjordes i de patogener. Resultaten illustrerar behovet av omfattande strategier för att hantera både miljöförhållanden och patogeninteraktioner för att minska påverkan av dessa komplexa sjukdomsprocesser på veteproduktionen. Försevad skörd ökar avsevärt risken för utveckling av sotdagg, och våta och fuktiga förhållanden skapar en gynnsam miljö för dessa svampar. Fungicider som används mot bladsvampar eller axfusarios kan också bidra till att kontrollera sotdagg (Collins och Esker, 2023). Kraftigt regn och våta förhållanden bidrar också till spridningen av sjukdomen crazy Top. Även om denna sjukdom sällan orsakar betydande ekonomiska skador kan förebyggande åtgärder, såsom förbättrad markdränering, bekämpning av ogräs som fungerar som alternativa värdar och tillämpning av växelbruk, minska dess förekomst (Wise K., 2021; Hattensen, 2024).

Av de plantor som togs in från fält i månadskrifter juli – augusti med svarta upprättstående ax var endast något enstaka av de elva insända prover positivt för BYDV. För de fåtal prover med gula blad som togs i månadskriftet juni – juli och analyserades för BYDV visade sig inget prov positivt.

Även om de analyser som gjordes för rödsotvirus inte tydligt visar att den var en av de patogener som hämmade plantorna går det inte att utesluta att en del av problembilden i södra Sverige har berott på sena angrepp av rödsotvirus. Kvarnheden¹ nämner att virushalten sjunker när plantorna åldras, vilket innebär att det kan vara svårt att detektera virus i plantor som är tagna sent på säsongen med Elisa-test. Teorin styrks av att det på flera platser innan skörd noterades färre svarta

¹ Kvarnheden, A., SLU, Muntlig kommunikation, oktober 2024.

ax i höstvetefält som behandlats mot bladlöss på hösten jämfört med obehandlade delar i samma fält. Det finns en förhöjd sannolikhet för angrepp av sotdagssvampar efter angrepp av bladlöss då lössens sockerhaltiga exkrement gynnar dess tillväxt. Det går inte heller att utesluta att betydelsen av de rödsotvirusangrepp som fanns under 2024 i höstspannmålen ökade på grund av dålig rotutveckling och stressade rötter till följd av ovanligt fuktiga markförhållanden.

Det är därför viktigt att bevaka bladlössens aktivitet på hösten för att fastställa eventuellt behov av behandling. Det mest effektiva sättet att minska risken för angrepp av rödsotvirus är att inte så för tidigt. Vid tidig inflygning och lång mild höst är viruset dock mer benäget att spridas och då blir kemisk bekämpning den främsta strategin för att hantera bladlössen och förhindra spridning av rödsotvirus. Bekämpningar kanske inte kan förhindra de initiala virusinfektionerna, men de kan avsevärt minska spridningen av bladlössen och därmed överföringen av virusen (D'Arcy och Domier, 2005). Vå sortförsöken på Sandby Gård eller i Hjärup. Det går exempelvis inte heller att dra några generella slutsatser om förfruktens betydelse med det underlag som vi utgått från, även om det finns noteringar om skillnader.

Resultaten av denna undersökning tyder på att svartfärgningen av veteax i Sverige i år inte kan tillskrivas en enskild faktor utan är resultatet av en kombination av miljöstress och en mångfald av

southern Sweden.

Jordbruksverket (2022). *Växtskyddsåret 2022, Hallands, Skånes och Blekinge län*. [Broschyr]. Jordbruksinformation-4. Jordbruksverket. https://www2.jordbruksverket.se/download/18.35daf39418611295023416df/1675434126858/jo23_4v2.pdf

[2024-11-22]

Miller, W.A., Rasochová, L. (1997). Barley yellow dwarf viruses. *Annu. Rev. Phytopathol.* 35, 167–190

Rehman, F., Adnan, M., Kalsoom, M., Naz, N., Husnain, M. G., Ilahi, H., Ilyas, M. A., Yousaf, G., Tahir, R., & Ahmad, U. (2021). Seed-Borne Fungal Diseases of Maize (*Zea mays* L.): A Review. *Agrinula : Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan*, 4(1), 43-60.

SEGES Innovation (2021). *Sorte aks i vinterhvede 2021*. https://www.landbrugsinfo.dk/basis/3/a/2/plantebeskyttelse_sort_aks_vinterhvede [2024-11-22]

SEGES Innovation (2024). *Årsager til gule blade og sorte aks i hvede i 2024*. https://www.landbrugsinfo.dk/basis/4/e/c/plantebeskyttelse_arsager_gul_blade_sort_aks_hvede?utm_source=mandrill&utm_medium=email&utm_campaign=nyhedsbrev [2024-11-22]

Wise, K. (2021). <https://plantpathology.ca.uky.edu/files/ppfs-ag-c-12.pdf>

Referenser

- BIOREBA (2017). Product Information: DAS-ELISA Barley yellow dwarf virus (BYDV).
- Collins, A., Esker, P. D. (2023). Sooty Mold on Small Grains. <https://extension.psu.edu/sooty-mold-on-small-grains>
- D'Arcy, C. J., Domier, L. L. (2005). Barley yellow dwarf. *Plant Health*, 5.
- Hedene, K.-A., Olofsson, B. (1994). Skadegörare på lantbruksgrödor. LTs Förlag Stockholm.
- Hershman, D. E. (2011). Black "sooty" head mold of wheat. *Plant Pathology Fact Sheet PPFS-AG-SG-07*.
- Hattesen, M. (2024). https://landbrugsavisen.dk/mark/se-billederne-derfor-fik-hveden-gule-blade-og-sort_aks-i-ar
- Johnson, M. L. (2019). Diversity of barley yellow dwarf-associated viruses in winter cereals of

9. Kornflugan – en skadegörare både höst och vår

Carl Blackert, Hushållningssällskapet Halland och Anna Gerdtsson, Jordbruksverket
E-post: carl.blackert@hushallningssallskapet.se & anna.gerdtsson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Kornflugor kan göra stora skador i höstvetet redan på hösten men det går att bekämpa dem med t ex Nexide. 0,05 l Nexide kört vid 1 blad, 3 blad eller både vid 1 och 3 blad på hösten visade en signifikant reduktion av antalet kornflugeangripna plantor på våren från 25 % i obehandlat till 3-6 % i behandlat. Högst avkastning gav ledet där 0,05 l Nexide körts vid 1 blad eller vid 1 och 3 blad. Dessa båda led visade en signifikant avkastningsökning med 580-760 kg per hektar jämfört med obekämpat. Det fanns på våren även en signifikant skillnad vad gäller antalet skott/kvm. De båda leden där 0,05 l Nexide körts vid 1 blad eller vid 1 och 3 blad hade 320-330 fler skott/kvm än i obekämpat led. Observera att tidigaste körning med Nexide enligt registrering är vid 2 blad. Det kan även ha funnits fritflugor på försöksplatsen vilka också bekämpats med Nexide.

Inflygningen av kornflugans vårgeneration följs med hjälp av gula klisterfällor i VSC:s prognosfält i vårvetet. Årets fångster av kornflugan var något lägre jämfört med de senaste åren.

Bakgrund

Kornflugan har två generationer per år. Angrepp av kornflugans vårgeneration i vårvetet är ett välkänt problem och under några år har vi sett ökande angrepp i framförallt vårvetet. Kornflugans inflygning på våren kan förutsägas genom att räkna daggrader (300 daggrader med bas 4,5°C). Gula klisterfällor används som ett hjälpmedel för att följa inflygningen som brukar inträffa från mitten av maj till början av juni beroende på temperaturen. De senaste åren har dock relativt stora skador noterats även i höstsäd av kornflugans höstgeneration, speciellt när den sätts tidigt. I Halland har därför ett försök genomförts som lades

ut hösten 2023 utanför Vessigebo där effekten av kemisk bekämpning utvärderas.

Metod

Försöksfältet såddes den 7 september. Bekämpningar med 4 upprepningar genomfördes med 0,05 l Nexide vid två tillfällen, vid 1 respektive 3 blad på höstvetet. I ett led utfördes dubbel bekämpning med 0,05 l Nexide och det kördes både vid 1 och 3 blad. Dessutom kördes 0,075 l Mavrik vid 3 blad för att utesluta vilken skada eventuella löss gjorde. (Mavrik är inte särskilt bra på kornflugor). Trycket av kornflugor var högt på försöksplatsen och vid 2,5 blad den 25 september fanns det ägg av kornflugor på ca 80 % av plantorna i obekämpade rutor. 4 st klisterfällor var också utplacerade kring försöket och inflygningen i dem kulminerade 18-25 september med ca 1 ny fluga per fälla och dag. Vid bekämpningstidpunkt 1 hade inflygningen av kornflugor påbörjats men den var som störst några dagar senare.

Resultat

Avkastning

Skördesiffrorna från försöket visade att tidig Nexide-bekämpning signifikant ökade avkastningen med 8-11 % (580-760 kg/ha) jämfört med obekämpat led, se tabell 1. Det gav ingen ytterligare effekt att även köra vid 3 blad. De övriga leden som kördes med 0,05 Nexide eller 0,075 Mavrik vid 3 blad gav ingen signifikant skillnad på skörden jämfört med obekämpat.

Plantor och skott per kvm

Det fanns även signifikant fler plantor och skott per kvm där 0,05 Nexide körts vid 1 blad jämfört med obekämpat. Precis som när det gäller

Tabell 1. Bekämpning av kornflugor i höstvetete

| Led | Datum för bekämpning | Stadie | Preparat | Plantbestånd 2024-04-04 | | | | | | Skörd | | |
|-----|----------------------|--------|-------------------|-------------------------|-------|-----------|-------|--------------------|------|-------|----------|-------|
| | | | | Plantor/kvm | Sgn. | Skott/kvm | Sgn. | % angripna plantor | Sgn. | dt/ha | rel. tal | Sgn. |
| | | | Medel/Beh. | | grupp | | grupp | | | | | grupp |
| 1 | | | Obehandlat | 255 | c | 496 | b | 26 | a | 69 | Ref. 100 | c |
| 2 | 17-sep | 11 | 0,05 l Nexide | 409 | a | 828 | a | 6 | bc | 76,6 | 111 | a |
| 3 | 27-sep | 13 | 0,05 l Nexide | 313 | bc | 640 | b | 6 | bc | 71,2 | 103 | bc |
| 4 | 17-sep och 27-sep | 11+13 | 2* 0,05 l Nexide | 385 | ab | 817 | a | 3 | c | 74,8 | 108 | ab |
| 5 | 27-sep | 13 | 0,075 l Mavrik 2F | 321 | bc | 586 | b | 10 | b | 67,7 | 98 | c |

avkastningen gav det ingen ytterligare förbättring att följa upp den första Nexide-körningen med ytterligare en bekämpning vid 3 blad. Varken antalet plantor per kvm eller antalet skott per kvm var högre där 0,075 l Mavrik körts vid 3 blad jämfört med i obekämpat led vilket tyder på att löss inte var ett problem på försöksplatsen. När graderingarna gjordes på hösten var också förekomsten av löss relativt liten även i obekämpade rutor.

Plantor med typiska kornflugesymtom på våren

Den 4 april graderades även andelen av de kvarvarande plantorna som hade "purjolökslika" kornflugesymtom. Samtliga led där bekämpning gjordes hade signifikant lägre andel plantor med symtom jämfört med obekämpat. Dessutom var andelen signifikant mindre där man dubbelbekämpat med Nexide jämfört med att ha kört med Mavrik.

Slutsatser och diskussion från försöket i höstvetete

Vid tidig sådd av höstvetete i början på september finns det i områden med förekomst av kornflugor/fritflugor risk för skador (8-11 % skördebortfall enligt detta försök) om ingen insats görs.

I detta fall fick man bättre effekt när Nexide kördes vid 1 blad jämfört med vid 3 blad. I dagsläget medger registreringen för Nexide inte bekämpning tidigare än vid 2 blad. Hösten 2024 har ett nytt försök lagts ut på samma gård och i detta försök körs Nexide både vid 1, 2 och 3 blad.

Förekomsten av fritflugor graderades inte hösten 2023. Men i det nya försöket som startats 2024 har det konstaterats att det fanns mycket fritflugor redan vid bekämpningen vid 1 blad. Det är därmed troligt att fritflugorna hösten 2023 också fanns på plats och gjorde en del av skadan.

Sedan tidigare är det känt att man bör bekämpa fritfluga vid ca 1,5 blad och att det är för sent när grödan fått 3 blad. Det skulle kunna vara en förklaring till att ledet med Nexide vid 3 blad hade signifikant lägre avkastning än ledet med Nexide vid 1 blad, trots att det inte var någon skillnad i andelen så kallade "purjolökslika" plantor på våren. Mycket talar alltså för att fritflugorna gjorde en del av skadan hösten 2023 och när det förekommer både fritflugor och kornflugor blir det för sent att bekämpa vid 3 blad.

Observera att detta endast är slutsatser från ett försök, finansierat av SLF.

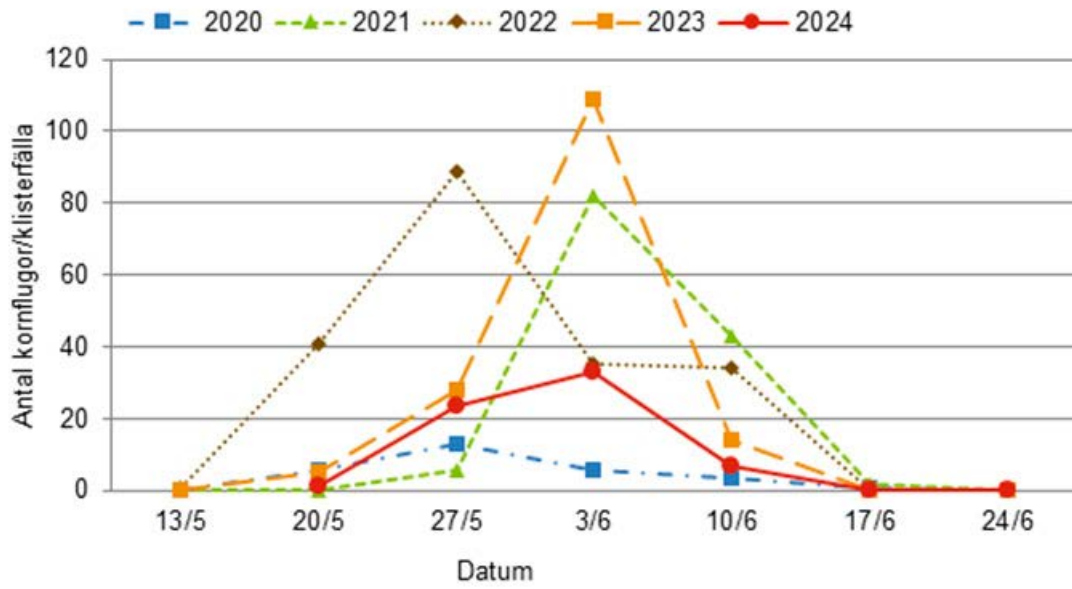
Skador av kornflugans vårgeneration

Beroende på temperaturen flyger flugorna in till fälten från omkring mitten av maj till början av juni. Inflygningen kan förutsägas genom att räkna daggrader (300 daggrader med bas 4,5°C). Gula klisterfällor används som ett hjälpmedel för att följa inflygningen. Jämfört med de senaste åren var inflygningen av kornfluga i VSC:s prognosfält i år något lägre, se figur 1. Variationen var dock stor mellan olika fält, även inom samma område.

Det är kornflugans vårgeneration som angriper framförallt vårvetete. Symptomen på skadorna av kornflugelarverna ser helt olika ut i höstsäd och vårsäd. I vårsäd hämmas axgången, axen blir deformerade. Angripna strån är kortare vilket gör att grödan ser ojämn ut. Ofta syns också en långsgående fåra från axen ner på strået av larvens gnag. Ju tidigare angrepp desto större skördeförlust. Angrepp efter DC 37 påverkar inte skörden lika mycket.

Figur 1. Veckovisa genomsnittliga fångster av kornfluga på våren i VSC Landskronas prognosfält i vårvetete 2020-2024.

Figur 1. Veckovisa genomsnittliga fångster av kornfluga på våren i VSC Landskronas prognosfält i vårmete 2020-2024.



10. Kornjordloppa och andra jordloppor i vårsäd – vad vet vi och vad behöver vi veta?

Clara Kjellström och Lina Norrlund (försöksdel), Hushållningssällskapet Gotland
E-post: clara.kjellstrom@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Våren 2024 konstaterades angrepp av jordloppor i främst korn på Gotland och Mälardalen, vilket gav låg skörd. Fyra försök genomfördes, dessa visade inga signifikanta samband mellan graderade skador och skörd. I gulskålarna konstaterades flera arter av jordloppa, kornjordloppa är alltså inte ensam bov.

Bakgrund – situationen på Gotland 2024

I maj i samband med en värmebölja förekom stora mängder jordloppor i kornfälten och bladnag som framträdde som långsmala strimmor. Senare hittades strån med borrhål vid stråbasen med bormjöl under ingångshålet. När strået skars itu hittades larver i strået, angreppen ledde till att huvudskottet inte utvecklades samt knäckta strån under säsongen. Skördarna blev dåliga på många håll, i vissa fall nedåt 0,8 ton per hektar. Senare under säsongen förekom stora mängder jordloppor i fält igen, troligtvis var livscykeln sluten. Det som utmärkte året var att problemet med den här typen av skador förekom på både mulljord och fastmark. Tidigare år har det varit ett problem främst på mulljordar. Möjligtvis kan skadorna ha förväxlats med tork- och frostsador tidigare år, **då försommartorka är vanligt på Gotland**. Därför är det svårt att säga hur utbrett problemet har varit.

Metod

Fyra försök genomfördes i vårkorn; två i Mälardalen och två på Gotland. Behandlingarna skedde vid tre olika tidpunkter. Pyretroiderna Mavrik och Nexide användes samt neonikotinoiden Carna-

dine och tidpunkterna bestämdes delvis utifrån respektive produkts registrering. Led 8 var en dubbelbehandling med Mavrik tidigt och Carnadine sent. Den tidiga behandlingen gjordes i DC 11 på alla försöksplatser. Det var regional samt SLF-finansiering. Sorten var RGT Planet på alla platser utom Västerås där det var Anneli.

Mängden jordloppor och artfördelningen mellan dessa följdes med gulskålar som tömdes veckovis. Försöken graderades vid flera tillfällen. Vid behandlingstillfällena noterades bladnag på det översta utvecklade bladen. Strax före skörd gjordes en skadegradering. Dessutom räknades antal larver per planta på försöksplatserna Västerås och Enköping. I Enköping fanns en del löss som i stor utsträckning satt under mark vid behandlingstillfällena. Det är inga tendenser till färre löss i behandlade led och inga skördeskillnader så de har troligen inte stört resultatet.

Resultat

Det var inga större mängder jordloppor aktiva i fälten vid behandlingstidpunkterna. Mängden kornjordloppa minskar tydligt i början av juni. Artsammansättningen skiljer sig något mellan platserna och det är en tendens att de olika behandlingarna görs på olika jordlopparter.

Det finns inga signifikanta skillnader mellan skördenivåerna. Tendenserna följer inte gradeeringsresultaten och samband mellan skörd och behandlingseffekt kan således inte hittas på dessa försöksplatser.

Tabell 1 Olika behandlingar och tidpunkter i försöken

| Led | Behandling | Dos | Stadium | Enköping | Västerås | Tingstäde | Visby |
|-----|----------------------|-----------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Obehandlat | | | | | | |
| 2 | Mavrik | 0,2 | 11 | t1: 30 maj | t1: 28 maj | t1: 26 juni | t1: 30 maj |
| 3 | Mavrik | 0,2 | 12-21 | t2: 7 juni | t2: 3 juni | t2: 4 juni | t2: 6 juni |
| 4 | Nexide | 0,05 | 12-21 | t2: 7 juni | t2: 3 juni | t2: 4 juni | t2: 6 juni |
| 5 | Mavrik | 0,2 | 30-31 | t3: 11 juni | t3: 11 juni | t3: 11 juni | t3: 14 juni |
| 6 | Nexide | 0,05 | 30-31 | t3: 11 juni | t3: 11 juni | t3: 11 juni | t3: 14 juni |
| 7 | Carnadine | 0,2 | 30-31 | t3: 11 juni | t3: 11 juni | t3: 11 juni | t3: 14 juni |
| 8 | Mavrik och Carnadine | 0,2 + 0,2 | 10-11 och 30-31 | t1 och t3 | t1 och t3 | t1 och t3 | t1 och t3 |

Tabell 2. Skålfångster. Jordloppor fångade under ca en vecka före respektive behandlingstidpunkt. Antal per 10 dm². Två försök i Mälardalen och två försök på Gotland 2024

| | Enköping | | | Västerås | | | Tingstäde | | | Visby | | |
|---------------------------|----------|----|----|----------|-----|----|-----------|----|----|-------|----|----|
| | t1 | t2 | t3 | t1 | t2 | t3 | t1 | t2 | t3 | t1 | t2 | t3 |
| Kornjordloppa | 100 | 41 | 1 | 120 | 115 | 7 | 40 | 10 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| Blå sädesjordloppa | 14 | 14 | 1 | 13 | 5 | 1 | 38 | 2 | 0 | 14 | 16 | 4 |
| Pilörts och valljordloppa | 5 | 5 | 3 | 10 | 19 | 2 | 18 | 6 | 4 | 2 | 58 | 32 |

Graderingsresultat

Den gnagda bladytan var som mest 2 % på översta blad vid första bekämpningstillfället. Vid andra behandlingen var övre blad i stort sett oskadade. Det finns inga signifikanta skillnader mellan behandlade led och obehandlat när det gäller förekomst av larver i stråna eller skador. Före axgång undersöktes angrepp i stråbaserna och genomsnitt per led varierar mellan 45 och 90 %. Tingstäde har ett genomsnittligt angrepp i hela försöket på 59 % vilket är lite lägre än Visbys 71 %. På alla platser utom Tingstäde finns behandlade led med högre genomsnitt än obehandlat. Vid skörd räknades skadade skott och det visar inga signifikanta skillnader. Tingstäde hade i genomsnitt 6,4 % angripna skott i hela försöket, Visby 28 % och platserna i Mälardalen ligger däremellan på 15 respektive 19

Tabell 3. Skörd och merskörd. Inga signifikanta skillnader.

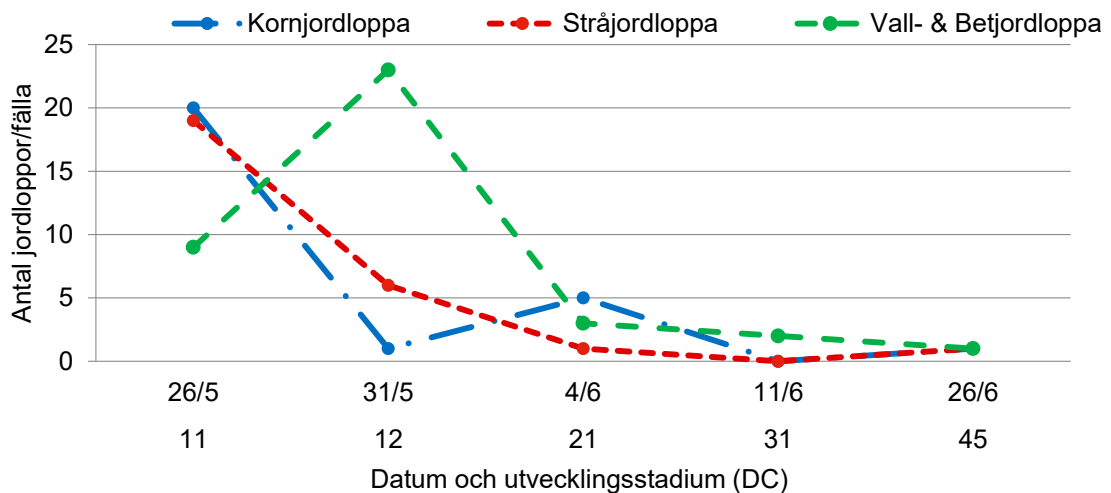
| Led | Behandling | Enköping | | Västerås | | Tingstäde | | Visby | |
|-----|----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | | Skörd och merskörd kg/ha | Relativtal, skörd | Skörd och merskörd kg/ha | Relativtal, skörd | Skörd och merskörd kg/ha | Relativtal, skörd | Skörd och merskörd kg/ha | Relativtal, skörd |
| 1 | Obehandlat | 5480 | 100 | 3550 | 100 | 4953 | 100 | 2440 | 100 |
| 2 | Mavrik | -10 | 100 | 70 | 102 | 150 | 103 | 430 | 118 |
| 3 | Mavrik | 10 | 100 | 10 | 100 | 192 | 104 | 500 | 121 |
| 4 | Nexide | 310 | 106 | 250 | 107 | 620 | 113 | 690 | 128 |
| 5 | Mavrik | -40 | 99 | 150 | 104 | 467 | 109 | 470 | 120 |
| 6 | Nexide | 150 | 103 | 210 | 106 | 589 | 112 | 470 | 119 |
| 7 | Carnadine | 120 | 102 | 320 | 109 | 85 | 102 | 600 | 125 |
| 8 | Mavrik och Carnadine | 110 | 102 | 180 | 105 | 538 | 111 | 670 | 128 |

Praktisk erfarenhet från Gotland 2024

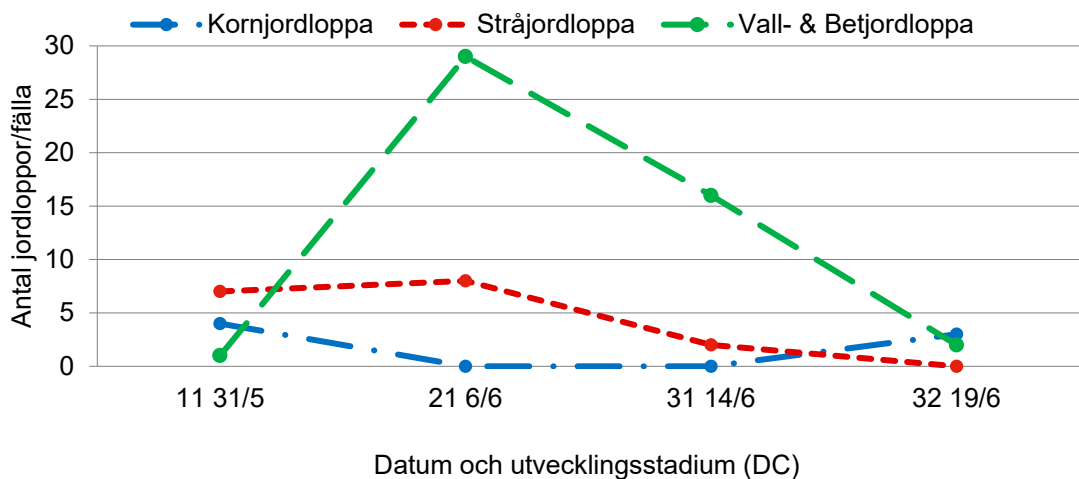
Det finns flera teorier om orsaken till skadan i kornet. Den blöta hösten och vintern orsakade strukturproblem i jorden, i kombination med en värmebölja i maj ledde det till en stressad gröda. Många har även uppfattningen om att sent sått korn klarade sig bättre jämfört med tidigt sått

korn. Det finns även upplevd skillnad mellan sorter. Det finns även uppgifter om att fält där bekämpning med insekticider gjorts har fått bättre skörd jämfört med grannfält.

Skålfångster och inplockade larver på Gotland 2024



Figur 1 Antal jordloppor per utvecklingsstadium och datum vid försöket på Elinghem myr, en mil söder om Tingstäde



Figur 2 Antal jordloppor per fälla per utvecklingsstadium och datum vid försöket på Martebo myr, 2 mil nordost om Visby

I våra fångstskålar hittades fyra typer av loppor (se även tabell 2)

Kornjordloppa *Phyllotreta vittula*

Blå sädesjordloppa *Chaetocnema mannerheimi* även kallad stora stråjordloppan

Vall- pilörtsjordloppa redovisas tillsammans (förväxlingsrisk p.g.a. liknande morfiologi)

Valljordloppa är även kallad lilla stråjordloppan, *Chaetocnema hortensis*

Pilörtsjordloppa, ofta kallad betjordloppa, *Chaetocnema concinna*

Kornjordloppans livscykel är mest känd, den övervintrar i skogsbyn och flyger ut i maj där den söker föda och då orsakar gnagskadorna. Senare sker äggläggning, där larven efter ägget knäcks åter sig in i strået. Utvecklingen från ägg till fullbildad insekt tar 45-50 dagar.

Larvprover

Larver insamlades ifrån två prognosrutor, proverna skickades till Växtskyddscentralen för artbestämning genom DNA-analys. Underlaget är dock för litet för att dra några säkra slutsatser. Det som är intressant är att inga kornjordloppelarver konstaterades efter DNA-analys.

Vid de två försöksplatserna på Gotland har ytterligare 21 prover av larver samlats in. Larverna kommer att skickas på DNA-analys under vintern. När dessa resultat är färdiga går det förhoppningsvis att dra större slutsatser.

Diskussion

På Gotland och även i Mälardalen kom försöken ut sent, önskvärt vore förstås att få ut försöken i tidigare sådda fält får året och att försöket anläggs på olika jordtyper. I år var det störst skadebild på det först sådda kornet. Viktigt är att notera att kornet i år var sått betydligt senare än normalt. Prioritet blir alltså att sätta ut gulskålar tidigt på säsongen, möjligtvis innan sådd.

Däremot kan man se tendenser att kornjordloppan man ser tidigt kanske inte gör störst skada. Funderingarna är om det snarare är vall- och/eller pilörtsjordloppan alternativt blå sädesjordloppa som orsakar skadan i strået. Dock är detta en spekulering, mer försök och informationsinsamling. Det behövs mer information kring deras livscykel, då dessa två är inom samma släkte kan det tänkas att de skiljer sig från det vi vet om kornjordloppa som är i ett annat släkte.

Vi behöver mer kunskap om jordloppornas

livscykel för att förstå varför de angripit de senaste åren. Bland en temperatursummemodell står högt på önskelistan för precisare bekämpning. Att olika namn cirkulerat under årtiondena gör det svårare att hitta information om man vill gå tillbaka till äldre källor.

Referenser

- Artadatabanken (2024) *Blå sädesjordloppa Chaetocnema mannerheimii* <https://artfakta.se/taxa/106148/taxonomi> (Hämtad 2024-11-22)
- Artadatabanken (2024) *Kornjordloppa Phyllotreta vittula* <https://artfakta.se/taxa/106084/information> (Hämtad 2024-11-22)
- Artadatabanken (2024) *Pilörtsjordloppa Chaetocnema concinna* <https://artfakta.se/taxa/106143/information> (Hämtad 2024-11-22)
- Artadatabanken (2024) *Valljordloppa Chaetocnema hortensis* <https://artfakta.se/taxa/106149/information> (Hämtad 2024-11-22)
- Ekbo, Barbara (2005), *Faktablad Växtskydd 125* SLU https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad_om_vaxtskydd_125j.pdf (Hämtad 2024-11-20)

11. Hejdå miljönyttorna: hej blommande åker- och vägkant

Petter Haldén, Jordbruksverket
E-post: petter.halden@jordbruksverket.se

Sammanfattning

En ny ettårig miljöersättning införs 2025. Miljöersättningen heter Blommande åker och faltkant och är sökbar på åkermark i hela landet. Ersättningen införs istället för grundvillkoret GAEC 8 (om att ha miljöytor i slättbygd.) Föredraget ger information om villkoren för miljöersättningen.

Bakgrund

Som del av EU-kommissionens förenklingspaket tas kravet på miljöytor som grundvillkor bort från och med 2025. EU-kommissionen införde istället ett krav på att alla ska erbjuda lantbrukarna en miljöersättning med samma syfte som miljöytorna, dvs att gynna biologisk mångfald. Miljöersättningen ”Blommande åker och faltkant” är Sveriges svar på detta.

Metod

Jag bedömer att arbetssättet har begränsat intresse för läsaren och utelämnar det därför med hänsyn till densamme.

Resultat

Läs här om villkoren för ersättningen: <https://jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/jordbruksmark/blommande-aker-och-faltkant>

Anmäl dig till fördjupning på webinarium om blommande åker och faltkant: <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/kurser-och-seminarier/arkiv/2025-01-14-gynna-mangfalden-med-blommande-aker-och-faltkant>

Följ Mångfald på slätten på Instagram: https://www.instagram.com/mangfald_pa_slatten/

Diskussion

Många anser att miljöersättningen ger bra betalt och intresset verkar stort för att ansöka. Miljöersättningen erbjuds i hela landet och det blir en utmaning för rådgivningen att tillse att den ansökta arealen hamnar där den gör störst nytta. Om den ansökta arealen blir större än budgeterat eller hamnar på suboptimala plaster kommer villkoren ses över till 2026 för att i större utsträckning styra anslutningen dit där behovet för åtgärden är störst.

12. Gynna pollinatörerna genom ökad habitattillgång och minskad växtskyddsmedelsrisk: hur göra det bästa av det nya stödet?

Maj Rundlöf, Lunds universitet
E-post: maj.rundlof@biol.lu.se

Sammanfattning

Pollinerande insekter bidrar med pollinering av grödor och vilda växter, där bin framstår som den viktigaste pollinatörgruppen för grödor. Det finns indikationer på att insekter i terrestra miljöer, inklusive pollinerande sådana minskar. De huvudsakliga orsakerna som lyfts fram är habitatförlust, kemikalieförorening och klimatförändring. I föredraget kommer jag att lyfta fram min syn på hur det nya stödet för blommande åker och fältkant kan användas för att gynna pollinerande insekter i jordbrukslandskap. Jag drar nytta av både egen och andras forskningsresultat och pågående forskningsprojekt för att ge stöd till rekommendationer kring blommande ytor:

- Värdet ökar om det ingår fler växtarter och ytorna behålls över flera år.
- Ett verktyg för att minska påverkan av växtskyddsmedel på humlor.

Komplettera med åtgärder som uppfyller andra livsmiljökrav hos pollinerande insekter.

Bakgrund

Pollinerande insekter är viktiga för vår matproduktion eftersom de gynnar skördarna i 75% av de odlade grödorna, exempelvis många frukter och olje- och proteingrödor (Klein et al., 2007). De bidrar också till pollineringen av ungefär 90%

av vilda blomväxter (Ollerton et al., 2011) och så klart är de pollinerande insekterna bevaransvärda som en del av den biologiska mångfalden. Dock finns det indikationer på att insekter i terrestra miljöer, inklusive pollinerande sådana minskar (Hallmann et al., 2017; Seibold et al., 2019; Van Klink et al., 2020). De huvudsakliga orsakerna som lyfts fram är habitatförlust, kemikalieförorening och klimatförändring (Vanbergen, 2021; Wagner et al., 2021). För att motverka förlust av biologisk mångfald och efterföljande effekter på ekosystemtjänster som pollinering har olika åtgärder tagits fram och utvärderats (IPBES, 2016). Några sådana åtgärder riktade mot pollinerande insekter är blomremсор, halmbalar och sandblottor och bäddar (Albrecht et al., 2020; Lindström et al., 2022; Karlsson, 2024).

Här presenterar jag resultat från både egna och andras forskningsprojekt kring den här typen av åtgärder och speciellt i relation till blommande åker och fältkant. Det senare eftersom det inför 2025 kommer det finnas möjlighet att söka miljöersättning för blommande åker och fältkant (Jordbruksverket, 2024). Åtgärderna som jag tar upp syftar gemensamt till att bidra med saknade resurser och förbättrad livsmiljö för pollinatörer.

Metod

Resultaten som presenteras baserar sig på publicerade studier eller pågående forskningsprojekt.

De ger exempel på hur åtgärder liknande blommande åker och fältkant, samt andra åtgärder som är möjliga i svenska jordbrukslandskap, kan gynna pollinerande insekter genom att förbättra deras livsmiljö. Sammanställningen är narrativ och ska inte tas för en systematisk och heltäckande sådan.

Resultat

Blomremсор har visat sig kunna öka den lokala abundansen och diversiteten av pollinerande insekter (Haaland et al., 2011, Scheper et al., 2013), men det är mer oklart hur dessa påverkar populationerna av pollinatörer på en större skala. Dock finns det indikationer på att blomremсор bidrar till fler humlor i landskapet och att både humlor och solitärbin har bättre nytta av blomremсор om de är större och av högre kvalitet – kvantifierad i form av planteringens ålder och blomsammansättning (Jönsson et al., 2015). Blomremсорns ålder och rikedom av blommande växter var också avgörande för om de bidrog till grödpollinering, där endast perenna och artrika remсор bidrog med grödpollinering i närheten (Albrecht et al., 2020). Även blommande grödor, som rödklöverfröodlingar, kan utgöra en födoresurs för pollinatörer och den totala mängden blommande grödor i landskapet kan gynna humlesamhällets tillväxt och reproduktion (Knapp et al., 2022; Rundlöf et al., 2022).

Brist på födoresurser och exponering för växtskyddsmedel är två stressfaktorer som kan ha en additiv påverkan på humlor och solitärbin (Stuligross & Williams, 2020; Rundlöf et al., 2022). En handfull burstudier (Stuligross & Williams, 2020; 2021; Ingwell et al., 2021; Klaus et al., 2021; Wintermantel et al., 2022) och två fältstudier (Rundlöf et al., 2022; Nicholson et al., 2024) tyder på att god tillgång på blommor kan minska, motverka eller kompensera negativa effekter av växtskyddsmedelsanvändning. I en av fältstudierna som gjordes i norra Kalifornien gjorde fleråriga och artrika blomremсор att den negativa påverkan av växtskyddsmedel på humlors reproduktion försvann. Därför skulle blommande åker och fältkant kunna användas som en del av integrerat växtskydd där hänsyn tas till pollinatörshälsa (IPPM; Egan et al., 2020; Lundin et al., 2021). De blommande ytorna kan ses som en kompensationsåtgärd när det finns behov av att använda växtskyddsmedel och speciellt insekticider.

Förutom blomresurser har pollinatörer andra krav på sin livsmiljö för att kunna överleva. För vilda bin har åtgärder som utplacering av halmbalar och anläggandet av sandblottor och bäddar utvärderats (Lindström et al., 2022; Karlsson, 2024). I den svenska studien om halmbalar för humlor var det sju arter som sökte eller hade bon i eller intill utplacerade halmbalar, inklusive långtungad vallhumla och trädgårdshumla (Lindström et al., 2022). Bona fanns främst i halmbalar som placerats flera tillsammans och som tillåts att brytas ner (Lindström et al., 2022). Preliminära resultat tyder på att sandblottor och bäddar kan fungera som boplatser till bin och 54 arter av bin hittades under 2023 inom 15 sandblottorna och 15 sandbäddarna anlagda i Östergötland 2016–2022 (Karlsson, 2024). Det finns en mycket stor variation i föredragen boplatsemiljö hos marklevande bin, men marker med högre andel sand verkar föredras av många arter (Antoine & Forrest, 2021; Tschanz et al., 2023). Därför skulle sandblottor kunna göras där marken naturligt har en hög sandandel medan sandbäddar är ett alternativ på andra marker (Karlsson, 2024). En schweizisk studie fann att det var fler bibon på åkermark i närheten av fältkanter och ytor med miljöersättning (Tschanz et al., 2023). Sandblottor och bäddar anläggs därför lämpligen tillsammans med blommande fältkant.

Diskussion

Baserat på de presenterade resultaten från publicerade studier och pågående forskningsprojekt vill jag lyfta fram följande rekommendationer för att maximera nyttan av blommande åker och fältkant för jordbrukslandskapets pollinatörer:

- Blommande ytor i jordbrukslandskap kan ge välbesökta blomresurser till pollinerande insekter och värdet ökar om det ingår fler växtarter och ytorna behålls över flera år.
- Perenna och växtartrika blommande fältkanter kan gynna grödpollinering på gården.
- Mängden blomresurser på landskapsnivå kan ökas genom att anlägga flera blommande ytor med miljöersättning och dessutom inkludera blommande grödor i växtföljden.
- Blommande åker och fältkant kan användas som ett verktyg inom integrerat växtskydd med hänsyn till pollinatörshälsa, för att minska påverkan av växtskyddsmedel på humlor.

- Blommande ytor kan ge ökad nytta om de kompletteras med åtgärder som uppfyller andra livsmiljökrav hos pollinerande insekter.
- Kompletterande åtgärder kan inkludera utplacering av halmbalar och sandblottor/bäddar för att skapa boplatser för humlor respektive marklevande solitärbin.

Referenser

- Antoine, C. M., & Forrest, J. R. (2021). Nesting habitat of ground-nesting bees: a review. *Ecological Entomology* 46: 143-159.
- Haaland, C., Naisbit, R.E. & Bersier, L.F. (2011). Sown wildflower strips for insect conservation: a review. *Insect Conservation & Diversity* 4: 60-80.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hoffland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., & Hörrén, T. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12: e0185809.
- Ingwell, L. L., Ternest, J. J., Pecenka, J. R., & Kaplan, I. (2021). Supplemental forage ameliorates the negative impact of insecticides on bumblebees in a pollinator-dependent crop. *Proceedings of the Royal Society B* 288: 20210785.
- IPBES (2016). The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. (eds. Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V.L. & Ngo, H.T.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, p. 827.
- Jönsson, A. M., Ekroos, J., Dänhardt, J., Andersson, G. K., Olsson, O., & Smith, H. G. (2015). Sown flower strips in southern Sweden increase abundances of wild bees and hoverflies in the wider landscape. *Biological Conservation* 184: 51-58.
- Karlsson, T. (2024). Kolonisation av vilda pollinatörer i anlagda sandblottor och sandbäddar. Rapport 2024:4. Länsstyrelsen Östergötland, Linköping.
- Klaus, F., Tschardt, T., Bischoff, G., & Grass, I. (2021). Floral resource diversification promotes solitary bee reproduction and may offset insecticide effects—evidence from a semi-field experiment. *Ecology Letters* 24: 668-675.
- Klein, A. M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Stefan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. R. Soc. B* 274: 303-313.
- Knapp, J.L., Bates, A., Jonsson, O., Klatt, B., Krausl, T., Sahlin, U., Svensson, G.P., Rundlöf, M. (2022). Pollinators, pests and yield – multiple trade-offs from insecticide use in a mass-flow-ering crop. *Journal of Applied Ecology* 59: 2419-2429.
- Lindström, S.A., Rundlöf, M. and Herbertsson, L. (2022). Simple and farmer-friendly bumblebee conservation: Straw bales as nest sites in agricultural landscapes. *Basic and Applied Ecology* 63: 196-205.
- Lundin, O., Rundlöf, M., Jonsson, M., Bommarco, R., & Williams, N. M. (2021). Integrated pest and pollinator management—expanding the concept. *Frontiers in Ecology and the Environment* 19: 283-291.
- Nicholson, C. C., Knapp, J., Kiljanek, T., Albrecht, M., Chauzat, M-P, Costa, C., De la Rúa, P., Klein, A-M., Mänd, M., Potts, S. G., Schweiger, O., Bottero, I., Cini, E., de Miranda, J. R., Di Prisco, G., Dominik, C., Hodge, S., Kaunath, V., Knauer, A., Laurent, M., Martínez-López, V., Medrzycki, P., Pereira-Peixoto, M.H., Raimets, R., Schwarz, J.M., Senapathi, D., Tamburini, G., Brown, M.J.F., Stout, J.C. & Rundlöf, M. (2024). Pesticide use negatively affects bumble bees across European landscapes. *Nature* 628: 355-358.
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120: 321-326.
- Rundlöf, M., Stuligross, C., Lindh, A., Malfi, R. L., Burns, K., Mola, J. M., Cibotti, S., & Williams, N. M. (2022). Flower plantings support wild bee reproduction and may also mitigate pesticide exposure effects. *Journal of Applied Ecology* 59: 2117-2127.
- Scheper, J., Holzschuh, A., Kuussaari, M., Potts, S., Rundlöf, M., Smith, H. et al (2013). Environmental factors driving the effectiveness of European agri-environmental measures in mitigating pollinator loss – a meta-analysis. *Ecology Letters* 16: 912-920.
- Seibold, S., Gossner, M. M., Simons, N. K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarlı, D., Ammer, C.,

- Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J. C., Linsenmair, K. E., Nauss, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S., & Weisser, W. W. (2019). Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574: 671-674.
- Stuligross, C., & Williams, N. M. (2020). Pesticide and resource stressors additively impair wild bee reproduction. *Proceedings of the Royal Society B* 287: 20201390.
- Stuligross, C., & Williams, N. M. (2021). Past insecticide exposure reduces bee reproduction and population growth rate. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118: e2109909118.
- Tschanz, P., Vogel, S., Walter, A., Keller, T., & Albrecht, M. (2023). Nesting of ground-nesting bees in arable fields is not associated with tillage system per se, but with distance to field edge, crop cover, soil and landscape context. *Journal of Applied Ecology* 60: 158-169.
- Van Klink, R., Bowler, D. E., Gongalsky, K. B., Swengel, A. B., Gentile, A., & Chase, J. M. (2020). Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* 368: 417-420.
- Vanbergen, A. J. (2021). A cocktail of pesticides, parasites and hunger leaves bees down and out. *Nature* 596: 351-352.
- Wagner, D. L., Grames, E. M., Forister, M. L., Berenbaum, M. R., & Stopak, D. (2021). Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118: e2023989118.
- Wintermantel, D., Pereira-Peixoto, M.-H., Warth, N., Melcher, K., Faller, M., Feurer, J., Allan, M. J., Dean, R., Tamburini, G., & Knauer, A. C. (2022). Flowering resources modulate the sensitivity of bumblebees to a common fungicide. *Science of The Total Environment*, 829, 154450.

13. Odling och biologisk mångfald i praktiken – möjligheter och utmaningar från en biologs och växtodlingsrådgivares perspektiv

Sofia Hedman & Sofie Pålsson, Hushållningssällskapet Halland
E-post: sofie.palsson@hushallningssallskapet.se, sofia.hedman@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Projektet Odling & Mångfald pågår 2023–2025 och drivs av Hushållningssällskapet Halland, finansierat av Bertebo Stiftelse. Syftet är att fokusera på samspelet mellan biologisk mångfald och livsmedelsproduktion på gårdsnivå. Ur projektet lyfts två ämnen:

- Etableringsdemo blommande fältkant:
Tre bearbetningar innan sådd resulterade i 10 ggr mer blommor (torrvikt g) jämfört med en bearbetning innan sådd. Noggrann etablering är långsiktigt mest kostnadseffektivt för fleråriga fältkanter.
- Gröna nätverk på gården:
Landskapets gröna nätverk gynnas av gårdsanpassad samkoppling av åtgärder och befintliga strukturer. På gårdsnivå är det viktigt att se ”restområden” som värdeelement och ge småbioto per rätt resurser för att gynna flertalet artgrupper.

Bakgrund

Projektet Odling & Mångfald pågår 2023–2025 och drivs av Hushållningssällskapet Halland, finansierat av Bertebo Stiftelse. Projektets syftar till att praktiskt studera samspelet mellan biologisk mångfald och livsmedelsproduktion på gårdsnivå. Arbetet fokuserar på att skapa permanenta installationer och demon för biologisk mångfald på Hushållningssällskapets gård Lilla Böslid, för

att inspirera lantbrukare men också för att lyfta avvägningar kring åtgärder i praktiken. Denna artikel fokuserar två delar i projektet; etableringsdemo av blommande fältkanter och arbetssättet för att skapa ett grönt nätverk på gården. Bakgrund till etableringsdemo är upplevd nonchalans mot hur blommande fältkanter etableras. Inte alltför sällan är etableringen bristfällig, med få mekaniska överfarter vilket leder till ogräsuppslag. Lantbrukarna får oftast en negativ inställning till mångfaldsåtgärden när den misslyckas och motståndet ökar mot att utföra åtgärden på nytt.

Etableringsdemo blommande fältkant - metod & resultat

Metod

Demon utfördes på en sträcka av 540 m, fördelat i tre demorutor (180 x 12 m), se tabell. Alla rutor plöjdes och bearbetades därefter med olika intensitet av tallrikskultivator. Intensiteten varierade från en bearbetning till tre bearbetningar innan sådd av den blommande fältkanten. Mellan genomförda bearbetningarna var tiden ca 1 vecka. Alla demorutor såddes samma dag med 22kg/ha av fröblandningen Hela Sverige Blommar – Flerårig. Ogräsförekomsten på fältkanten är riklig då den är inom sprutfrizon mot ekologisk odling. I varje demoruta klipptes slumpmässigt biomassa för 3 x 1

| Demoruta | Bearbetning 1 | Bearbetning 2 | Bearbetning 3 |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| D1-En bearbetning | Ja | - | - |
| D2-Två bearbetningar | Ja | Ja | - |
| D3-Tre bearbetningar | Ja | Ja | Ja |

m² stora rutor. I varje ruta mättes torkad biomassa av insådda blommor (g) och ogräs (g).

Resultatet

av biomassaklippningen gav liten skillnad i ogräsförekomst men stor skillnad i mängd etablerade blommor. Vid D1 (en bearbetning) fanns det 270 g ogräs och 35 g etablerade blommor, D2 (två bearbetningar) fanns det 140 g ogräs och 126 g etablerade blommor. I D3 (tre bearbetningar) uppmättes mest ogräs av alla strategier, 360 g. I D3 uppmättes även högsta vikten för etablerade blommor, 396 g. Det är ca 10 ggr högre vikt för etablerade blommor jämfört med en bearbetning innan sådd. Etableringskostnaden (plöjning, 1–3 bearbetningar med kultivator och sådd) beräknades till 3 300 kr/ha för en bearbetning, 3 700 kr/ha för två bearbetningar och 4 100 kr/ha för tre

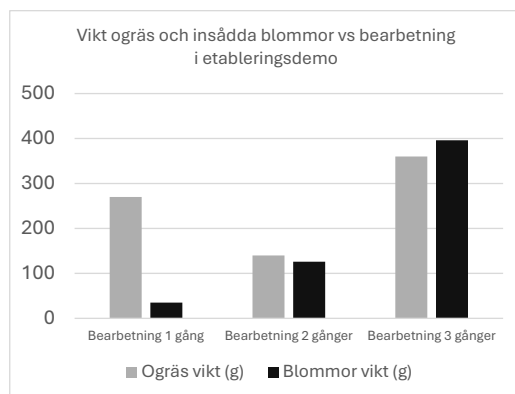


Diagram 1: Resultat av torkad biomassavikt (g) för etablerade blommor och ogräs i de olika bearbetningsstrategierna.

bearbetningar. Beräkning baseras på maskinkostnads kalkyler 2024. **Observera att resultaten kommer från ett demo och inte ett regelrätt fältförsök.**

I projektet har även fokus legat på att identifiera gårdens befintliga naturliga strukturer och hur dessa kan förbättras och knytas samman för att gynna biologisk mångfald (bl.a. genom Naturvärdes-

inventering). Vidare, har viktiga områden pekats ut där insatser behövs eller där befintliga värden finns på gården. En tydlig målkonflikt uppstod bl.a. kring ett av gårdens stora försöksfält på 30 ha. Ytan är viktig för jordbruksdriften, men är fattig på habitat, spridningsmöjligheter och födotillgångar för fältvilt, pollinatörer och nyttodjur.

Projektet är fortsatt pågående och övergripande resultat är ännu ej publicerbara.

Diskussion – åtgärder & kompromisser

I den praktiska tillämpningen av mångfaldsinsatser på gårdsnivå gäller det att gå både på djupet i detaljer samt att ha med ett helhetstänk för både produktionen och landskapet. En djupdykning på detaljnivå kan vara den förhållandevis enkla åtgärden att etablera en blommande fältkant. Blommande fältkanter är ofta första steget för många lantbrukare att börja skapa mångfaldsinsatser. För att lyckas med insatsen är det viktigt att motivera lantbrukare till att göra etableringen noggrant, med hänsyn till ogräskontroll och att det är småfröigt utsäde. Blir ogräsuppslaget kraftigt i fältkanten riskerar detta att leda till missnöje hos lantbrukaren och en motvilja till att göra om eller fortsätta med liknande åtgärder. En väl genomförd etablering ger med stor sannolikhet en ökad livslängd på fältkanten. Skillnaden mellan en bearbetning och tre bearbetningar är 800 kr/ha. Slås den kostnaden ut per år så är den förhållandevis liten sett till att fältkanten förväntas överleva i 2–3 år, framförallt om den klarar kraven för EU-stöd något år extra. Noggrannhet ger en win-win i form av ökad nytta för pollinatörerna och en nöjd lantbrukare.

I arbetet med att gynna gårdens biologiska mångfald som helhet fokuseras insatserna kring att koppla samman och förstärka redan befintliga strukturer som märkegravar, lähäckar, gårdsmiljö och åkerrenar mfl. Detta för att minska avstånden mellan livsmiljöer, habitat och födotillgångar för olika arter och för att öka spridningsmöjligheterna i jordbrukslandskapet. Gårdens bästa odlingsmark,

det 30 ha stora försöksfältet, är nästintill öken ur en biologs perspektiv. Det saknar just habitat, livsmiljöer och spridningsvägar för jordbrukslandskapets invånare. På Lilla Böslid finns mangelgravar ute i det öppna fältet; av olika karaktär och med olika typer av habitat och resurser. Ur en biologs perspektiv skulle dessa habitat-öar gynnas av att kopplats samman genom t.ex. trädor, lähäckar och stenmurar, något som direkt skapar en avvägning mot produktionen. Ur ett produktionsperspektiv hade sådana åtgärder för mångfalden förstört rationaliteten och försöksverksamheten. Fokus har istället skiftats till hur vi kan jobba med mangelhålorna, som småhabitat, för att öka deras värde i landskapet som stepping-stones* och samtidigt hitta lösningar som blir bra för produktionen. Att skapa fyrkantiga gräs-zoner kring mangelgravar med 6 m marginal gynnar både produktion och mångfald genom att rationalisera jordbearbetningen och säkerställa skyddsavståndet mot vatten, men också ge mer plats till naturen. Att vidare se till att varje mangelhåla, trots olika utseende, uppfyller flera arters livskrav. Detta genom att säkerhetsställa blommande resurser för pollinatörer, bär/frö/frukt/sparad spannmål till fåglar, död ved/rishögar/odlingsrösen för insekter och groddjur samt att de 6 m zonerna ger gömsle och habitat för småviltet. Utöver förbättring av redan befintliga strukturer så blev kompromissen mellan de olika synsätten att 2025 anlägga en blommande körväg (6m x 900m) i fältets ytterkanter. Denna gynnar produktionen genom att koncentrera trafiken till och från fältförsöken till en plats och minska körskador i fältet. Körvägen sås in med en blomsterblandning som gynnar både pollinatörer och fältvilt och kommer på så vis skapa en grön korridor genom Lilla Böslids öppnaste område. Viktiga tankar i det praktiska arbetet är att se sina ”restområden” som värdeelement, att olika typer av insatser gynnar en större mångfald av arter, samt att gynna landskapets gröna nätverk skapar spridningsmöjligheter och ökar arternas resiliens. Allt behöver inte vara storlaget och komplicerat - och en biolog och en växtodlingsrådgivare har mycket att utbyta av varandra i målet om ett hållbart odlingslandskap.

*Stepping stones är småhabitat som underlättar organismers rörelse och spridning i fragmenterade landskap.

14. Potatisbladmögel: Erfarenheter från 2024

Lars Wiik, Hushållningssällskapet Skåne och Anna Gerdtsson, Jordbruksverket
E-post: lars.wiik@hushallningssallskapet.se och anna.gerdtsson@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Sedan flera år bevakas när angreppen av potatisbladmögel startar i olika delar av Skåne och i fältförsök på Lilla Böslid och Mosslunda provas olika bekämpningsstrategier. Årets bladmögelbevakning avslutades den 10 juli eftersom bladmögel då hade upptäckts i många av observationsrutorna runt om i Skåne. I fältförsöket på Lilla Böslid hade fungicidprogrammet med 100%, 75% och 50% av rekommenderad dos i Bintje 100%, 98% respektive 94% effekt mot bladmögel. På Mosslunda blev motsvarande effekt sämre på grund av att den första behandlingens preparat sköljdes bort av regn. Vikten av förebyggande behandlingar visades då tydligt i en mottaglig sort som Bintje. I Tinca var angreppen av bladmögel mycket små på båda försöksplatserna. Åter konstateras att användningen av bladmögel fungicider kan minskas betydligt i motståndskraftiga sorter som Tinca.

Bakgrund

Potatisbladmögel är en mycket allvarlig skadegörare som årligen måste bekämpas med stora mängder kemiska bekämpningsmedel för att undvika förluster, både kvantitativa och kvalitativa, åtminstone i de sorter som odlas idag. Kemisk bekämpning är med dagens sortval en garant och försäkring för en lönsam potatisodling. Bekämpning kräver kunskap om både skadegöraren, grödan och dess omvärld, inte minst om den ska utföras på ett för odlarna, konsumenterna och miljön acceptabelt sätt. Den bevakning och fältförsöksverksamhet som här rapporteras bidrar till en acceptabel bekämpning.

Metoder

Bevakning

Jordbruksverket och Hushållningssällskapet Skåne har sedan 2018 bevakat när det första angreppet av bladmögel påträffas. En till två gånger per vecka undersöktes om bladmögel förekom i obehandlade bevaknings- eller observationsrutor à 20–50 m² hos konventionella odlare, i ekologiska odlares fält samt i fältförsök i olika områden med omfattande potatisodling i Skåne och i södra Halland. Vid besöken noterades marktäckning, dvs hur stor procentuell del av markytan som täcks av potatisblast, grödans höjd i cm från toppen av kupan, knoppning och blomning i procent samt grödans utvecklingsstadium enligt en skala 0–100. Under 2024 bevakades totalt 21 platser i södra, sydvästra, Mellan- och nordöstra Skåne och en plats i södra Halland i totalt drygt 20 sorter. Tidigt på säsongen bevakades även färskpotatisodlingen i nordvästra Skåne.

Infektionstrycket beräknades på de två försöksplatserna i beslutsstödsystemet Skimmelstyring. Infektionstrycket är summan av de dagliga riskvärdena för aktuell dag, två dagar före dagens datum och två dagar efter dagens datum, således ett summerat värde för fem dagar. Det dagliga risktalet beräknades genom att summera händelser med minst 10 timmar sammanhängande med luftfuktighet >88% och temperatur >10°C. Försöken har visat att det normalt ska vara två på varandra följande dagar med högt dagligt riskvärde för att betraktas som bladmögelväder. En dag kan dock vara tillräckligt om det finns aktivt bladmögel i fältet. Minimal infektionsrisk = 0, Låg infektionsrisk = 1–19, Måttlig infektionsrisk = 20–40 samt hög infektionsrisk =>40.

Fältförsök

I årets försöksserie L9-7102 ingick två sorter, Bintje som är mycket mottaglig mot bladmögel och Tinca som är motståndskraftig. Huvudhypotesen var att både Bintje och Tinca klarar sig med mindre insatser av fungicider än med full dos en gång per vecka som är odlarnas standard. I Bintje ingick ett obehandlat försöksled (01) samt ett fungicidprogram med 100%, 75% och 50% dos vid

alla de tio behandlingstillfallen i respektive försöksled (03, 05 och 07). I Tinca ingick likaledes ett obehandlat försöksled (02) samt försöksled med 75%, 50% och 25% dos (04, 06 och 08) av samma fungicidprogram som i Bintje. Således betraktades 75% dos som full dos i Tinca. Försöket bestod av 4 block x 8 försöksled = 32 försöksrutor på var och en av de två försöksplatserna. Tabell 1.

Tabell 1. Försöksplan L9-7102-2024.

| Led | Sort | Behandling, ett fungicidprogram ^a med olika doser | Behandlings- tillfälle ^b | Intervall ^c , dagar | Finansiär ^d |
|-----|--------|--|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 01 | Bintje | Obehandlad | - | - | Svf |
| 02 | Tinca | Obehandlad | - | - | Svf |
| 03 | Bintje | 100% dos | T1-T10 | 7-10 | Svf |
| 04 | Tinca | 75% dos | T1-T10 | 7-10 | Svf |
| 05 | Bintje | 75% dos | T1-T10 | 7-10 | SJV |
| 06 | Tinca | 50% dos | T1-T10 | 7-10 | SJV |
| 07 | Bintje | 50% dos | T1-T10 | 7-10 | SLF |
| 08 | Tinca | 25% dos | T1-T10 | 7-10 | SLF |

^a Fungicidprogram: T1 Shirlan+Sporax, T2 Infinito, T3 Evagio Plus, T4 Infinito, T5 Zorvec Enicade+Leimay, T6 Infinito, T7 Zorvec Enicade+Leimay, T8 Revus+Shirlan, T9 Shirlan+Leimay och T10 Vendetta.

^b Lilla Böslid T1-T10: 9/7, 16/7, 23/7, 30/7, 7/8, 14/8, 22/8, 2/9, 9/9 och 18/9.

Mosslunda T1-T10: 8/7, 16/7, 20/7, 25/7, 30/7, 6/8, 13/8, 22/8, 2/9 och 9/9.

^c Planerade intervall: Efter behandling T5 och T7 10 dagars intervall. I övrigt 7 dagars intervall.

^d Svf = Sverigeförsöken, SJV = Jordbruksverket, SLF = Stiftelsen Lantbruksforskning.

Potatisbladmögel graderades minst en gång per vecka enligt en välbeprövad procentskala. I slutet på säsongen när angreppet av potatisbladmögel var svårt att särskilja från andra skador graderades i stället den totala nedvissningen. Bladytamätningar som ger ett så kallat Leaf Area Index förkortat LAI gjordes dessutom med en markburen bladyta-/beståndsmätare (LAI-2200C Plant Canopy Analyzer, LI-COR).

Försöken skördades, vägdes och sorterades i fyra fraktioner, knölar <40 mm, 40–50 mm, 50–60 mm och >60 mm. Prover à 5 kg/försöksruta uttogs för gradering av brunröta efter ett par månaders lagring.

Den statistiska bearbetningen gjordes enligt GLM ANOVA med P-värde för sannolikheten, LSD 5% samt Tukeys test (HSD 5%), tabell 3. Vid uppnådd skillnad enligt LSD (Least Significant Difference) är värdena understrukna och enligt HSD (Honestly Significant Difference) kursiverade. Trendlinjer i Excel ger samband med R²-värden (determinations- eller bestämningskoefficient), antingen med exponentiell eller linjär anpassning, tabell 3. R²-värdet är ett värde mellan 0 och 1, desto närmare 1 desto bättre förklaring av sambandet.

Resultat

Bevakning

På Bjäre förekom ovanligt mycket bladmögel i färskpotatis under täckvävarna, dvs. angrepp sannolikt orsakade av jordsmitta, redan någon vecka in i maj. Odlare sa att ”Så här mycket bladmögel när väven tas bort har vi inte sett på flera år.” Den vävade tidiga sorten Swift var starkt angripen i vissa fält och även vävad och så småningom även i ovävad Solist och andra sorter. Angreppen satt i början ofta på bladstjälkar och stjälkar men spred sig också till bladverket. I vissa fält var blasten i kvadratmeterstora fläckar helt nedvissnad då väven avlägsnades. Vädret efter att vävarna tagits bort både missgynnade och gynnade bladmöglet. Trots en oroväckande början kunde bladmöglet kontrolleras i och med att angripna fält plockades upp och insatt kemisk bekämpning hade god effekt.

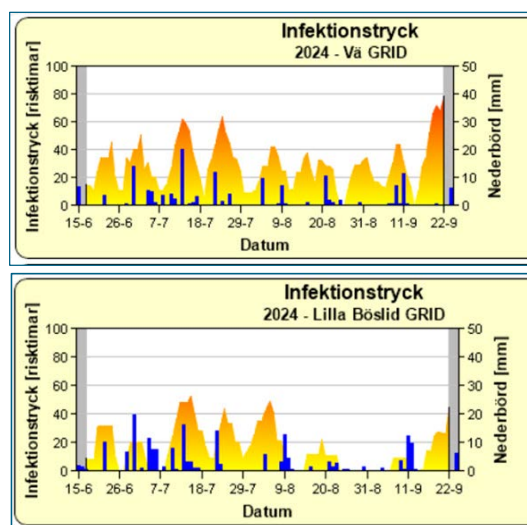
Potatisen i observationsrutorna för matpotatis och i några fall stärkelsepotatis var satta vid olika tillfällen vilket medförde att potatisens utveckling var olika långt kommen. I tabell 2 presenteras den genomsnittliga tillväxten i observationsrutorna från den 18 juni till den 9 juli. Under dessa tre veckor ökade marktäckningen, plantornas höjd och utvecklingsstadiet påfallande. Skillnaden i en egenskap mellan olika observationsrutor vid ett visst datum var stor, exempelvis den 27 juni då marktäckningen var som mest 100% och som minst 25% och motsvarande för planthöjd 93 cm och 20 cm, knoppning 100% och 0%, blomning 25% och 0% samt utvecklingsstadium DC 70 (fruktbildning) och DC 22 (sidokottbildning).

Tabell 2. Potatisens genomsnittliga tillväxt i observationsrutor för bladmögel 2024

| Egenskap | 18 juni | 23 juni | 27 juni | 2 juli | 5 juli | 9 juli |
|-----------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Marktäckning % | 60 | 74 | 83 | 89 | 93 | 97 |
| Planthöjd cm | 39 | 51 | 56 | 62 | 68 | 71 |
| Knoppning % | 21 | 34 | 33 | 37 | 41 | 53 |
| Blomning % | 1 | 1 | 5 | 10 | 11 | 9 |
| DC / BBCH 0–100 | 37 | 44 | 50 | 61 | 62 | 65 |

De första angreppen i matpotatis upptäcktes i NO Skåne (Viby och Ugerup) i Solist den 13 och 18 juni. Den 24 och 28 juni upptäcktes angrepp i SO Skåne i King Edward. Under första delen av juli upptäcktes angrepp i många av observationsrutorna, i Saprodi (stärkelsepotatis) på Borgeby den 2 juli, i Gala, Solist, Amadine, Kuras och Saprodi i Önnestad, Österslöv och på Mosslunda den 5 juli, i Baby Lou i Höllviken den 8 juli, Lady Claire i Ripa nära Åhus och Bintje i Borgeby den 9 juli. Potatisbladmögel fanns den 9 juli i alla områden utom i Mellanskåne och med så utbredda angrepp avbröts bevakningen. Många lantbrukare hade då redan behandlat sina potatisfält flera gånger.

Tillfällen med måttlig och hög infektionsrisk var både fler och högre på Mosslunda än på Lilla Böslid, figur 1.



Figur 1. Infektionstrycket enligt beslutsstödsystemet Skimmelstyring på Mosslunda (Vä) och Lilla Böslid under 2024.

Fältförsök

I Bintje upptäcktes det första angreppet i försöket på Mosslunda den 18 juli och på Lilla Böslid den 24 juli men angreppen startade i båda försöken några dagar tidigare. Starten på angreppet beräknades till 41 dagar efter sättningen i båda försö-

ken vilket är tidigt i ett flerårsperspektiv. I Tinca upptäcktes det första angreppet på Mosslunda den 4 augusti och på Lilla Böslid inte förrän den 24 augusti. Som framgår av tabell 3 blev angreppen i Tinca små.

Tabell 3. Angrepp av bladmögel, nedvissning, bladyta (LAI), avkastning & brunröta samt deras samband^e med dos i L9-7102-2024.

| Led | Dos% | Potatisbladmögel % | | Nedvissning % | | Leaf Area Index LAI | | Avkastning ^c ton/ha | | Brunröta vikt-% | |
|-----------------|------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| | | Mossl. ^a | L Bösl. ^b | Mossl. ^a | L Bösl. ^b | Mossl. ^a | L Bösl. ^b | Mossl. ^a | L Bösl. ^b | Mossl. | L Bösl. |
| Bintje | | | | | | | | | | | |
| 01 | 0 | 71,01 | 72,59 | 100 | 100 | 0,67 | 1,36 | 2,8 | 13,4 | 0,40 | 4,35 |
| 03 | 100 | <u>10,29</u> | <u>0,08</u> | 93 | <u>32</u> | <u>2,63</u> | <u>2,62</u> | <u>34,8</u> | <u>43,7</u> | <u>0,00</u> | <u>0,00</u> |
| 05 | 75 | <u>15,53</u> | <u>1,77</u> | 95 | <u>42</u> | <u>2,08</u> | <u>2,70</u> | <u>36,3</u> | <u>45,8</u> | <u>0,00</u> | <u>0,39</u> |
| 07 | 50 | <u>20,70</u> | <u>4,23</u> | 98 | <u>43</u> | <u>1,98</u> | <u>2,50</u> | <u>26,2</u> | <u>40,6</u> | <u>0,00</u> | <u>0,30</u> |
| N ^d | | 7 | 9 | 3 | 3 | 8 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| R ^{2e} | | 0,99 ^e | 1,00 ^e | 0,96 ^l | 0,96 ^e | 0,95 ^l | 0,82 ^l | 0,90 ^l | 0,83 ^l | 0,77 ^l | 0,82 ^l |
| P | | 0,0000 | 0,0000 | 0,2991 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0013 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0292 | 0,0106 |
| LSD | | <u>20,49</u> | <u>17,14</u> | - | <u>12</u> | <u>0,74</u> | <u>0,69</u> | <u>5,2</u> | <u>8,1</u> | <u>0,29</u> | <u>2,53</u> |
| HSD | | <u>27,54</u> | <u>22,9</u> | - | <u>17</u> | <u>0,99</u> | <u>0,91</u> | <u>7,1</u> | <u>11,2</u> | <u>0,40</u> | <u>3,49</u> |
| Tinca | | | | | | | | | | | |
| 02 | 0 | 1,08 | 0,51 | 75 | 16 | 2,15 | 1,68 | 28,9 | 26,3 | 1,50 | 3,83 |
| 04 | 75 | 0,16 | <u>0,06</u> | <u>67</u> | <u>14</u> | 1,92 | 1,75 | 33,7 | 28,4 | 0,14 | 1,04 |
| 06 | 50 | 0,28 | <u>0,14</u> | <u>67</u> | 17 | 1,74 | 1,55 | 31,6 | 28,1 | 1,47 | 0,49 |
| 08 | 25 | 0,45 | <u>0,16</u> | 71 | 16 | 1,93 | 1,78 | 30,5 | 29,2 | 0,00 | 1,03 |
| N ^d | | 6 | 4 | 3 | 3 | 8 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| R ^{2e} | | 0,98 ^e | 0,93 ^e | 0,83 ^e | 0,26 ^l | 0,47 ^e | 0,00 ^e | 0,99 ^l | 0,30 ^l | 0,17 ^l | 0,77 ^e |
| P | | 0,0838 | 0,0186 | 0,0222 | 0,0278 | 0,0755 | 0,2087 | 0,8519 | 0,7795 | 0,1979 | 0,2237 |
| LSD | | - | <u>0,28</u> | <u>5</u> | <u>2</u> | - | - | - | - | - | - |
| HSD | | - | <u>0,38</u> | <u>7</u> | <u>30</u> | - | - | - | - | - | - |

Dos-respons, dvs dosens betydelse för effekten mot bladmögel är speciellt tydlig i Bintje på båda försöksplatserna. Fungicidprogrammet med 100%, 75% och 50% av rekommenderade doser hade endast 86%, 78% respektive 71% effekt mot bladmögel jämfört med obehandlad Bintje på Mosslunda på grund av att preparaten efter den första behandlingen sköljdes bort av regn och ingen omsprutning gjordes. Effekten på Lilla Böslid med preventiva behandlingar utan avsköljning på grund av regn blev i Bintje motsvarande 100%, 98% respektive 94%. Trots de betydligt mindre och sena angreppen i Tinca blev dos-responsen med 75%, 50% och 25% av rekommenderade doser även tydlig i denna sort på båda försöksplatserna, 85%, 74% respektive 58% effekt på Mosslunda och 88%, 73% respektive 69% på Lilla Böslid. Tabell 3.

Nedvissningen gick fort på Mosslunda i både

obehandlade och behandlade försöksled med Bintje. Detta berodde på att den första behandlingens preparat sköljdes bort av regn varmed effekten försämrades. Tabell 3.

Sambanden är starka mellan dos*bladmögel, dos*nedvissning, dos*Leaf Area Index och dos*avkastning i Bintje på både Mosslunda och Lilla Böslid. Även i Tinca med sena och små bladmögelangrepp är sambanden mellan dos*bladmögel starka på båda försöksplatserna såväl som dos*nedvissning på Mosslunda. Däremot var sambanden dos*nedvissning och dos*avkastning svaga på Lilla Böslid. Tabell 3.

Bekämpning gav mycket stor ökning av knölskorde i Bintje, mer än tio gånger obehandlad knölskörde på Mosslunda och tre gånger på Lilla Böslid. Knölskorde var något större efter behandling med 75% dos än 100% i Bintje, dock inte

statistiskt säker. I Tinca gav behandling betydligt mindre ökning av knölskörden. Tabell 3. I Bintje medförde bekämpning att fraktionen mindre knölar minskade markant samtidigt som fraktionerna 40–50 och 50–60 mm ökade.

Angreppet av brunröta var större på Lilla Böslid än på Mosslunda, både i obehandlad Bintje och obehandlad Tinca. I Bintje var bekämpningens effekter mot brunröta goda, däremot sämre i Tinca.

Diskussion

Under de sju år som bevakning av bladmögel i obehandlade observationsrutor pågått upptäcktes det första angreppet som tidigast den 3 juni (2019) och som senast först i augusti (torråret 2018). Det första angreppet upptäcktes förhållandevis tidigt 2024, den 13 juni i ett Solistfält i NO Skåne. Från det att första angreppet upptäckts har det tagit en till några veckor innan angreppet har fått en större spridning, något som påverkas av årsmånen/väderleken. Redan i senare delen av juni 2019 hade bladmöglet en större spridning i Skåne och övriga fem år förutom torråret 2018 var den större spridningen uppnådd under första delen av juli. Under 2024 var bladmöglet allmänt spritt den 10 juli vilket är nästan fyra veckor efter det att första angreppet upptäcktes, förutom i Mellanskåne där angrepp ännu inte hade upptäckts i de fem observationsrutorna där. Skillnaden i bladmöglets uppträdande mellan år och områden är ett gott argument för att ha en fortsatt bladmögelsbevakning tillsammans med beslutsstödsystem för att på så sätt bidra till att odlarna kan optimera bekämpningen.

Infektionsrisken på de två försöksplatserna var högst på Mosslunda vilket stämmer väl överens med bladmöglets utveckling. På båda försöksplatserna beräknades starten på angreppet i Bintje till 41 dagar efter sättningsen. Under åren 2011–2022 startade angreppen i Bintje i genomsnitt 53 dagar efter sättningsen på Mosslunda och 56 dagar efter sättningsen på Lilla Böslid. Från angreppets start tills blasten var helt nedvissnad i obehandlade försöksrutor 2024 med Bintje tog det 24 dagar i försöket på Mosslunda och 42 dagar i försöket på Lilla Böslid, således ett mycket snabbt förlopp på Mosslunda.

Huvudhypotesen var att både Tinca och Bintje klarar sig med lägre doser än behandling med full dos en gång per vecka. Med en motståndskraftig

sort som Tinca kan bekämpningsinsatsen helt klart minskas även ett bladmögelår som 2024. På båda försöksplatserna startade angreppet senare i Tinca än i Bintje och angreppet förblev förhållandevis litet trots att året kan betecknas som ett bladmögelår. Exakt hur motståndskraftiga sorter ska bekämpas behöver närmare undersökas, dvs. om det är möjligt att vänta med första behandlingen, minska doserna och eller öka intervallen. Men beslutsstödsystem kan användas för att avgöra om och när det är möjligt att minska dosen. Med en mottaglig sort som Bintje är det inte lika självklart att minska bekämpningsinsatsen, speciellt inte ett år som 2024 då angreppet kom tidigt och utvecklades snabbt.

I årets försök på Mosslunda försämrades effekten mot bladmögel i Bintje märkbart på grund av att första behandlingens preparat sköljdes bort av en kraftig regnskur en kvart efter behandlingen. Detta är en utmärkt demonstration på vikten av att första behandlingen i samband med högt infektionstryck och sporer i luften måste göras förebyggande eller preventivt i en mottaglig sort som Bintje. Även de efterföljande behandlingarna med full dos är viktiga i mottagliga sorter vilket försöket på Lilla Böslid visar. Med fungicidprogram med reducerade doser med 75% och 50% blev angreppen av bladmögel trots preventiva behandlingar 2 respektive 4% på Lilla Böslid. Speciellt bladmögelår och under perioder med högt bladmögeltryck är det nödvändigt att i mycket mottagliga sorter som Bintje behandla med full dos minst en gång per vecka.

Under 2024 ökade bekämpningen knölskörden och förändrade storleksfördelningen ovanligt mycket i mottagliga Bintje, beroende på tidiga och starka angrepp. I motståndskraftiga Tinca gav bekämpning klart mindre ökning av knölskörden och förändring av dess storleksfördelning vilket stämmer överens med de mycket sena och små angreppen av bladmögel.

I Bintje var effekten av bekämpning mot brunröta god. I Tinca var effekten av bekämpning sämre vilket kan bero på att bladmögel sporer kunde tillföras jorden under längre tid i och med blasten var grönskande ända fram till blastdödningsen.

Referenser

- Wiik L. 2023. Potatisbladmögel under 30 år. Rapport från Sydsvenska växtodlingsmötet 11–12 december 2023, 16–20. SLU Partnerskap Alnarp. ISSN 2004–7959.
- Wiik L, Gerdsson A, Aldén L, Krijger A-K. 2024. IPM strategies in potato combining resistant varieties, blight monitoring and DSS. Poster Euroblight 13–16 May de Werelt, the Netherlands.
- Wiik L, Aldén L, Andersson B, Gerdsson A, Lehsten V, Nilsson M. 2024. Potatisbladmögel och brunröta L9-7102. Försöksrapport Sverigeförsöken 2024. Under bearbetning.

15. Potatisbladmögel - fungicidresistens och patogenpopulationer

Björn Andersson, Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, SLU
E-post: bjorn.le.andersson@slu.se

Sammanfattning

Potatisbladmögel, som orsakad av *Phytophthora infestans*, är en allvarlig sjukdom med stor inverkan på potatisodling över hela världen. Till skillnad från de flesta andra potatisodlande regioner uppvisar den nordiska populationen av *P. infestans* stor genotypisk variation, vilken pekar på en stor inverkan av sexuell reproduktion hos patogenen. Tillsammans med egenskaper hos patogenen har den kemiska bekämpningen av bladmögel många karaktärer som främjar uppkomsten av fungicidresistens. Trots detta har problemen med nedsatta effekter av fungicider i bladmögelbekämpningen varit förvånansvärt få, men under senare år har isolat av patogenen med total resistens mot olika fungicider hittats i flera länder, där ibland Sverige. Vissa av de svenska isolaten har uppvisat resistens mot flera fungicider.

Bakgrund

Den allmänna uppfattningen om bladmögelepideemiologi är att klonal reproduktion är en avgörande egenskap hos *Phytophthora infestans* (PI), men i de nordiska länderna finns starka indikationer på sexuell reproduktion hos patogenen. Populationen av PI följs genom genotypning av ett stort antal prover årligen i nätverket EuroBlight och denna kartläggning visar en klar skillnad i genotypisk variation mellan olika delar av Europa. I stora delar av kontinentala Europa och Storbritannien är PI-populationen klonal och domineras av ett begränsat antal genotyper ("individer"). För Sveriges del ser det helt annorlunda ut med patogenpopulationer som mestadels utgörs av unika genotyper.

Bekämpning av bladmögel i potatis är till stor utsträckning baserad på kemisk bekämpning och den svenska potatisodlingen står för en stor del av fungicidanvändningen i svenskt jordbruk. Denna intensiva användning beror på potatisbladmöglets aggressiva uppträdande och höga skadepotential i fält, den stora årliga ekonomiska investering som potatisodling innebär, samt den höga effektivitet som fungicider mot potatisbladmögel uppvisar. Kemisk bekämpning av potatisbladmögel kännetecknas av upprepade behandlingar under stora delar av odlingsåret. Tillsammans med egenskaper hos PI, som till exempel kombination sexuell och klonal förökning, stor genotypisk variation samt en effektiv luftburen spridning skapar detta stor risk för uppkomst av fungicidresistens. Resistens hos PI har observerats mot flera fungicider men metalaxyl är det enda historiska exemplet där en kraftigt minskad effektivitet i fält har kopplats till resistens.

Under senare år har det kommit rapporter från främst Danmark om vikande effekter av Revus i fält. Det har konstaterats att detta orsakats av en kraftigt reducerad känslighet för mandipropamid och andra fungicider i gruppen karboxylsyraamid (CAA) hos danska isolat av PI. Resistens mot fungicider i denna grupp har bara i ett fåtal "EuroBlight-genotyper" bland annat EU43. I Danmark medförde detta att EuroBlight-genotypen EU43 helt dominerade PI-populationen sent på odlingsåret 2022. EU43 finns i begränsad omfattning även i Sverige och Revus-resistenta isolat har hittats. Några av dessa isolat bär också på resistens mot oxatiapiprolin (Zorvec).

Metod

I projektet "Fungicidresistens i Phytophthora infestans – ett hot mot svensk potatisodling?", finansierat av Stiftelsen lantbruksforskning, kommer vi att undersöka den aktuella situationen vad det gäller fungicidresistens hos PI i Sverige. Projektet är ett samarbete mellan SLU, Syngenta och Lyckeby Starch. Arbetet kommer att samordnas med projekt vid Aarhus universitet, NIBIO, James Hutton Institute och Wageningen University.

Kopplingen mellan "Euroblight-genotyper" och fungicidresistens gör att man kan få en indikation på förekomst av resistens genom den genotypning som görs i Euroblight. Om resistens förekommer i PI-populationer kommer denna koppling leda till en förskjutning mot större andel av resistenta genotyper, speciellt i grödor som behandlas upprepade gånger med "riskfungicider". En fullständig, kvantitativ bestämning av fungicidresistens hos individuella isolat kan endast göras genom biotester. Dessa tester innebär att man mäter tillväxt av patogenen på olika fungicidkoncentrationer. Biotestning är mycket tidskrävande, främst genom att den kräver tillgång till levande isolat, men nödvändig för att kunna verifiera förekomst av fungicidresistens. En ytterligare metod för detektion av fungicidresistens är mutationsscreening som baserar sig på kunskap om mutationer och målprotein-förändringar kopplade till fungicidresistens. För att bestämma förekomsten av mutationer potentiellt kopplade till fungicidresistens kommer vi att undersöka frekvensen av mutationer i mål-gener för olika fungicidgrupper. Utöver CAA (mandipropamid) och OSBPI (oxatiapiprolin) kommer vi även att inkludera QiI-gruppen (cyazofamid, amisulbrom) som är registrerade för bekämpning av potatisbladmögel i Sverige.

Resultat

Vi har under 2024 samlat in ca 300 prover från hela landet för genotypning enligt Euroblight-metoden (mikrosatelliter). Arbetet med dessa prover pågår och resultaten kommer att finnas framme under vintern 2024–2025. Vi har fokuserat insamlingen på fältförsök med behandling med "riskfungicider", där vi kommer att sekvensera ett stort antal prover för detektion av resistensmutationer. Från dessa försök har vi även levande isolat för testning av fungicidresistens genom fenotypning.

Diskussion

Vi har ännu inte sett samma minskning av bekämpningseffekten, men i en situation med potentiella indragningar av fungicider på grund av olika faktorer kan uppkomst av fungicidresistens i PI komma att utgöra ett hot mot potatisproduktion som den bedrivs i Sverige idag.

Referenser

Abuley, I. K., et al., (2023) The EU43 genotype of *Phytophthora infestans* displays resistance to mandipropamid. *Plant Pathology*, 72:1305–1313. DOI: 10.1111/ppa.13737
www.euroblight.net
https://www.landbrugsinfo.dk/public/3/a/2/afgroder_virkning_revus_kartoffelskimmel
<https://agro.au.dk/en/current-news/news/show/artikel/kartoffelproduktionen-trues-af-stigende-resistens-hos-kartoffelskimmel-mod-kemiske-bekaempelsesmidler>

16. Beredskap för fortsatt livsmedelsproduktion vid kris och höjd beredskap

Thorsten Rahbek Pedersen, Jordbruksverket
Mejladress: thorsten.pedersen@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Jordbruksverket har fått i uppdrag att utveckla investeringsstöd och rådgivning för att stärka beredskapen inom primärproduktionen av livsmedel i hela Sverige. Uppdraget är en del i regeringens satsning på det civila försvaret. Primärproducenter kommer att kunna söka de nya investeringsstöden och få rådgivning med start 2025. Den enskilda rådgivningen kommer att integreras i Greppa Näringen.

Bakgrund

En robust livsmedelsproduktion är en viktig del av Sveriges civila beredskap. Kriget i vårt närområde, coronapandemin och åren 2018 och 2023 med extremväder har varit ögonöppnare för både myndigheter och primärproducenter. Det finns pågående aktiviteter för att höja beredskapen på många håll. Målet med detta inlägg på konferensen är att informera om hur Jordbruksverket arbetar med att ta fram ett nytt investeringsstöd och rådgivningskoncept om beredskap. Ni kommer att få en ögonblicksbild. En hel del arbete med att utforma rådgivningen och investeringsstödet återstår, men mycket kommer att vara klart till 1 april 2025.

Metod

Det nya investeringsstödet och rådgivningskonceptet tas fram av arbetsgrupper som leds av Jordbruksverket. Statens veterinärmedicinska anstalt, Sveriges lantbruksuniversitet, länsstyrelserna, LRF och rådgivningsorganisationerna är involverade i arbetet.

Resultat

Syftet med de nya investeringsstöd och rådgivningskoncept är att bygga en mer robust primärproduktion som klarar att trygga livsmedelsförsörjningen i hela landet även under en allvarlig kris eller krig.

Till primärproducenter räknas de som odlar spannmål, frukt och grönsaker, producerar kött, ägg och mejeriprodukter, bedriver yrkesfiske eller odlar musslor, alger och matfisk. Det vill säga tar fram råvaror som blir till livsmedel.

Investeringsstöd

Jordbruksverket arbetar nu med utformningen av investeringsstödet. Det innefattar bland annat vad man kan få stöd för, vilka villkor som ska gälla, och hur ansökan ska gå till. Enligt plan ska stödet öppna under våren 2025. Behovet av investeringar utgår från de sårbarheter och beroenden som finns inom primärproduktionen. Stödet ska gå till investeringar som stärker företagets motståndskraft vid fredstida krissituationer och höjd beredskap. Förmågan att förebygga och hantera svåra påfrestningar till följd av störningar i exempelvis elförsörjning, tillgång till drivmedel eller andra insatsvaror är områden som kommer vara fokus för stödet.

Rådgivning

Rådgivningskonceptet kommer att bestå av tre olika delar:

- Kunskapshöjande åtgärder
- Gruppaktiviteter
- Enskild rådgivning

Inom satsningen på kunskapshöjande åtgärder är målet en generell höjning av kunskapen om beredskapsfrågor för både primärproducenter och rådgivare, bl.a. med hjälp av webinarier. Jordbruksverket kommer att ta fram information om de nya investeringsstöden och utbilda rådgivare så de kan utföra den enskilda rådgivningen och grupprådgivningen. Rådgivarna kommer bl.a. att få utbildning i motiverande samtal för att underlätta en bra dialog.

Gruppaktiviteter för primärproducenter kommer att utlysas under våren 2025. Grupprådgivningen behöver inte ledas av en traditionell lantbruksrådgivare utan till exempel en van studiecirkelledare kan leda gruppen. Grupprådgivningen kommer att utlysas under våren 2025.

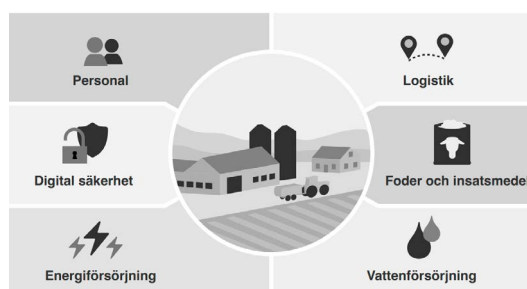
Den enskilda rådgivningen kommer att upphandlas av Jordbruksverket under 2025–2026 varefter länsstyrelserna tar över ansvar och finansiering. Rådgivningen kommer att bli en så kallad rådgivningsmodul inom Greppa Näringen. Genom att integrera rådgivningen i Greppa Näringen framtidssäkrar vi rådgivningen och kan skapa en naturlig koppling till andra rådgivningsmoduler där beredskapstänk ingår – t ex om utfodring, vattenhushållning och vattenförsörjning. Vi kan också utnyttja existerande nätverk, kommunikationskanaler och administrativa system.

Rådgivningens övergripande struktur:

- Rådgivningen blir relativt kort (cirka 9 timmar för rådgivarens del). Primärproducenten är med på ett inledande samtal, ett gårdsbesök och ett kort avslutande samtal
- Som utgångspunkt ska det genomföras ett gårdsbesök men rådgivningen kommer att kunna genomföras helt digitalt
- Rådgivaren får en extra rådgivningstimme till en utvärdering av rådgivningen. Detta för att löpande kunna utveckla rådgivningen
- Primärproducenten kommer att få möjlighet för att få ytterligare rådgivning till ett fast belopp motsvarande cirka fyra rådgivningstimmar. Målet med den extra rådgivningen är att komma vidare med åtgärderna som har identifierats under rådgivningen. Den extra rådgivningen kan utföras av samma rådgivare eller en annan rådgivare beroende på kompetens och identifierade åtgärder

Rådgivningens innehåll:

- Rådgivningen kommer i sin struktur att påminna om Greppa Näringens Hållbarhetsanalys modul 1C
- Det kommer finnas ett övergripande frågepaket som används vid det inledande samtalet. Genom det inledande samtalet identifierar man vilket insatsområde eller insatsområden som man vill gå på djupet med på gårdsbesöket
- Det kommer att finnas 4–8 insatsområden
- Till varje sådant insatsområde kommer det att finnas ett frågepaket där syftet är att identifiera vad som fungerar bra och vad som fungerar mindre bra för gårdens beredskap inom respektive område
- För varje insatsområde ska det finnas underlagsmaterial som används för att borra djupare i den utvalda frågan och för att göra en strategi för att hantera utmaningarna med de åtgärder som man väljer att gå vidare med
- För varje insatsområde ska det finnas en översikt över relevanta investeringsstöd och miljöersättningar samt tips på åtgärder som kan genomföras utan stöd och ersättningar!



Figur 1. Preliminära insatsområden i den kommande enskilda rådgivningen om beredskap. Det kan tillkomma nya områden och områden kan komma att slås ihop innan rådgivningen är helt utvecklat.

Diskussion

Sverige behöver en mer robust primärproduktion och denna stora satsning ska bidra till detta. Jordbruksverket vill att investeringsstöden utnyttjas till 100 procent och att rådgivningen blir populär. Att rådgivningen och stödet kommer många primärproducenter till godo är en förutsättning för att satsningen ska få effekt på Sveriges försörjningsberedskap.

Genom att skapa en röd tråd mellan rådgivning och investeringsstöd vill vi underlätta för primärproducenter att ta steget att göra investeringar som bidrar till att öka beredskapen inom företaget. Investeringar som ökar motståndskraften i händelse av en allvarlig samhällskris eller krig gynnar nödvändigtvis inte företagen under normala förhållanden. Incitament för företagen att själva göra de investeringar som krävs för att företagen ska bli mer robusta kan därför saknas.

För rådgivningen har vi två avgränsningar som vi hoppas kan göra den attraktiv för både primärproducenter och rådgivare:

- **Rådgivningen ska göra nytta för primärproducenter oavsett produktionsinriktning.** Ett konsekvent ”nyttotänk” ska göra att rådgivningen efterfrågas i hela landet.
- **Rådgivningen ska kunna utföras av alla erfarna rådgivare oavsett bakgrund (mark/växt, husdjur, veterinär, teknik och ekonomi).** Detta för att rådgivningen ska kunna genomföras i stor omfattning i den rådande situationen med brist på rådgivare inom nästan alla ämnesområden.

Lönsamma och robusta primärproducenter är avgörande för Sveriges livsmedelsproduktion. Jordbruksverket hoppas och tror att denna satsning kan bidra till detta!

Referenser

Investeringsstöd för robust primärproduktion:

Investeringsstöd för robust primärproduktion - Jordbruksverket.se

Greppa Näringsens hållbarhetsanalys: *Hållbarhetsanalysen - Greppa ADM*

Jordbruksverket och Livsmedelsverket. 2021. *En robust livsmedelsförsörjning vid kriser och höjd beredskap. Åtgärder och arbetsformer som stärker förut-*

sättningarna. Rapport 2021:05. ra21_5.pdf

Företagens förmåga att leverera varor och tjänster under höjd beredskap – en kartläggning. Rapport Jordbruksverket 2024.

17. Beredskap och företagande; var hittar vi synergieffekterna?

Sebastian Remvig
E-post: sebastian.remvig@slu.se

Sammanfattning

Ökat fokus på beredskap gör att svenska lantbrukare behöver avsätta tid och resurser för att kunna hantera störningar i sin verksamhet. Däremot saknas i stor utsträckning den tid och de resurser som behövs. Därför har synergieffekter mellan verktyget kontinuitetshantering och modeller inom företagsekonomi undersökts. Det visar sig att i vissa delar kan beredskapsarbete och förbättrad företagsledning kombineras så att både ökad beredskap och förbättrat ekonomiskt resultat uppstår. Dessutom finns det stora möjligheter att öka den generella förmågan hos lantbrukare genom att metoderna är lika varandra och därför kan arbete med det ena leda till ökad förmåga att arbeta med det andra.

Bakgrund

Det senaste decenniet har Sveriges säkerhetspolitiska läge försämrats, främst på grund av aggression ifrån Ryssland. Det har lett till ett ökat fokus på beredskap i allmänhet och inom lantbruket ett särskilt fokus på livsmedelsberedskap och gårdars robusthet. Mot bakgrund av detta har flera samverkande organisationer inom svenskt lantbruk tagit fram broschyren ”Om kriget och krisen kommer – för Sveriges lantbruksföretagare” som lanserades i slutet på november 2024 (Malm, 2024). Broschyren ger bland annat tips på hur man som företagare kan arbeta för att höja sin egen beredskap och bli mer robust i händelse av störningar.

En utmaning för svenskt lantbruk generellt har varit låga marginaler och relativt låg lönsamhet under lång tid. Det saknas därför resurser för att ensidigt fokusera på att öka robustheten i många

företag. Lösningen är därför att i hög grad hitta beredskapsarbete som stärker även företagandet och lönsamheten i verksamheten. Det sätter en del av förslagen i ett nytt ljus. Ökad lagerhållning på gårdsnivå är ett exempel som många får spontant när beredskap diskuteras eftersom det var den dominerade lösningen i 1900-talets beredskapspolitik. Lagren avvecklades dock eftersom de var dyra att underhålla och de binder mycket kapital. Kan lagerhållning däremot kombineras med en bättre prisbild på inköp eller försäljning blir kalkylen helt annorlunda. Vilket visar på nyttan av att kombinera beredskap och företagsamhet.

En av de verktyg som rekommenderas av Malm (2024) är kontinuitetshantering. Det är en process som används inom offentlig sektor och som primärt sprids av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Målet med denna rapport är att titta på processen kontinuitetshantering och jämföra de olika stegen med existerande företagsekonomiska verktyg för att visa hur beredskapsplanering och företagsledning kan kombineras för att skapa synergieffekter.

Metod

Metoden är en komparativ studie där motsvarigheter till delprocesserna inom kontinuitetshantering jämförs med verktyg inom företagsledning. Den version av process för kontinuitetshantering som kommer jämföras är den lathund som finns i ämnet på MSB:s hemsida (www,2024). Verktygen inom företagsledning har valts utifrån de teorier och modeller som vanligen undervisas på svenska universitet och högskolor och därför finns i kurslitteratur på grundläggande nivå.

Resultat

Till att börja med kan man konstatera att arbets sättet i lathunden för kontinuitetshantering följer processflödet PDCA, översatt till svenska står det för Planera (Plan), Genomföra (Do), Följa upp (Check) och Förbättra (Act). Denna metodik för att arbeta med löpande förbättringsarbete återfinns i företagsekonomiska läroböcker som exempelvis Olhager (2013). Det betyder att arbete med kontinuitetshantering har förutsättningar för att bygga en metodik kring generellt förbättringsarbete genom att lära ut en metodik för detta. Den lantbrukare som redan tidigare arbetar med PDCA i sitt företagande kommer ha lättare att använda den metodiken i beredskapsarbetet. Motsvarande kan den som lär sig metodiken i ett nytt beredskapsarbete sedan använda samma metodik för att förbättra företagsledningen.

Lathunden är uppdelad i två delprocesser som kallas konsekvensanalys och riskbedömning. Dessa är sedan uppdelad i flera delprocesser som går igenom nedan. Utgångspunkten i kontinuitets hantering är att vilja minska effekten av störningar genom att 1) mildra konsekvensen av och 2) minska avbrottstiden. För lantbrukare innebär detta att minska de negativa effekterna på produktionen, vilket i sig betyder att verksamhetens värdeskapande kan öka och lönsamheten hållas uppe även under störning.

Konsekvensanalysen består av delprocesserna, identifiera kritiska aktiviteter, konsekvensbeskrivning, fastställ acceptabel avbrottstid, prioritera mellan aktiviteter, kartlägg resurser och fastställ återställningstid för resurser. De 4 första av dessa handlar om att förstå verksamheten och fastställa vilka aktiviteter som har störst påverkan och hur snabbt dessa behöver återställas om de blir avbrutna. I sin utformning är detta väldigt likt processtyrning vilket är ett verktyg för att förstå processer och höja kundvärdet i produktionen (Ax et al, 2021). Processtyrning kan användas för att prioritera och effektivisera företagets processer och arbetet ska göra produktionen effektivare. Som exempel på hur processtyrning tagit sig ut till lantbrukare kan Lean Lantbruk nämnas som rådgivningskoncept där processtyrning är en central del. Nästa del av konsekvensbeskrivningen är att identifiera de resurser som aktiviteterna är beroende av och hur länge det ska få ta innan den resursen kan återställas i organisationen. Resurs-

perspektivet har fått stor vikt i företagsekonomisk forskning under 2000-talet men har ännu inte hittat in som modeller i kurslitteratur på grundnivå se exempelvis Bakka et al (2014).

Riskbedömningen består i tre moment, riskidentifiering, kartläggning av redundans och andra skyddsåtgärder, åtgärdsförslag. När det gäller dessa aspekter är inte den företagsekonomiska litteraturen inne på riskhantering så de modellerna saknas i stort. Det finns en del som handlar om säkerhetslager i Olhager (2013) och hur man optimerar lagernivåer efter risk men inte alls på den nivå som diskuteras i materialet. En alternativ tolkning av intellektuellt kapital i Ax et al (2021) kan man titta på överföringen av humankapital till processkapital som en viktig del i att hantera risker där båda ovanstående böcker pratar om standardisering som ett verktyg för att uppnå en högre lägsta standard i hur arbete utförs.

Diskussion

Generellt kan sägas att kontinuitetshantering som metod fungerar väl tillsammans med företags ekonomiska metoder för förbättringsarbete. Den lantbrukare som övar på kontinuitetshantering bör därför ha större chanser att lyckas även i utvecklingen av företaget. Beredskap kan därför vara ett sätt för rådgivare att introducera PDCA-metodiken hos lantbruksföretag.

Gällande själva innehållet handlar delprocessen konsekvensanalys mycket som samma saker som processtyrning. Rådgivning kring konsekvensanalyser bör därför utgå ifrån en del av det rådgivningsmaterial som redan finns kring processtyrning eftersom de enkelt bör kunna vävas in i varandra. På så sätt skapar beredskapsarbetet en positiv effekt på företagsledningen. Här finns det verkligen en synergieffekt.

Vad gäller riskbedömningar finns inte motsvarande överensstämmelse kring metodik och analysverktyg. Däremot verkar det finnas lösningar från företagsekonomi, som exempelvis lagerkostnadsberäkningar och standardisering som kan användas för att höja beredskapen. Även här kan det finnas en nytta av att lära sig en metodik inom beredskap för att sedan överföra detta till företagsledningen. Alternativt har den som redan utvecklat sin företagsledning ett försprång in i arbetet med beredskap och kontinuitetshantering.

Referenser

- Ax C., Kullvén H., & Johansson C., 2021 Den nya ekonomistyrningen, Liber, Stockholm
- Bakka JF, Fivesdal E., Lindkvist L., 2014 Organisationsteori: Struktur – Kultur – Processer, Liber, Stockholm
- Malm H., 2024, Om krisen eller kriget kommer – till Sveriges lantbruksföretagare. SVA:s rapportserie 106. SVA.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), 2024, Lathund för arbete med kontinuitetshantering – En lathund riktad till dig som ska leda arbetet i din organisation, Publikationsnummer: MSB2372 – reviderad september ISBN: 978-91-7927-536-5 Tillgänglig [2024-11-25] <https://www.msb.se/sv/publikationer/en-lathund-for-arbete-med-kontinuitetshantering--en-lathund-riktad-till-dig-som-ska-leda-arbetet-i-din-organisation/>
- Olhager J., 2013, Produktionsekonomi – Principer och metoder för utformning, styrning och utveckling av industriell produktion, Studentlitteratur, Lund

18. Höjdpunkter från ogräsförsök

Karl-Fredrik Olsson & Agneta Sundgren, Jordbruksverket

E-post: karl-fredrik.olsson@jordbruksverket.se, agneta.sundgren@jordbruksverket.se

Sammanfattning

De ogräsförsök som genomförts under året ger värdefull information om olika produkters effekter på målogräs i olika grödor. Ett urval av äldre produkter testas tillsammans med nya produkter för att kunna jämföra ogräseffekter. I enstaka försök testas också mekaniska åtgärder i kombination med olika doser av herbicider för att undersöka möjligheten till kombinerade ogräsbekämpningar. Under resultat nedan lyfts några axplock fram från årets ogräsförsök.

Bakgrund

Bakgrunden till försöksserierna är att testa olika strategier för att bekämpa olika målogräs i olika grödor. Testningen utförs genom att kombinera olika växtskyddsprodukter i bekämpningsstrategier. Det kan innebära att ogräsprodukter testas i blandningar vid samma bekämpningstillfälle, eller vid olika tillfällen. Det kan också ingå mekaniska metoder som kombineras med herbicider för att bekämpa ogräs i vissa grödor.

Metod

I de försök som redovisas har samtliga försök utförts med 4 upprepningar av varje led som slumpvist lagts ut. Ingående led och försöksplatser varierar mellan de olika serierna. De avläsningar som gjort i försöken är ogräseffekt 4 respektive 8 veckor efter sista behandlingen. I de fall ogräsbekämpning utförs under hösten har även en grade-ring gjorts, tidig vår. I de fall det har varit relevant har försöken skördats

Resultat

Försök L5- 3021 Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår

Medeltalet för försöken i tabell 1 gäller försöksplatserna Mjölby och Västerås där det förekom mest blåklint. Tabell 1 visar att led 5 (0,35l/ha Mateno Duo höst och 0,75l/ha Zypar vår i DC 30), led 9 (0,1l/ha Legacy höst och 1,25l/ha Duplosan D + 0,5l/ha Hurler vår), led 14 (0,1l/ha Diflanil höst och 2 l/ha Armatus vår) och led 15 (0,1l/ha

Tabell 1: Medeltal av ogräseffekter mot blåklint från två försöksplatser i försöket L5-3021, 8 veckor efter sista behandling.

| | | Medeltal | | |
|----|---|----------|------------|-----|
| | | 2 försök | Relativtal | |
| 1 | Obehandlat | | | |
| 2 | 0,25 l Mateno Duo 600 SC (1) & 0,75 l Zypar (3) | 95 | 99 | |
| 3 | 0,35 l Mateno Duo 600 SC (1) | 79 | 82 | |
| 4 | 0,35 l Mateno Duo 600 SC (1) & 0,75 l Zypar (2) | 96 | 100 | ref |
| 5 | 0,35 l Mateno Duo 600 SC (1) & 0,75 l Zypar (3) | 98 | 102 | |
| 6 | 0,05 DFF (1) & 0,75 l Zypar (2) | 97 | 101 | |
| 7 | 0,05 DFF (1) & 0,75 l Zypar (3) | 93 | 97 | |
| 8 | 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1 l Duplosan D + 0,1 Saracen + 0,3 Orius 200 EW + 1 l Stablan | 89 | 93 | |
| 9 | 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1,25 l Duplosan D + 0,5 Hurler (4) | 98 | 102 | |
| 10 | 0,1 l Legacy 500 SC + 1 l Boxer EC (1) & 0,75 l Zypar (3) | 95 | 99 | |
| 11 | 0,35 l Mateno Duo 600 SC (1) & 0,5 l Hussar Active Plus OD (2) | 93 | 97 | |
| 12 | 0,4 l Beflu 23 (1) & 0,5 l Zypar (2) | 85 | 89 | |
| 13 | 0,4 l Beflu 23 (1) & 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vätnedel (2) | 73 | 76 | |
| 14 | 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 2 l Armatus (4) | 99 | 103 | |
| 15 | 0,1 l Diflanil +2 l ProOpti (1) & 2,5 l Kinvara (4) | 99 | 103 | |
| 16 | 0,75 l Zypar (2) | 88 | 91 | |

Behandlingstillfälle: (1) höst DC 10-11, (2) Vår vid begynnande tillväxt, (3) DC 30-31 (4) 31-32

Diflanil+ 2 l/ha ProOpti på hösten följt av 2,5 l/ha Kinvara på våren) hade högst effekt mot blåklint på dessa försöksplatser under 2024.

Försök L5- 0405 utsädesmängder, harvningar och sprutningar mot ettåriga örtogräs i vårkorn

Tabell 4: Medeltal av ogräseffekter 4 veckor efter sista behandling för försöket L5-0405.

| | | Seriesammanställning | |
|---|--|---|------------|
| | | Alla ettåriga örtogräs, effektgr. 4 veckor efter sista behandling | |
| FÖRSÖKSLED | | Medel | Relativtal |
| 1. Obehandlat, 12,5 cm radavst, utsädesmängd 350 kärnor/m ² [mätare] | | | |
| 2. 2,0 l Ariane S (3), 12,5 cm radavst, utsädesmängd 350 kärnor/m ² [mätare] | | 94 | 100 ref |
| 3. 2,0 l Ariane S (3), 12,5 cm radavst, utsädesmängd 175 kärnor/m ² | | 84 | 89 |
| 4. 2,0 l Ariane S (3), 12,5 cm radavst, utsädesmängd 525 kärnor/m ² | | 93 | 99 |
| 5. Radhackning (18 cm bredd)(3), 25 cm radavst, utsädesmängd 350 kärnor/m ² | | 56 | 60 * |
| 6. 2,0 l Ariane S som radsprutning + radhackning (3) 25cm radavst, utsädesmängd 350 kärnor/m ² | | 72 | 77 |
| 7. Blindharvning 1 gång 1) + ogräsharvningar 2), 12,5 cm radavst utsädesmängd 350 kärnor/m ² | | 34 | 37 ** |
| 8. Blindharvning 1 gång 1) + ogräsharvningar 2), 12,5 cm radavst, utsädesmängd 525 kärnor/m ² | | 49 | 53 * |

Behandlingstillfälle: (1) 1-2 dagar före uppkomst, (2) Uppföljning vid ogräsens hjärtbladstadium (3) DC 21-23.

Seriesammanställningen i tabell 4 är ett medeltal av ogräseffekterna från försöksplatserna Skepparslöv i Skåne och Bro på Gotland. Sammanställningen visar att leden 5,7 och 8 med enbart mekanisk ogräsbekämpning gav signifikant sämre ogräseffekt än övriga led där herbicider ingick. Ett intressant led är nr 6 med radsprutning över raden och radhackning mellan raden som ger en ogräseffekt på 72%. Detta led är inte signifikant skilt ifrån leden som bredsprutats, led 2,3 och 4.

Försök L5- 2424 Åkerven och örtogräs i höstvet, höst och vår

Tabell 5: Ogräseffekter från Everödsgården i Kristianstad. Åkerven och örtogräs L5 2424.

| | Åkerven | Samtliga ört | Åker- | | | Åker- |
|---|-------------|--------------|-------|--------------|-------|-------|
| | Strax innan | Strax innan | ven | Samtliga ört | Sign | ven |
| | vårbehandl | vårbehandl | 4v | 4v | grupp | 8v |
| antal ogräsplantor/m ² i obehandlat | 16 | 36 | | | | |
| Plantor/m ² | 41 | 83 | | | | |
| % marktäckning i obehandlat | 1% | | 2% | 11% | | 46% |
| Obehandlat | | | | | | |
| 1,25 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 11,25 g Express 50 SX + 0,1 l vätm (2) | 100 | 100 | 99 | 100 | a | 99 |
| 0,9 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2) | | | 99 | 98 | b | 100 |
| 1 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2) | 99 | 100 | 100 | 100 | a | 100 |
| 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 0,035 Cadou (1) & 60 g Attribut S + 0,1 l Hussar Plus OD + 0,5 l Mero (2) | 100 | 100 | 100 | 100 | a | 100 |
| 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1,5 l Boxer EC (1) & 60 g Attribut S + 0,1 l Hussar Plus OD + 0,5 l Mero (2) | 99 | 100 | 100 | 100 | a | 100 |

Behandlingstillfälle: (1) Höst DC 10-11. (2). Vår vid begynnande tillväxt

Strax innan vårbehandlingen visade alla led som behandlats på hösten mycket goda effekter mot åkervren och samtliga örtogräs se tabell 5. Fyra veckor efter sista behandling var marktäckningen av åkervren 2 % i obehandlat led och alla behandlade led visade mycket goda effekter på åkervren och samtliga örtogräs. Åtta veckor efter sista behandlingen visade alla led fortsatt mycket goda effekter mot åkervren, som vid avläsningsstillfället hade en marktäckning på 46% i den obehandlade rutan.

Försök L5-2450 Renkavle och örtogräs i höstvetete, höst och vår

Tabell 6: Marktäckning och ogräseffekter på renkavle från försöksplatsen Ängelholm 2024.

| | | Renkavle vårbeh | Renkavle 4 v | Sign grupp | Renkavle 8 v | Sign grupp |
|-----|---|--------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Plantor/m ² | Marktäck % | | | | |
| Led | % marktäckning i obehandlat | 3% | 5% | | 21% | |
| 1 | Obehandlat | 3 | | | | |
| 2 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) | 2 | 45 | c | 63 | d |
| 3 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,5 l Avoxa Maxx + 12 g Trimmer 50 SG (2) | 2 | 71 | ab | 73 | bc |
| 4 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1,65 l Avoxa + 12 g Trimmer 50 SG (2) | 2 | 75 | a | 84 | a |
| 5 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 1,65 l Avoxa + 0,9 l Atlantis OD + 12 g Trimmer 50 SG (2) | 2 | 73 | ab | 75 | b |
| 6 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (2) | 2 | 53 | c | 63 | d |
| 7 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (3) Dubbeldusch injektor | 2 | 53 | c | 71 | bcd |
| 8 | 3,0 l Boxer EC + 0,1 l Legacy 500 SC (1) & 0,9 l Atlantis OD + 0,5 l Renol (2) 90 % avdriftsreducering | 1 | 50 | c | 65 | cd |
| 9 | 3,0 l Boxer EC + 0,35 l Mateno Duo 600 SC (1) & 0,9 l Atlantis OD + 53 g MKH Power +0,088 Sekator OD + 0,5 l Mero (2) | 2 | 61 | bc | 70 | bcd |
| 10 | 0,9 Atlantis OD + 1,1 l Axial 50 EC (2) | 2 | 71 | ab | 71 | bcd |

Behandlingstillfälle: (1) Höst DC 10-11. (2) Vår vid begynnande tillväxt

Resultatet i tabell 6 visar olika kemiska bekämpningsstrategiers effekt mot renkavle på försöksplatsen i Ängelholm. Det bör nämnas vid tolkning av resultaten från denna försöksplats, att en viss del av renkavlepopulationen är resistent. Tabell 6 visar att led 2 med enbart höstbehandling med 3l/ha Boxer + 0,1l/ha Legacy ger lägst effekt på renkavle med 63%, 8veckor efter sista behandling. Även led 6 med samma höstbehandling som led 2 kompletterat med 0,9l/ha Atlantis på våren uppnår samma låga effekt. Signifikant bäst effekt med 84% på denna försöksplats ger led 4 med en höstbehandling med 3l/ha Boxer och 0,1l/ha Legacy uppföljt med 1,65 l/ha Avoxa + 12g/ha Trimmer tidigt på våren.

Diskussion

Det är viktigt att ha en genomtänkt strategi för att hantera ogräsen som finns på gårdens fält, för att inte dra på sig framtida problem. Ett mildare klimat gör att växtsäsongen blir längre och det är viktigt att anpassa åtgärder mot ogräs därefter. Det är skört att bara förlita sig på att lösa ogräsproblem med växtskyddsmedel utan fler verktyg måste användas. En jord i god kondition med bra dränering är en grundförutsättning för att lyckas med ogräsbekämpningen. En genomtänkt växtföljd med både höstsådda och vårsådda grödor alternativt flerårig vall är väldigt viktigt ur ogräsbekämpningssynpunkt. Växtföljden behöver också kombineras med en strategisk jordbearbetning beroende på vilket eller vilka problemogräs som behöver stävjas. Kemisk ogräsbekämpning eftersådd kommer in i ogrässtrategin som den sista åtgärden, som utförs mot ogräs i grödan och det gäller att vara rädd om de aktiva substanserna som finns för att bevara deras effekt. I försöket L5-0405 där det testats olika odlingstekniska åtgärders inverkan mot ettåriga örtogräs i vårkorn är led 6 intressant. Led 6 innefattar radsådd med 25cm radavstånd i kombination med radsprutning över raden och hackning mellan raden. Det ger en ogräseffekt i medeltal i försöket på 72%. Ogräseffekten är lägre än de led som bredsprutats men de är inte signifikant skilda. Detta led är ett exempel på en strategi där herbicider används på en mindre del av fältet och kombineras med en mekanisk radhackning. En strategi som minskar ogräsen exponering för herbicider och därmed bidrar till en långsiktighet i ogräsbekämpningen. Med hjälp av modern teknik på både såmaskiner, radhackor och växtskyddssprutor skapas möjligheter att kunna tillämpa denna teknik i praktiken.

Referenser

Fullständiga resultat finns publicerat i Sverige-försökens databas NFTS, Nordiv Field Trial System: <https://nfts.dlbr.dk/>

19. Överlevnad av ogräsfrön i rötnings- och vattenbadsförsök

Elin Strömberg, Hushållningssällskapet Halland
E-post: elin.stromberg@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Denna studie undersökte groningen och överlevnad av frön från ogräsarterna hönshirs, renkavle, skräppa och italienskt rajgräs efter behandling i anaerobisk rötning och vattenbad vid olika temperaturer och tider. Resultaten visar att konventionella röttningsförhållanden är tillräckligt för att avdöda ogräsfrön av de ovan nämnda arterna, vilket minskar risken för spridning av ogräs med rötresten på våra åkrar. Frön från alla testade arter avdödades vid 70 °C i vattenbad och vid mesofil (37 °C) rötning efter 48 timmar. Resultaten ökar kunskapen om ogräsfröns överlevnad, säker användning av rötresten och vattenbad som metod för riskbedömning.

Bakgrund

Biogasproduktion är en viktig del av Sveriges arbete mot klimatmålen i Agenda 2030. Energin från biogasproduktionen ska öka från dagens ~2,3 TWh till 15TWh 2030 (Energigas 2018). Processen omvandlar organiskt material till biogas och rötresten i en anaerob miljö, vilket sluter näringskretsloppet när gödseln sprids på åkrarna. Vägklipp från vägkanter skulle i utökningen av biogasreaktorerna kunna bidra med en stor mängd organiskt material då dikena tillsammans utgör ca 200 000km. Men biomassan riskerar innehålla en mängd olika ogräs och kan efter rötning utgöra en risk för spridning av dessa ogräsfrön till åkermark. Tidigare studier har tytt på att arter såsom Svinmålla (*Chenopodium album*) och Lindmalva (*Abutilon theophrasti*) överlever mesofil rötning i 20 respektive 20-30 dagar (Katovich & Becker 2004;

Westerman et al. 2012) vilket är lika länge som den normala uppehållstiden i en biogasreaktor. Hönshirs (*Echinochloa crus-galli*), renkavle (*Alopecurus myosuroides*), skräppa (*Rumex spp.*) och italienskt rajgräs (*Lolium multiflorum*) valdes att studeras eftersom de är besvärliga ogräsarter och alla förutom skräppa uppvisar herbicidresistens. Syftet var att undersöka överlevnad under mesofila och termofila förhållanden samt att utvärdera vattenbad som en enklare metod att förutsäga risker för spridning av ogräsfrön i biogödsel.

Metod

Fröna samlades in sommaren 2023. Kontrollgrupper för varje art testades för groningen och vitalitet. Därefter paketerades fröna i påsar och utsattes för följande behandlingar

- Vattenbad vid 70 °C i en timme
- Mesofil (37 °C) rötning i 2, 5, 10, 20 och 30 dagar
- Termofil (52 °C) rötning samt vattenbad vid 37 °C och 52 °C i 2, 5, 10, 15 och 30 timmar

Groningstest genomfördes genom inkubation av frön på fuktade filterpapper, och vitaliteten (livsduglighet) hos frön som inte grott verifierades med tetrazoliumfärgning. Experimenten genomfördes med tre upprepningar per behandling.

Resultat

Resultaten visar att vattenbad vid 70 °C eliminerade alla ogräsfrön inom en timme. Vid mesofil rötning avdödades alla fröer. För termofila förhållanden i rötning och vattenbad observerades signifikanta skillnader i samspelet mellan behandling*art*tid. Skräppa visade högst överlevnad av alla arter vid 52 °C och kunde överleva upp till 10 timmar. De andra arterna dog vid 5 timmar.

För vattenbad i 37 °C var det hög vitalitet efter den längsta behandlingen på 30 timmar och små skillnader mellan arterna medan alla arter räknas som döda vid 10 timmar och 52 °C.

Diskussion

Resultaten bekräftar att konventionella mesofila och termofila rötningstemperaturer är tillräckliga för att avdöda alla frön från de studerade ogräsarterna. Detta gör rötresten till ett säkrare alternativ för gödsling jämfört med obehandlad gödsel, ur ett ogrässpridningsperspektiv och att rötning skulle kunna användas för att avdöda ogräsrikt material. Skillnader i vitalitet mellan vattenbad och rötning tyder på att vattenbad kan användas som en konservativ metod för att uppskatta den maximala frööverlevnaden i röttningsprocesser och är en metod alla med en doppvärmare och spannkärl kan använda sig utav. Andra internationella studier visar dock på en hög överlevnad hos vissa arter och artens inneboende fröegenskaper och ålder kan påverka överlevnaden.

Referenser

- Energigas (2018). *Förslag till nationell biogasstrategi 2.0*. <https://www.energigas.se/library/2151/nationell-biogasstrategi-20.pdf>
- Katovich, E.J. & Becker, R.L. (2004). *Weed Seed Survival in Anaerobic Digesters*
- Westerman, P.R., Hildebrandt, F. & Gerowitt, B. (2012). Weed seed survival following ensiling and mesophilic anaerobic digestion in batch reactors: Seed survival in biogas reactors. *Weed Research*, 52 (3), 286–295. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2012.00918.x>

20. Resultat ifrån flerårsförsök mot hönshirs i majsväxtföljder

Anneli Lundkvist och Theo Verwijst, SLU. Ann-Charlotte Wallenhammar, och Eva Edin, Hushållningssällskapet

E-post: Anneli.Lundkvist@slu.se, Theo.Verwijst@slu.se, ann-charlotte.wallenhammar@hushallningssallskapet.se, eva.edin@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Under 2021–24 utfördes två långliggande fältförsök med majsväxtföljder där av växtföljd, jordbearbetning och kemisk bekämpning gav signifikanta effekter på hönshirs och grödskördar. Utifrån våra försöksresultat och publicerad litteratur kommer vi till slutsatsen att man inte bör ha ensidig majsväxtföljd, inte använda reducerad jordbearbetning och inte spruta med preparat med samma verkningsmekanism år efter år eftersom det är risk för resistensutveckling. Däremot bör man variera växtföljden, köra direktsådd eller plöjning på infekterade fält och växla mellan preparat med olika verkningsmekanismer vid kemisk bekämpning. Detta minskar risken för resistensutveckling.

Bakgrund

Hönshirs är ett problematiskt gräsogräs som trivs i varma och fuktiga förhållanden. De pågående klimatförändringarna gynnar artens spridning i Sverige. Hönshirs är allmänt utbredd i södra Sverige och spridningen har ökat de senaste 10 åren. Arten koloniserar fler fält och börjar även röra sig längre norrut. Hönshirs uppvisar en mycket snabb utveckling av herbicidresistens i många länder. I Sverige har ingen resistent hönshirs hittats ännu. Det är dock bara en tidsfråga innan resistens utvecklas här. Under 2021–24 utfördes två långliggande fältförsök med majsväxtföljder för att studera effekterna av växtföljd, jordbearbetning och kemisk bekämpning.

Metod

År 2021 startades två långliggande fältförsök med majsväxtföljder på Öland och i Kristianstad för att utvärdera effekten av jordbearbetning, växtföljd och kemisk ogräsbekämpning på hönshirs och grödskördar. Vi använde en split-plot design med 2 faktorer: 1) jordbearbetning (jb) på storruta och 2) alla kombinationer av växtföljd x kemisk bekämpning på småruta. Varje försök innehöll 4 block med 16 led (2 jordbearbetningsstrategier x 8 kombinationer av växtföljd (4) x kem (2)).

Två typer av jordbearbetning användes: A. Plöjning (18–20 cm djup) och B. Stubbearbetning (ca 10 cm djup), 2 överfarter. Jordbearbetning genomfördes antingen på hösten efter skörd men före sådd av höstvetete eller på våren före sådd av majs eller vårkorn.

Fyra majsväxtföljder användes. Dessa var under 2021–2024 följande:

1. majs– majs – majs – majs
2. majs – höstvetete – höstvetete – majs
3. majs – vårkorn – vårkorn – majs
4. majs – vårkorn – majs – vårkorn

Två strategier för kemisk bekämpning användes: Strategi 1: Ej kemisk bekämpning mot hönshirs => simulerar bekämpning vid resistent hönshirs. Strategi 2: Kemisk bekämpning mot hönshirs.

Registreringar gjordes av bl.a. marktäckning av hönshirs och grödskördar.

Statistisk analys: Materialet utvärderades med hjälp av statistikprogrammet SAS version 9.4 med proceduren mixed (SAS institute 2015). Parvisa jämförelser analyserades med Tukeys metod.

Resultat

Resultat från det tredje och det fjärde försöksåret från försöket i Kristianstad presenteras nedan.

Ensidig majsodling jämfört med övriga växtföljder

Efter tre år med ensidig majsväxtföljd var skörden signifikant lägre i ledet med stubbearbetning utan kemisk bekämpning mot hirs (7,9 ton ts/ha) jämfört med övriga led (12,4-13,8 ton ts/ha) (tabell 1). Samtidigt var marktäckning av hönshirs signifikant högre i ledet med stubbearbetning utan kemisk bekämpning mot hirs (54%) jämfört med övriga led (3-11%) (tabell 2).

I växtföljden med majs-vårkorn-majs hittades inga skillnader i skörd mellan försöksleden (12,8-

14,9 ton ts/ha) (tabell 1). Ingen skillnad hittade heller i marktäckning av hönshirs (2-18%) (tabell

Det innebär att om man vill använda en ensidig majsväxtföljd och få god effekt mot hönshirs och bra skördar samtidigt som man vill minska risk för resistensutveckling bör man plöja istället för att stubbearbeta. Om man lägger in en vårsädesgröda i växtföljden fungerar det även bra att stubbearbeta.

I växtföljderna med två års stråsäd hittades låg andel hönshirs (1-4%) (tabell 2). Detta beror bland annat på stråsädens starka konkurrensförmåga vilket gör det svårare för hönshirs att hävda sig i fältet.

Efter fyra år hittades liknande resultat som efter tre år, dvs. signifikant lägre skörd i ledet med stubbearbetning utan kemisk bekämpning mot hirs (9,4 ton ts/ha) jämfört med övriga led (12,4-14,0 ton ts/ha) (tabell 3). Det fanns även tendens till högre marktäckning av hönshirs i detta led jämfört med övriga led.

Tabell 1. Resultat från försöket i Kristianstad 2023. Effekter av jordbearbetning, växtföljd och kemisk bekämpning på skördar av majs (ton ts/ha) och stråsäd (ton kärna/ha) efter tre år. Strategi 1: Kem – Ej mot hirs, Strategi 2: Kem – Mot hirs.

| Växtföljd | Skörd 2023 (majs: ton ts/ha, stråsäd: ton kärna/ha) | | | |
|---|--|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | Plöjning | | Stubbearbetning | |
| | Kem Ej mot hirs | Kem Mot hirs | Kem Ej mot hirs | Kem Mot hirs |
| Majs21 - Majs22 - Majs23 | 12,4 ^{ab} | 13,8 ^a | 7,9^b | 13,4 ^a |
| Majs21 - Vårkorn22 - Majs23 | 12,8 ^{ab} | 14,9 ^a | 13,3^a | 13,9 ^a |
| Majs21 - Vårkorn22 - Vårkorn23 | 2,3 – 2,6 | | | |
| Majs21 - Höstvetete22 - Höstvetete23 | 2,1 – 2,9 | | | |

Tabell 2. Resultat från försöket i Kristianstad 2023. Effekter av jordbearbetning, växtföljd och kemisk bekämpning på marktäckning (%) av hönshirs efter tre år. Strategi 1: Kem – Ej mot hirs, Strategi 2: Kem – Mot hirs.

| Växtföljd | Marktäckning hönshirs (%), 2023 (4 veckor efter sista behandling) | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|-----------------------|-----------------|
| | Plöjning | | Stubbearbetning | |
| | Kem Ej mot hirs | Kem Mot hirs | Kem Ej mot hirs | Kem Mot hirs |
| Majs21 - Majs22 - Majs23 | 11 ^{abc} | 3 ^b | 54^a | 3 ^b |
| Majs21 - Vårkorn22 - Majs23 | 18 ^{ac} | 3 ^b | 10^c | 2 ^b |
| Majs21 - Vårkorn22 - Vårkorn23 | 1 – 3 ^b | | | |
| Majs21 - Höstvet22 - Höstvet23 | 1 – 4 ^b | | | |

Tabell 3. Resultat från försöket i Kristianstad 2024. Effekter av jordbearbetning, växtföljd och kemisk bekämpning på skördar av majs (ton ts/ha) och stråsäd (ton kärna/ha) efter fyra år. Strategi 1: Kem – Ej mot hirs, Strategi 2: Kem – Mot hirs.

| Växtföljd | Skörd 2024 (majs: ton ts/ha, stråsäd: ton kärna/ha) | | | |
|--|--|-------------------|------------------------|-------------------|
| | Plöjning | | Stubbearbetning | |
| | Kem Ej mot hirs | Kem Mot hirs | Kem Ej mot hirs | Kem Mot hirs |
| Majs21 - Majs22 - Majs23 - Majs24 | 12,8 ^a | 14,0 ^a | 9,4^b | 13,7 ^a |
| Majs21 - Vårkorn22 - Majs23 – Vårkorn24 | 4,2 ^a | 3,9 ^a | 3,4 ^a | 3,7 ^a |
| Majs21 - Vårkorn22 - Vårkorn23 – Majs24 | 13,4 ^a | 13,6 ^a | 12,3 ^{ab} | 13,0 ^a |
| Majs21 - Höstvet22 - Höstvet23 – Majs24 | 12,4 ^a | 14,0 ^a | 11,6 ^a | 13,6 ^a |

Diskussion

Utifrån våra försöksresultat och publicerad litteratur kommer vi till slutsatsen att man inte bör ha ensidig majsväxtföljd, inte använda reducerad jordbearbetning och inte spruta med preparat med samma verkningsmekanism år efter år eftersom det är risk för resistensutveckling. Däremot bör man variera växtföljden, köra direktsådd eller plöjning på infekterade fält och växla mellan preparat med olika verkningsmekanismer vid kemisk bekämpning. Detta minskar risken för resistensutveckling.

Hönshirsproblematiken kommer antagligen att förvärras framöver genom att vi får in en ny ogräsart, nämligen släktingen amerikansk hönshirs.

Referenser

- Bajwa AA, Jabran K, Shahid M, Ali HH, Chauhan BS & Ehsanullah. 2015. Eco-biology and management of *Echinochloa crus-galli*. *Crop Protection*, vol. 75, ss. 151–162.
- Chauhan BS & Johnson DE. 2011. Ecological studies on *Echinochloa crus-galli* and the implications for weed management in direct-seeded rice. *Crop Protection*, vol. 30 (11), ss. 1385–1391.
- Heap I. 2024. The International Herbicide-Resistant Weed Database. Tillgänglig: <https://www.weedscience.org/Pages/Species.aspx>.
- Lilliehöök A. 2020. Hönshirs – ett gräsogräs på frammarsch. Examensarbete SLU, Uppsala. Tillgänglig: <https://stud.epsilon.slu.se/16049/>.
- SAS Institute. 2015. SAS/STAT 9.4 User's Guide. SAS Institute Inc, Cary, NC.

21. PFAS i växtskyddsmedel

Charlott Gissén, Jordbruksverket
E-post: charlott.gissen@jordbruksverket.se

Med ökat fokus på PFAS-ämnen i miljön och betydelsen för effekterna av PFAS i primärproduktionen är det också viktigt att ha kännedom om de verksamma ämnen som ingår i godkända växtskyddsmedelsprodukter på den svenska marknaden. Sommaren 2024 publicerade Kemikalieinspektionen en lista över verksamma ämnen godkända inom EU som kan klassas som PFAS. Listan är dock preliminär, eftersom en tydlig definition inte finns ännu, utan den baseras på en definition från OECD från 2013. EFSA, EU:s myndighet för livsmedels säkerhet påbörjade i år ett arbete, tillsammans med experter i samtliga medlemsländer, för att definiera vilka verksamma ämnen som kan klassas som PFAS och arbetet beräknas vara klart i oktober 2025. Enligt den lista som KemI publicerat finns det 19 ämnen godkända i svenska produkter idag och enligt den statistik som publicerats nyligen motsvarade dessa ämnen, i ett 70-tal produkter, en försåld mängd av ca 70 ton under 2023. Diflufenikan, som ingår i flera växtskyddsprodukter för ogräsbekämpning, är det ämne som hade högst försäljning under 2023, cirka 15 ton. Samtidigt är det flera ämnen som inte har någon eller en mycket liten användning. Det är dock viktigt att fundera på hur alternativ till dessa växtskyddsmedel kan lyftas fram och vara en del av strategier för att bekämpa ogräs och skadegörare.

21. Aktuellt om glyfosat

Agneta Sundgren, Jordbruksverket
E-post: agneta.sundgren@jordbruksverket.se

Glyfosat fick förnyat godkännande av EU-kommissionen 15 december 2023. Det godkännandet gäller till 15 december 2033.

För att glyfosat ska få användas i Sverige måste det finnas växtskyddsmedel som är godkända här. 18 ansökningar kom in till Kemikalieinspektionen efter att beslutet för substansen tagits. För dessa produkter har godkännandet blivit administrativt förlängt i väntan på att ny data ska tas fram. Den data som behöver komma fram gäller risken för skada på efterföljande grödor och det kräver fleråriga resthaltsförsök. De växtskyddsmedel med glyfosat som nu är godkända har olika lång godkännandetid och det finns produkter som är godkända till 30 april 2028. Befintliga villkor gäller under den tiden.

När EU-kommissionen beslutade om förlängning kom det en EU-förordning med flera olika villkor som ska beaktas i samband med att växtskyddsmedel som innehåller glyfosat godkänns i något av medlemsländerna. Det gäller bland annat nedvissning av grödor före skörd och begränsning av dos. Om det kan innebära att glyfosatprodukter får nya villkor när alla data är färdiga och beslut kan tas återstår att se.

22. Rotskärarna – bekämpar fleråriga ogräs med minimal jordbearbetning

Björn Ringselle, RISE
E-post: bjorn.ringselle@ri.se

Sammanfattning

I en serie projekt och försök har den horisontella rotskäraren (HRS) och den vertikala rotskäraren (VRS) testats mot olika fleråriga ogräs såsom kvickrot, åkermolke och åkertistel. Resultaten visar på att HRS kan ha lika god effekt som mer intensiva jordbearbetningar (t.ex. tallriksharv, stubbharv, jordfräs), och att en behandling på hösten inte ökar risken för jorderosion eller näringsläckage jämfört med en obehandlad kontroll, och ger 60% mindre jord- och 52% mindre fosforförluster än en tallriksharvning. Den vertikala rotskäraren (VRS) har sämre effekt än HRS, men är lämplig i integrerade strategier. Både HRS och VRS kan till viss del kombineras med växande gröda såsom mellangrödor utan att döda den. Försök visar på att i kombination med mellangröda så kan HRS nå liknande effekt som plöjning på åkertistel och kvickrot. VRS kan till och med ha en positiv påverkan på mellangrödans tillväxt, men lämpar sig inte till användning under hårda jordförhållanden.

Bakgrund

Behovet att bekämpa rotagräs leder till intensiv jordbearbetning i ekologiskt jordbruk och hög ogräsmedelsanvändning inom konventionellt och bevarandjordbruk. Intensiv jordbearbetning med långa perioder av bar jord kan både försämra jordhälsan och leda till ökad risk för näringsläckage och jorderosion. Det är brist på icke-kemiska alternativ till jordbearbetning som snabbt och effektivt kan bekämpa rotagräs.

Att fragmentera rotagräsens rötter/rhizom har i flera studier visat sig effektivt mot flera rotagräs

såsom kvickrot och åkertistel, men det har varit svårt att praktiskt utföra detta utan intensiv jordbearbetning. Forskare tillsammans med Kverneland Group har utvecklat två rotskärare som kan fragmentera rotagräsens rötter/rhizom med minimal påverkan på jorden. VRS skär vertikalt ner till 12 cm djup, medan HRS kan skära horisontellt ner till max 30 cm djup.

Metod

Två försök utfördes i Norge (2016–2019) utanför Ås och ett i Sverige (2017–2019) utanför Uppsala för att studera HRS och VRS i jämförelse med mer intensiva jordbearbetningar (t.ex. tallriksharv, stubbharv, jordfräs) – samt hur HRS påverkar näringsläckage och jorderosion (Ringselle *et al.*, 2024).

Två försök (2014 och 2015) utanför Uppsala utvärderade effekten på kvickrot av VRS utfört innan sådd av mellangröda och/eller i växande mellangröda (Ringselle *et al.*, 2018). Och två två-års försök (2017–2018, 2018–2019) utanför Uppsala utvärderade effekten mot kvickrot av VRS i vall under torra jordförhållanden (Ringselle *et al.*, 2023).

Som del av ACDC-weedsprojektet (ERANET) utfördes 2019–2021 tre försök i Tyskland, Finland och Norge med HRS i kombinationerna med och utan plöjning och med och utan mellangröda mot kvickrot, åkermolke och åkertistel (Weigel *et al.*, 2024). I ett annat försök i Tyskland testades HRS mot åkertistel med eller utan mellangröda och i jämförelse med plöjning (Weigel *et al.*, 2023).

Resultat och diskussion

Resultaten visar att i kombination med plöjning har HRS en god effekt mot flera olika roto­gräs, utan ökad risk för jorderosion och näringsläckage (Ringselle *et al.*, 2024). Plöjning är generellt det mest effektiva jordbearbetningsmetoden för att minska roto­gräsen. Men i försöken har HRS hade en helt acceptabel effekt på egen hand och i kombination med mellangrödan minskade den totala roto­gräsbiomassan nästan lika mycket som plöjning (–57% mot –66%, jämfört med obehandlat led) (Weigel *et al.*, 2024). Försöket från Tyskland visar också på att HRS i kombination med mellangrödor kan mäta sig mot plöjning i effekt mot åkertistel Weigel *et al.*, 2023).

Då både HRS och VRS kan kombineras med växande mellangrödor ger det ytterligare möjligheter till att utveckla mer diversa system och innovativa ogräsbekämpningsstrategier. Rotskärarna, speciellt HRS, kan redan idag rekommenderas för system med plöjning såsom är vanligt i ekologisk odling – som effektiva verktyg mot roto­gräs med skonsam effekt på jorden. VRS behöver utvecklas mer och har visat sig svår att använda under hårda jordförhållanden (Ringselle *et al.*, 2023), men har stor potential som en del av en integrerad strategi mot grundväxande roto­gräs som kvickrot (Ringselle *et al.*, 2018, 2024) Rotskärarna är också väldigt relevanta för system utan plöjning såsom regenerativt jordbruk och bevarandejordbruk, vilket studeras i andra projekt såsom det avslutade projektet [AC/DC-weeds](#) (*Applying and Combining Disturbance and Competition for an agro-ecological management of creeping perennial weeds*) och det pågående projektet [SUSWECO](#) (*Sustainable weed control in cereals by combining subsidiary crops and minimal soil disturbances*). I SUSWECO studeras bland annat kombinationen av HRS med eller utan mellangrödor och med eller utan plöjning, energiåtgången av HRS samt användning av HRS i fler grödor. Ytterligare försök kommer att utföras med HRS mot skräppa i det nyligen finansierade projektet SUSDOCK (*Sustainable control of docks [Rumex spp.] – Synergies of detection, mapping, and innovative control*).

Referenser

- RINGSELLE B, BERTHOLTZ E, MAGNUSKI E, BRANDSÆTER LO, MANGERUD K & BERGKVIST G (2018). Rhizome Fragmentation by Vertical Disks Reduces *Elymus repens* Growth and Benefits Italian Ryegrass-White Clover Crops. *Frontiers in Plant Science* **8**, 2243.
- RINGSELLE B, BØRRESEN T, LUNDKVIST A *et al.* (2024). Root cutters: Novel tillage methods to control creeping perennial weeds with a low risk of soil erosion and nutrient leaching.
- RINGSELLE B, BRANDSÆTER LO, MANGERUD K & BERGKVIST G (2023). Vertical rhizome disking to reduce *Elymus repens* (quackgrass) abundance in grass-clover leys. *Crop Protection* **172**, 106301.
- WEIGEL MM, ANDERT S & GEROWITT B (2023). Monitoring Patch Expansion Amends to Evaluate the Effects of Non-Chemical Control on the Creeping Perennial *Cirsium arvense* (L.) Scop. in a Spring Wheat Crop. *Agronomy* **13**, 1474.
- WEIGEL MM, SALONEN J, LÖTJÖNEN T, GEROWITT B & BRANDSÆTER LO (2024). Combining disturbance and competition to control creeping perennial weeds in a field study on three northern European sites. *Frontiers in Agronomy* **5**, 1330222.

23. Radavståndets betydelse i vårkorn

David Hansson, Sven-Erik Svensson, Inst. för biosystem och teknologi, SLU
E-post: David.Hansson@slu.se, Sven-Erik.Svensson@slu.se

Sammanfattning

I projektet undersöktes hur radavstånd och utsädesmängd i vårkorn påverkar ogräskonkurrensen samt skördens storlek och kvalitet. Försöken omfattade Irina och Planet där plantbeståndets ogräskonkurrens undersöktes i kombination med mekanisk och kemisk ogräsbekämpning. Vi använde radavstånden 6,25, 12,5 och 25 cm samt utsädesmängderna 200–600 grobara kärnor per m². Mekanisk ogräsbekämpning genomfördes med falska såbäddar, blindharvning och selektiv ogräsharvning. När enbart plantbeståndet kontrollerade fröogräset, så ökade skörden med 8–15 %, för radavståndet 6,25 cm jämfört med 12,5 cm, när utsädesmängden ökades med 25 %. Skördens storlek påverkades negativt av mekanisk resp. kemisk ogräsbekämpning. Fröogräsets marktäckning minskade vid minskat radavstånd och ökad utsädesmängd.

Bakgrund

Projektet syftade till att utveckla metoder för ogräsbekämpning vid odling av vårkorn genom att kombinera grödans konkurrenskraft med mekaniska och kemiska insatser. Målet var att skapa en kostnadseffektiv och miljövänlig lösning för att mer effektivt bekämpa fröogräs, vid en bibehållen skördenivå. Hela projektet med titeln ”Effekten av rad- och plantavstånd på skörd och ogräskonkurrens vid ekologisk odling av vårkornsorterna Irina och Planet” är redovisat i Hansson & Svensson (2024). Projektet har finansierats av Statens Jordbruksverk, SLU Partnerskap Alnarp och Väderstad AB.

De nuvarande odlingsteknikerna i vårspann mål utnyttjar inte grödans potential fullt ut för att undertrycka fröogräs. Brister i växtföljder, val av grödor och sorter med otillräcklig konkurrenskraft, samt för tidig sådd begränsar effektiviteten i

ogräskontrollen. Förbättrade strategier kan minska ogräsens etablering och utveckling, vilket i sin tur reducerar fröproduktionen och bygger en långsiktigt hållbar kontroll genom att minska jordens bank av fröogräs.

För att minska användningen av direkta ogräsbekämpningsmetoder i ekologisk spannmålsodling föreslås en kombination av förebyggande åtgärder och optimera grödans konkurrensförmågor mot fröogräs. Förebyggande metoder inkluderar t.ex. användning av falska såbäddar, fördröjd sådd och en förbättrad rumslig fördelning av utsädet samt att välja sorter med god ogräskonkurrerande förmåga. I ett tidigare projekt (Hansson *et al.*, 2021) studerades 4 olika vårkornsorters ogräskonkurrerande egenskaper, vid olika utsädesmängder. Resultatet visade att Planet hade en relativt bra ogräskonkurrerande förmåga, medan Irina hade en något sämre.

En fördel med ett tätt plantbestånd, jämnt fördelat över odlingsytan, är att det begränsar ogräsets utveckling (Weiner *et al.*, 2001). Detta begränsar sin tur ogräsets förmåga att producera livskraftiga frön. Resultatet blir på sikt att ogräsens fröbank minskar i jorden, vilket är centralt för en hållbar ogräskontroll. Även Lu *et al.* (2020) har visat att en jämnare fördelning av utsädet leder till både högre skörd och bättre ogräskonkurrens. Didon & Hansson (2002) har visat att de vårkornsorter som konkurrerar bäst med fröogräs även släpper igenom minst mängd ljus till markytan. Effekten med tätare radavstånd i spannmål, ur ogrässynpunkt, har utvärderats i ett examensarbete på Lantmästarprogrammet av Borell (2019), i samarbete med Väderstad AB. Sådd i tre-radsband, med en kombisåmaskin (Rapid C) vid 6,25 cm radavstånd och 1,5 cm plantavstånd i raden, tenderade till att ge bäst ogräskonkurrens jämfört med andra under-

sökta rad- och plantavstånd. Studier från Lundkvist *et al.* (2018), Hansson (2023) och Löfkvist (2024) visar att ökat radavstånd, exempelvis från 12,5 cm till 25 cm, ökar ogräsproblematiken och minskar skörden. Även Blomquist (2023) som refererar till en studie i Montana i USA visar att ett ökat radavstånd från 15 cm till 30 cm generellt sänker skörden i vårvete.

Ett annat viktigt område i ett odlingssystem är att förbättra användningen av näring, speciellt kväve. Enligt Gottfridsson (2011) kan kväveeffektiviteten (NUE) användas för att mäta hur effektivt grödan tar upp det tillförda kvävet. En hög kväveeffektivitet innebär att en större andel av det tillförda kvävet tas upp av grödan, vilket även undersökts i detta projekt vid olika radavstånd och utsädesmängder.

Metod

Under de tre år som projektet pågick, 2021–2023 genomfördes varje år två fältförsök med vårkorn. Där varje försök bestod av en vårkornssort. De två vårkornsorterna som studerades var Planet, med en relativt bra ogräskonkurrerande förmåga, och Irina, med en något sämre konkurrerande förmåga, enligt Hansson *et al.* (2021). Båda sorterna är mlo-resistenta, d.v.s. resistenta mot mjöldagg. Försöken var placerade på SITES Lönnstorp, SLU Alnarp, alternativt på Campus SLU Alnarp.

I projektet studerades effekten av radavstånd och plantavstånd i såraden på de två vårkornsorternas skörd, proteinhalt och ogräskonkurrens, vid tre radavstånd 6,25 cm, 12,5 cm och 25 cm, samt vid tre eller fyra utsädesmängder (grobara kärnor per m²). Försöken genomfördes med:

- tre radavstånd 6,25, 12,5 cm och 25 cm
- tre eller fyra utsädesmängder, i intervallet 200 – 600 kärnor per m²
- fyra upprepningar i ett randomiserat försök

Även kväveeffektiviteten (NUE) beräknades genom att multiplicera skördenivån kg/ha * N-skörden i spannmålen dividerat med tillförd mängd kväve under odlingsåret (kg N/ha). I försöken användes gödselmedlet Biofer 10-3-1, med 1000 kg/ha (bredspridd och nerharvad före sådden) i alla försöksled.

Under det första försöksåret 2021 användes skivbillssåmaskinen Rapid 300 C, från Väderstad, som

vid det tätare radavståndet 6,25 cm sådde utsädet i tre sårader i ett ”3-radsband”. Försöken såddes 2022 och 2023 med skivbillssåmaskinen ”Väderstad RapidTurf”. 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.

Genom finansiering under 2023 från SLU Partnerskap Alnarp, kunde försöken med ekologisk odling av vårkornet Planet kompletteras med två extra försöksled. Här kunde de ekologiska ogräsbekämpningsinsatserna tillämpas i ett integrerat odlingskoncept i kombination med: 1) kemisk ogräsbekämpning efter sådd och 2) mekanisk ogräsbekämpning efter sådd och därefter kemisk ogräsbekämpning.

Resultat

Studien visar att skörden av vårkorn gynnas av en jämnare rumslig fördelning av utsädet och ett tätare radavstånd på såmaskinen. Vid ett radavstånd på 6,25 cm med Väderstad Turf Rapid (år 2022–2023) eller tre-radsbandsådd med Väderstad 300 C (år 2021) uppnåddes högre skörd än vid 12,5 och 25 cm. Försöken under 2022 visade att ett radavstånd på 6,25 cm och en utsädesmängd på 500 kärnor per m² ökade skörden med 8–15 % jämfört med ett radavstånd på 12,5 cm. Detta stöder hypotesen om att tätare radavstånd och ökad utsädesmängd per hektar ökar skörden. Detta samband bekräftades även 2023 under torra förhållanden, även om sorten Planet visade ett avvikande resultat på en jord med låg vattenhållande förmåga, där ökade utsädesmängder inte resulterade i högre skörd.

Ogräsbekämpningen påverkade också skördenivåerna. Mekanisk ogräsbekämpning, i form av blindharvning före uppkomst och selektiv harvning efter uppkomst, ledde till en något lägre skörd jämfört med om ingen ogräsbekämpning utfördes. Här var spannmålsplantornas ogräskonkurrens tillräcklig för en hög skörd. Under 2023, med kraftig försommartorka, testades även mekanisk ogräsbekämpning i kombination med kemisk i sorten Planet. Kombinationen av mekanisk och kemisk ogräsbekämpning sänkte skörden med ca 12 %, medan enbart kemisk bekämpning sänkte skörden med ca 9 %, jämfört med endast plantbeståndets konkurrens. Detta tyder på att mekaniska och kemiska metoder kan ha en negativ effekt på skörden.

Studien visade att ett högre bladyteindex (LAI) hos spannmålsgrödorna, som uppnåddes genom tätare radavstånd och högre utsädesmängd, reducerade ogräsets marktäckningsgrad och vikt. Försök under 2022 visade att 6,25 cm radavstånd, i kombination med en utsädesmängd över ca 230 kärnor per m² för Planet och 300 för Irina, förbättrade ogräsbekämpningseffekten. Vid en låg utsädesmängd på 200 kärnor per m² var dock ett radavstånd på 12,5 cm effektivare mot fröogräsen, vilket tyder på att den positiva ogräsbekämpningseffekten erhålls vid ett allt tätare radavstånd.

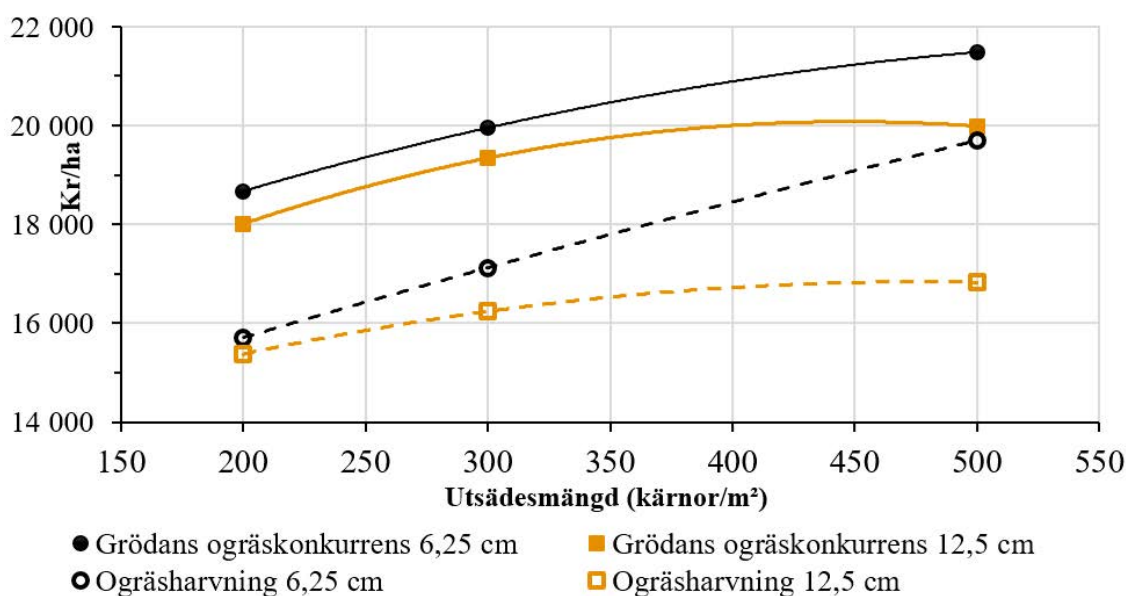
När vi utvärderade proteinhalten i försöken 2022 visade det sig att en ökad skörd av vårkorn, resulterade som förväntat i en lägre proteinhalt. I försöken var proteinhalten hög under 2022 och 2023 (>12 %), med undantag för Planet under 2022 där proteinhalten var <12 %. I detta fall var skörden högre, ca 5,6 ton/ha i leden med mekanisk ogräsbekämpning (blindharvning och selektiv harvning) och ca 6 ton/ha i leden med enbart grödans ogräskonkurrens.

Kväveeffektiviteten (NUE) bedömdes också för sorterna Irina och Planet. Resultaten tyder på att tätare radavstånd kan förbättra kväveeffektiviteten,

troligen genom att plantorna har ett större inbördes avstånd och därmed minskar konkurrensen om kväve. Vid 6,25 cm radavstånd visade försöken en något högre kväveeffektivitet än vid 12,5 cm. Däremot sjönk NUE avsevärt när radavståndet ökade till 25 cm, vilket kan förklaras av en högre planttäthet i raden när radavståndet ökas.

Försöken som genomfördes under 2022 i ekologiskt vårkorn med ett tätare radavstånd på 6,25 cm, i kombination med en något ökad utsädesmängd 500 kärnor per m², visar på högre skörd, förbättrad odlingsekonomi och bättre ogräskonkurrens, jämfört med ett radavstånd på 12,5 cm, vid en något lägre och en mer normal utsädesmängd på 400 kärnor per m².

Skörderesultatet vid det tätare radavståndet på 6,25 cm visar att bruttointäkten ökar med ca 1800 kr/ha för Planet (Figur 1) i jämförelse med 12,5 cm radavstånd och en mer normal utsädesmängd på ca 400 kärnor per m². Ur Figur 1 framgår även att bruttointäkten i Planet minskar med 2000 - 3000 kr/ha per när mekanisk ogräsbekämpning i form av blindharvning och selektiv ogräsharvning används.



I figur 1 visas bruttointäkten efter avdrag för kostnader för utsäde, sådd och i förekommande fall kostnad för mekanisk ogräsbekämpning efter sådd. Kostnaden för sådden är dubblerad vid det tätare radavståndet 6,25 cm jämfört med 12,5 cm.

Diskussion

Projektet visar att en ökad utsädesmängd i kombination med tätare radavstånd vid sådd av ekologiskt vårkorn, 6,25 jämfört med 12,5 och 25 cm, gett flera fördelar såsom: bättre fröogräskontroll, ökad skörd och förbättrat kväveutnyttjande (NUE). Dock har proteinnivåerna ibland varit för höga för malkornsproduktion. Det höga proteininnehållet beror troligen på att den pelleterade organiska ekogödningen Biofer, endast harvades ner i jorden i stället för att mylla den via kombisådd, några cm djupare än spannmålets såddjup. Radmyllning möjliggör att gödseln placeras i fuktigare jordlager, vilket gynnar Biofers tidiga mineralisering och därmed kvävetillsättningen för vårkornet.

I projektet har olika metoder använts för att minska ogrässtrycket, såsom, falska såbäddar, fördröjd sådd, blindharvning, selektiv ogräsharvning och radhackning vid 25 cm radavstånd. Dessa metoder har tillsammans gett ett mycket lågt ogrässtryck, särskilt i kombination med tätare radavstånd.

Slutsatser och rekommendationer vid odling av ekologiskt vårkorn:

1. Tätare radavstånd (6,25 cm) och en utsädesmängd på 400–500 grobara kärnor per m² (en ökad utsädesmängd med 25 %), ger högre skörd och bättre ogräskontroll, vilket ökar lönsamheten i odlingen.
2. Djupare placering av organiska gödselmedel i fuktigare jord är troligtvis avgörande för att undvika för högt proteininnehåll i malkorn och för att öka kväveeffektiviteten.
3. Kombinationen av förebyggande och direkta ogräsbekämpningsmetoder, med bättre rumslig fördelning av utsädet över markytan, t.ex. genom tätare radavstånd eller sådd med vingbillar etc. bör utvecklas ytterligare för att nyttja plantbeståndets ogräskonkurrerande förmåga och skördepotential.

Referenser

- Blomquist J (2023). Tätt avstånd fångar mest sol. Framgångsrik växtodling 2023. s 80-81. Väderstad AB. [Länk](#)
- Borell M (2019). Bandsådd i ekologisk odling – Hur påverkas konkurrensen mot ogräs i höstvetete? Självständigt arbete, Lantmästare –

kandidatprogram, SLU Alnarp.

- Didon U & Hansson M (2002). Competition between Six Spring Barley (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* L.) Cultivars and Two Weed Flora in Relation to Interception of Photosynthetic Active Radiation. *Bio. Agri. and Horti.*, 2002, Vol 20, pp. 257-273.
- Gottfridsson J (2011). Vårvetesorters effektivitet i användningen av kväve under den huvudsakliga tillväxtperioden. Nitrogen use efficiency of spring wheat varieties during the major growth period. Examensarbete 30 hp. Agronomprogrammet – inriktning mark/växt. SLU, Uppsala. [Länk](#)
- Hansson D, Svensson S-E & Prade T (2021). Etableringstidpunktens inverkan på sommar-mellangrödors ogräsbekämpande egenskaper, markkolsbidrag och potential som biogasråvara – fältförsök Norra Åsum 2018. LTV-Rapport 2021:1. Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. ISBN 978-91-576-8992-4.
- Hansson D & Svensson S-E (2024). Effekten av rad- och plantavstånd på skörd och ogräskonkurrens vid ekologisk odling av vårkornsorterna Irina och Planet. LTV-Rapport 2024:7. Inst. för biosystem och teknologi, SLU Alnarp. ISBN 978-91-8046-933-3. [Länk](#)
- Hansson G (2023). Högre skörd med mindre avstånd. Framgångsrik växtodling 2023. s 54-55. Väderstad AB. [Länk](#)
- Lu P, Jiang B & Weiner J (2020). Chapter three – crop spatial uniformity, yield and weed suppression. *Advances in Agronomy* 161: 117-178. doi:10.1016/bs.agron.2019.12.003.
- Lundkvist A, Nilsson A, Delin S, Verwijst T, Gilbertsson M, Johansson T & Algerbro P-A (2018). Ny radhackningsteknik för mindre radavstånd. *Arvensis* 03. Sid 12-13.
- Löfkvist J (2024). Ny försöksserie undersöker olika radavstånd i stråsäd. Framgångsrik växtodling 2023. s 68-71. Väderstad AB. [Länk](#)
- Weiner J, Gripenrog H-W & Kristensen L (2001). Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity. *Journal of Applied Ecology*. 38: 784–790.

24. Jordbearbetning och daggmaskar

Jens Blomkvist, Agraria Ord & Jord
E-post: jens@agraria.se

Resultaten från presentationen kommer att redovisas under våren 2025, bl.a. i en slutrapport till Astells stiftelse för forskning och utbildning inom jordbruk och annan näringsverksamhet.

25. De nya kväveförsöken i höstvet

Gunnel Hansson, HIR Skåne

E-post: gunnel.hansson@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

- Relativt måttliga skördar ger en optimal kvävegiva kring 200 kg N i medeltal i årets åtta gödslingsförsök i höstvet.
- Tidigt kväve gav merskörd i Örebro-försöket medan stora tidiga givor var till nackdel i Simrishamn.
- Kalksalpeter i DC 37 var effektivare än att tillföra kvävet som Axan i detta stadi.

Bakgrund

Den nya försöksserien L3-2321 med olika kvävestrategier syftar till att utveckla kunskap och verktyg för att optimera och effektivisera kvävegödslingen till höstvet. Serien fortsätter 2025 och 2026.

Metod

Dos-respons delen går från 0 till 300 kg N i steg om 50 kg N, se försöksplan i tabell 1. Dessa led (1-6) används för beräkning av ekonomiskt optimal kvävenivå på respektive försöksplats. Led 15 led är ett så kallat öppet led och här bestäms kvävenivån individuellt på respektive försöksplats med hjälp av olika hjälpmedel för att bedöma grödans kvävebehov. I led 16 används Axan istället för Kalksalpeter i DC 37. I övriga led testas hur fördelningen av kväve påverkar avkastning, kvalitet, kväveeffekt m.m.

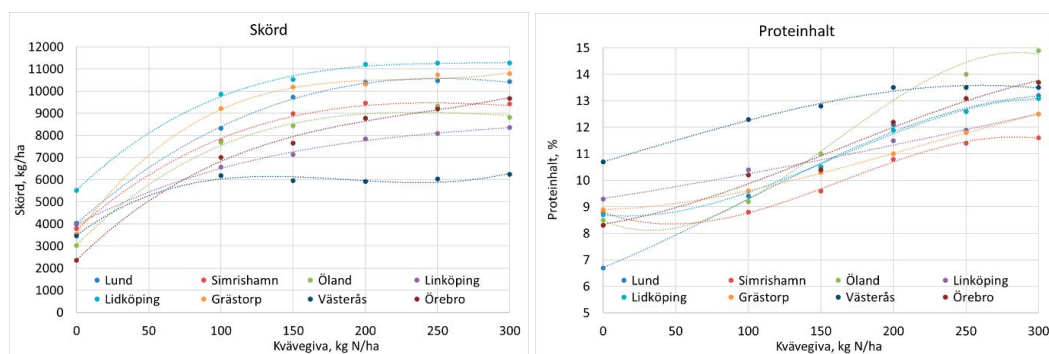
Tabell 1. Försöksplan (kg N/ha)

| Led | Tidig giva Axan | Huvudgiva Axan | DC 37 Ksp | DC 37 Axan | DC 55 Ksp | Kg N/ha totalt |
|-----|--------------------|-------------------|--------------|---------------|--------------|----------------|
| 1. | | | | | | 0 |
| 2. | 30 | 40 | 30 | | | 100 |
| 3. | 60 | 60 | 30 | | | 150 |
| 4. | 60 | 90 | 50 | | | 200 |
| 5. | 60 | 140 | 50 | | | 250 |
| 6. | 60 | 190 | 50 | | | 300 |
| 7. | 60 | 140 | | | | 200 |
| 8. | | 150 | 50 | | | 200 |
| 9. | 100 | 100 | | | | 200 |
| 10. | 150 | | 50 | | | 200 |
| 11. | 60 | 90 | | | | 150 |
| 12. | 60 | 90 | | | 50 | 200 |
| 13. | 100 | 100 | 50 | | | 250 |
| 14. | 60 | 90 | 50 | | 50 | 250 |
| 15. | 60 | 90 | | | | öppet led |
| 16. | 60 | 90 | | 50 | | 200 |

För att utveckla metodik för att bedöma behovet av kompletteringsgödsling utförs mätningar med exempelvis N-tester, N-sensor och bildanalys regelbundet. Totalt lades försök ut på 8 platser 2024. Tyvärr felgödslades led 14-16 i Lidköping, Grästorps, Västerås och Örebro, varför dessa inte redovisas.

Resultat

Skördarna i årets försök är relativt måttliga. Högst är skörden i de två försöken i Västergötland medan det är lägst skörd i Västerås och här ingen respons för kvävegivor över 100 kg N. För att uppnå brödkvalitet med 11,5% proteinhalt krävs i medeltal ca 200 kg N (exkl. Västerås), men det skiljer stort mellan försöksplatserna (figur 1).



Figur 1. Skörd och proteinhalt vid 0-300 kg N, 8 försök 2024.

Ekonomiskt optimum varierar från 100 kg N i Västerås upp till ca 250 kg N i Linköping och Örebro vid produktion av brödvete (tabell 2). Örebro utmärker sig med mycket hög markleverans (N-skörd i noll-led) och Linköping med mycket låg kväveeffekt. Låg proteinhalt i Etana-vetet i Simrishamn ger också relativt låg kväveeffekt. Vid produktion av foder utan proteinbetalning ligger optimum i medeltal 25 kg N lägre än till brödsäd.

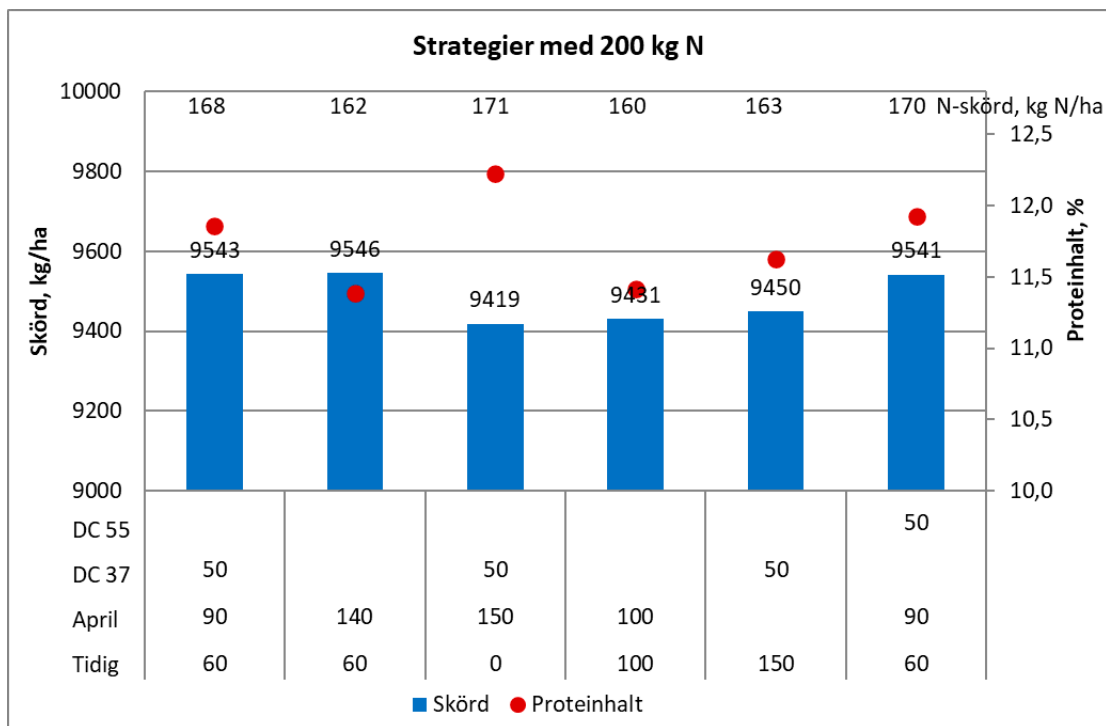
Tabell 2. Beräknad optimal kvävegödsling, 8 försök 2024.

| Plats | Sort | Foder Optimal N-giva kg N/ha | Bröd Optimal N-giva kg N/ha | Skörd vid opt. kg/ha | Protein vid opt. % i ts | N-skörd vid 0N kg N/ha | N-effekt vid opt.* |
|------------|----------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
| Lund | Bright | 201 | 206 | 10 400 | 12,0 | 40 | 71% |
| Simrishamn | Etana | 179 | 218 | 9 430 | 11,0 | 50 | 48% |
| Öland** | Kask | 172 | 178 | 8 840 | 12,2 | 37 | 69% |
| Linköping | Informer | 190 | 258 | 8 150 | 12,0 | 56 | 35% |
| Lidköping | Etana | 171 | 212 | 11 170 | 12,0 | 71 | 61% |
| Grästorp | Informer | 161 | 199 | 10 470 | 11,0 | 46 | 63% |
| Västerås | Informer | 94 | 98 | 6 020 | 12,2 | 55 | 55% |
| Örebro | KWS Ahoi | 234 | 241 | 9 350 | 12,8 | 29 | 62% |
| Medel 2024 | | 175 | 201 | 9 230 | 11,9 | 48 | 58% |

*beräknat som (N-skörd vid optimum – N-skörd i noll-led)/optimal N-giva

**förfrukt arter, bevattnat

På kvävenivån 200 kg finns ett flertal strategier med olika gödslingstidpunkter. I Örebro har ledet utan tidig giva (led 8) en signifikant lägre skörd. Mycket låg leverans av kväve från marken kan vara en anledning till att vi här ser skördeökning för tidig kvävegiva, dock verkar 60 kg N ha räckt då leden med 100 eller 150 kg N som tidig giva inte har högre skörd. I medeltal är det små skillnader i skörd mellan leden (figur 2). Leden med 50 kg N i DC 37 och DC 55 hänger väl med både i skörd och proteinhalt, vilket ökar möjligheterna för att behovsanpassa givan på det enskilda fältet efter markens kväveleverans och förväntad skörd. Ledet utan tidig giva (led 8) har i medeltal en skörd i nivå med övriga strategier och presterar den högsta kväveskörden. Stora tidiga givor tenderar ge lägre proteinhalt och därmed ha lägre kväveskörd.



Figur 2. Skörd, proteinhalt samt kväveskörd för olika strategier med 200 kg N (led 4, 7-10, 12), medel 7 försök 2024 (Västerås ingår ej pga. lågt optimum).

Ledet utan tidig giva (led 8) hade i medeltal ca 180 skott färre per kvadratmeter i DC 32 jämfört med led som fått en tidig kvävegiva (led 10). I axräkningen syns inga skillnader och även i stråstyrka vid skörd är skillnaderna marginella på samma kvävenivå.

Led 4 och 16 är grundgödslade med 150 kg N som Axan och sedan kompletterade med 50 kg N som Kalksalpeter respektive Axan i DC 37 (tabell 3). I medeltal har 50 kg N som Kalksalpeter (93% nitrat-N och 7% ammonium-N) höjt skörden med ca 260 kg mer än om kompletteringen utfördes med Axan (50% nitrat-N och 50% ammonium-N). Det syns även en mindre skillnad i proteinhalt.

Tabell 3. Komplettering med olika kväveformer i DC 37, 4 försök 2024.

| Led | Mars Axan | April Axan | DC 37 | Tot. kg N/ha | Lund kg/ha | Simris-hamn kg/ha | Öland kg/ha | Lin-köping kg/ha | Medel 4 f. Skörd kg/ha | Medel 4 f. Proteinhalt % |
|-----|-----------|------------|---------|--------------|------------|-------------------|-------------|------------------|------------------------|--------------------------|
| 11 | 60 | 90 | | 150 | 9 830 | 8 870 | 8 390 | 7 250 | 8 590 | 10,2 |
| 4 | 60 | 90 | 50 Ksp | 200 | +580 | +600 | +380 | +600 | +540 | +1,8 |
| 16 | 60 | 90 | 50 Axan | 200 | +330 | 0 | +300 | +520 | +280 | +1,6 |
| | LSD, kg | | | | 370 | 430 | 570 | 360 | | |

26. Sänkta kväverekommendationer för råg

Emelie Andersson och Gunilla Frostgård, Jordbruksverket
E-post: emelie.andersson@jordbruksverket.se, gunilla.frostgard@jordbruksverket.se

Sammanfattning

Tidigare kvävegödslingsrekommendationer för höstråg har baserats på ett fåtal äldre försök i råg och på rekommendationerna för höstvete. Nya kvävegödslingsförsök (14 försök under åren 2021–2023) har visat att det går att sänka kvävegödslingen betydligt. Jordbruksverkets riktvärden för ekonomiskt optimal kvävegödsling till råg är därför sänkta, mer vid höga skördenivåer än vid låga. En viktig förklaring till de stora skillnaderna i kvävebehov jämfört med höstvete är att proteinhalten i råg ligger lägre än i vete. Korrektionsfaktorn per ton skörd blir 10 kg kväve för råg jämfört med 15 kg kväve för fodervete och 20 kg kväve för brödvete.

Variationen i ekonomiskt optimal kvävegiva är relativt stor i försöken och liksom för andra stråsådesgrödor gäller att totala kvävegivan måste anpassas efter år, plats och skördenivå. Det i genomsnitt låga totala behovet av kväve gör att rådet blir att lägga en lägre första giva än tidigare och sedan komplettera upp till bedömt totalt behov.

Kväveeffektiviteten vid ekonomiskt optimum har varit hög i försöken, vilket visar att en sänkt och väl anpassad gödsling till höstråg kan minska risken för kväveförluster. För lantbrukaren kan de sänkta rekommendationerna innebära ett högre odlingsnetto och en ökad odlings säkerhet. Lägre kvävegivor minskar såväl kostnaderna för kväve som risken för liggsäd.

Bakgrund

Kväverekommendationerna i höstråg baserades tidigare på äldre rågförsök (2006–2008) och på rekommendationerna i höstvete. Med nya högavkastande hybrid sorter fanns ett behov av att uppdatera riktgivorna för kvävegödsling till höstråg. Därför beslutades att lägga ut ett treårigt

kvävestrategiförsök i höstråg. Såväl gödslingsstrategier som ekonomiskt optimala givor undersöktes i försöken. Försöksserien har tidigare redovisats i Försöksrapporterna för Sverigeförsöken 2021–2023.

Försök

Försöksnummer: L3–2316

14 försök med 4 upprepningar har genomförts under 3 år. De har legat på gårdar utan stallgödsel eller andra organiska gödselmedel i växtföljden och förfrukten har varit stråsäd.

Platser: 5 försök i Skåne, 3 försök i Västergötland, 3 försök i Östergötland och 3 försök i Närke.

Försöksplan:

I försöksplanen ingick olika delar:

- Kvävestege med tillväxtreglering
- Kvävestege utan tillväxtreglering
- Kompletteringsgödsling på olika nivåer vid 2 olika tidpunkter

I denna redovisning väljer vi att **bara redovisa kvävestegen för tillväxtreglerad råg**, dvs leden 1 till 6, eftersom det är på dessa led ekonomiskt optimala kvävegivan räknats. Planen visas i tabell 1.

Tabell 1. Gödslingsnivåer i kvävegödslingsförsöket i höstråg. I tabellen redovisas endast de led som ligger till grund för beräkningarna av ekonomiskt gödslingsoptimum.

| Led | Tidig gödning Axan (kg N/ha) | Komplettering DC 31-32, Kalksalpeter (kg N/ha) | Total kvävegiva (Kg N/ha) |
|-----|---------------------------------|--|------------------------------|
| 1. | | | 0 |
| 2. | 60 | | 60 |
| 3. | 100 | | 100 |
| 4. | 140 | | 140 |
| 5. | 140 | 40 | 180 |
| 6. | 160 | 60 | 220 |

Resultat

Ekonomiskt gödslingsoptimum räknades ut för varje försöksplats samt i medeltal för samtliga försök under de tre åren.

Ekonomiskt gödslingsoptimum är beräknat enligt nedanstående priser, som är medelvärden från de senaste fem åren.

Råg: 1,61 kr/kg efter avdrag av rörliga kostnader (1,94 kr/kg – 0,33 kr/kg)

Kväve: 14,52 kr/kg

Av tabell 2 framgår att skördarna i försöken

generellt var höga, men att de optimala kvävegivorna var relativt låga. Variationen var stor och det är svårt att relatera gödslingsoptimum till skördenivån. Faktorer som markens egen kväveleverans, årsmån mm påverkade totala gödslingsbehovet.

Tabell 2. Beräknad optimal kvävegiva på de olika försöksplatserna. Gödslingsoptimum räknades ut baserat på leden med tillväxtreglering.

| År | Plats | Sort | Optimal N-giva kg/ha | Skörd vid opt. kg/ha | Protein vid opt. % i ts |
|------|-------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 2021 | Borgeby | KWS Tayo | 89 | 8756 | 6,6 |
| 2021 | Hellegården | KWS Livado | 90 | 8186 | 8,4 |
| 2021 | Lidköping | KWS Serafino | 92 | 9827 | 6,6 |
| 2021 | Skänninge | KWS Serafino | 104 | 8186 | 6,5 |
| 2021 | St. Mellösa | KWS Serafino | 73 | 10415 | 6,6 |
| 2022 | Lidköping | KWS Serafino | 155 | 11220 | 7,2 |
| 2022 | Hellegården | KWS Tayo | 179 | 12539 | 7,4 |
| 2022 | Borgeby | KWS Tayo | 122 | 7583 | 7,4 |
| 2022 | Mjölby | KWS Serafino | 137 | 9178 | 7,1 |
| 2022 | St. Mellösa | - | 94 | 11659 | 7,1 |
| 2023 | Borgeby | KWS Tayo | 122 | 12163 | 6,6 |
| 2023 | Lidköping | KWS Serafino | 122 | 9558 | 7,3 |
| 2023 | Mjölby | KWS Serafino | 168 | 8149 | 9,2 |
| 2023 | St. Mellösa | KWS Tayo | 76 | 7682 | 7,6 |
| | | | Medel: 116 | Medel: 9650 | Medel: 7,2 |

Diskussion

I genomsnitt låg ekonomiskt gödslingsoptimum i försöken på 116 kg N per ha för en skörd på 9650 kg/ha och en proteinhalt på 7,2 %. Det visar på ett lägre totalt kvävebehov i förhållande till skörd än vad tidigare rekommendationer angett.

De nya försöken har lett fram till att rekom-

mendationerna sänks. Eftersom korrektionsfaktorn (antal kg kväve per ton skörd) också sänks, blir skillnaden jämfört med tidigare större vid höga skördenivåer än vid lägre. Nya korrektionsfaktorn för höstråg landar på 10 kg N per ton skörd. Detta kan jämföras med faktorerna för höstvetete som är 15 kg N för fodervete och 20 kg N för brödvete.

Tabell 3: Nya kväverekommendationer för höstråg. Siffrorna inom parentes anger hur mycket rekommendationerna sänks jämfört med de tidigare riktvärdena.

| Skörd ton/ha | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Kväverekommendation (kg/ha) | 70 (-25) | 80 (-35) | 90 (-40) | 100 (-45) | 110 (-50) |

I tabell 3 redovisas de nya riktvärdena för kvävegödsling och skillnaden mot de tidigare rekommendationerna.

Skördenivåerna i försöken var överlag höga. Även kväveeffektiviteten var hög. För genomsnittsskörden på 9650 kg/ha och proteinhalten på 7,2 % blir kväveskörden 105 kg per ha. Det ger en kväveeffektivitet på cirka 90 %.

Miljömässigt minskar en lägre riktgiva för kvävegödsling till råg riskerna för kväveförluster via utlakning eller denitrifikation.

För lantbrukaren kan odlingsnettot bli högre om kvävegivan kan sänkas. Dessutom minskar riskerna för liggsäd, vilket i sin tur innebär en ökad odlings säkerhet.

Som alltid i kvävegödslingsförsök i stråsäd har variationen i försöken varit stor, vilket pekar på behovet av anpassning av den totala givan. De nya rekommendationerna ska ses som riktvärden vid planeringen och totala kvävegivan ska anpassas efter år, plats och uppskattad skördenivå. Att det går bra att kompletteringsgödsla rågen är en annan viktig slutsats i försöken. De redskap för kväveoptimering som används i andra stråsädesgrödor, exempelvis nollrutor och N-Tester kan nyttjas även i höstråg.

Referenser

Hansson Gunnel, Försöksrapporter Sverigeförsöken 2021-2023

Andersson, E, Frostgård, G, Hjelm, E, Kvarmo, P, Malgeryd J, Stenberg, M, Rekommendationer för gödsling och kalkning 2025 Rapport JO24:10

27. Vad säger proteinhalten i höstvetete om restkväve i marken?

Ingemar Gruvaeus och Nelly Carlsson, Yara AB.

E-post: ingemar.gruvaeus@yara.com, nelly.carlsson@yara.com

Sammanfattning

I de senaste årens kväveförsök, år 2016–2024, i höstvetete har det förutom att registreras skörd och proteinhalt också analyserats kväve i mark från olika gödslingsnivåer. Det har gjort det möjligt att analysera hur sambandet mellan optimal gödsling, proteinhalt och risk för restkväve i marken ser ut. Resultaten visar ingen ökad risk för förhöjd restkvävemängd vid proteinhalter < 11,5% i kvarnvetesorter. Beroende på sort ökar risken betydligt över 12 – 12,5% protein. Det är dock inte alltid som en hög proteinhalt medfört ökat restkväve. Om man har nått en överoptimal proteinhalt i höstvetete kan det dock finnas skäl att justera ner grundgivan kväve vid sådd av höstraps. Då det inte alltid finns ökat restkväve kan man dock behöva göra en mineralkväveanalys av marken. Det bör då räcka med att ta ut prov på 0–30 cm djup. En reducerad grundgiva kan också kompletteras på hösten under tillväxten.

Bakgrund

En av de största utmaningarna inom odling av höstvetete är att balansera kvävegödslingen för att optimera avkastning, nå önskad kvalitet för kvarnvetete eller foder samtidigt som miljöpåverkan minimeras. Vid överoptimal kvävegödsling finns risk för restkväve i marken och därmed ökande risk för utlakning av kväve och/eller denitrifikationsförluster.

Vid etablering av höstraps finns också ett behov av kvävegödsling på hösten. Hur stort det är beror bl.a. på hur föregående grödas skörderester mineraliserar kväve eller om det finns restkväve som ej tagits upp på grund av överoptimal gödsling. Om kvävetillgången är alltför stor för höstrapsen finns

också risken att den blir alltför frodig med ökande risk för utvintring som följd.

En mineralkväveanalys i marken skulle kunna ge en indikation på om det finns restkväve kvar efter rapsens förfrukt, något som görs i mycket liten omfattning. Då det i tidigare försöksserier med kväve till höstvetete har visats att restkväve i marken inte ökar förrän gödslingen är överoptimal ställdes frågan om man kan få en indikation på risken/chansen att det finns restkväve i marken utifrån den proteinhalt som höstveteförfrukten har. Kan man anta att proteinhalter över en viss nivå ger restkvävemängder som man kan och bör ta hänsyn till vid gödslingen till höstraps?

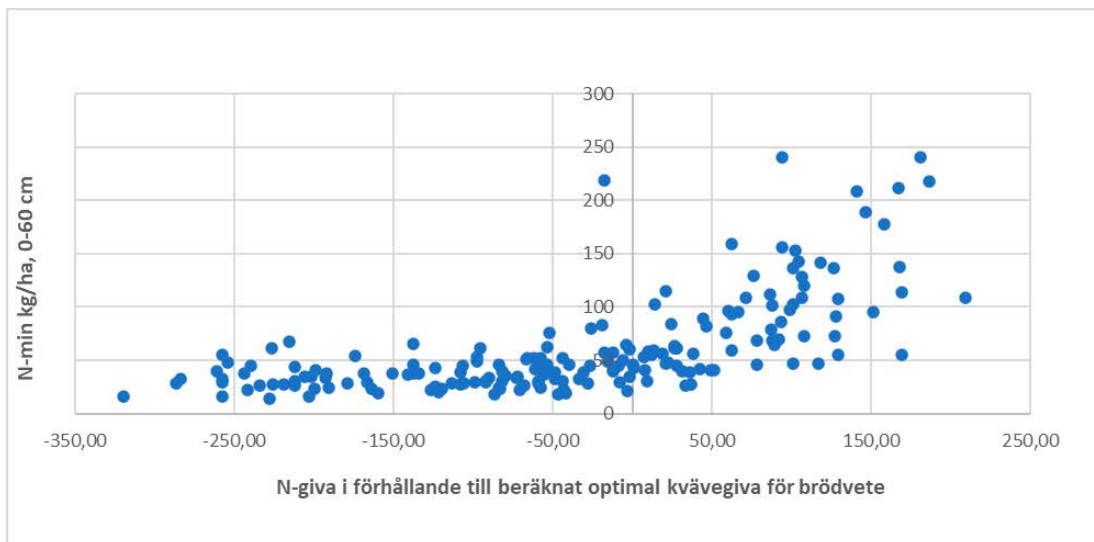
Metod

Data för optimala gödslingsnivåer, proteinhalter och mineralkväve i marken efter skörd samlades in i Sverigeförsökens kväveförsökserier i höstvetete under åren 2016, 2017, 2019, 2020 och 2024 (L3-2299-2016, L3-2299B-2017, L3-2314-2019+2020 samt L3-2321-2024). Provtagning av N-min har genomförts i två skikt, 0–30 cm och 30–60 cm. N-min efter skörd har satts i relation till proteinhalter i respektive led och försök.

Resultat

Restkväve och kvävegiva

Vid kvävegivor över optimum för brödvete (figur 1) ses en ökning av restkvävemängden i marken, 0–60 cm djup, (N-min). Upp till optimal kvävegiva är markkväveinnehållet efter skörd tämligen konstant. N-min har registrerats i 32 försök i höstvetete åren 2016–2024.

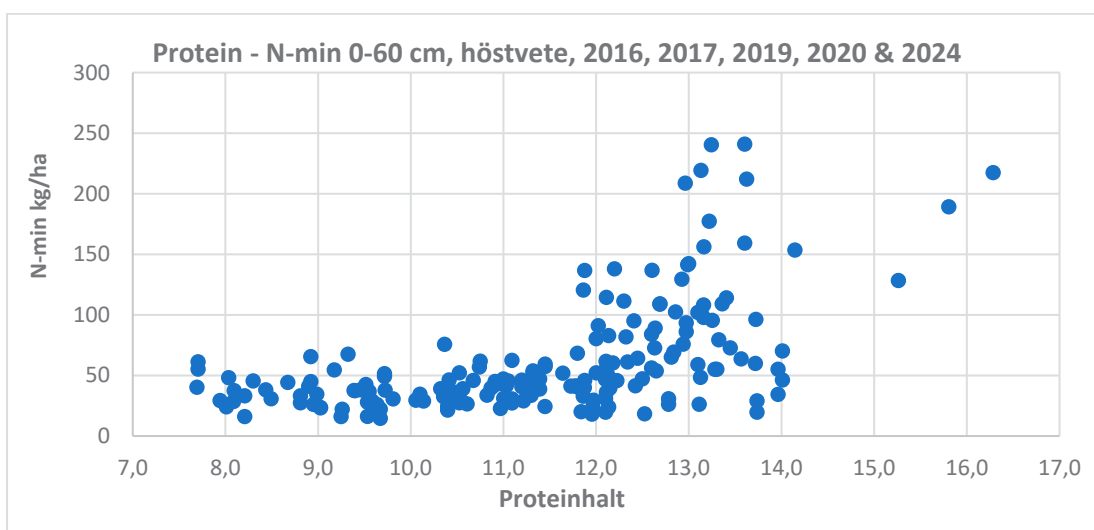


Figur 1. Mineralkväve, N-min, i mark efter skörd i höstvetet i relation till N-giva vid beräknat optimal kvävegiva för kvarnvetet. 32 försök år 2017-2024.

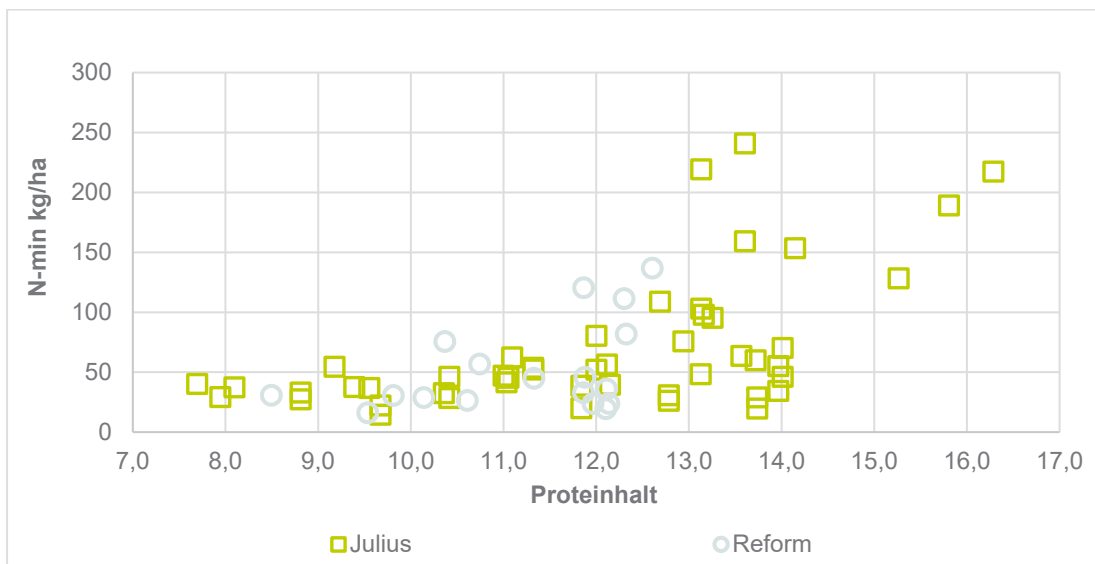
Proteinhalt och restkväve

Det syns en generell trend med en uppgång av N-min-värden vid högre proteinhalter (figur 2). Vid lägre proteinhalter, 8-11,5 %, är N-min-värdena generellt låga i studerade kvarnvetesorter. Vid medelhöga proteinhalter, 11,5-13 %, ses en blandad fördelning av N-min-värden. Vid högre proteinhalter, >13 % är N-min från 0-60 cm djup oftast hög i studerade sorter. Julius är den sort som

förekommit i flest försök och i denna sort verkar det inte finnas betydande risk för ökad restkvävemängd under 12,5% protein, medan en sort som Reform med proteinhalt över 12% protein ser ut att ha en ökad risk för restkväve, se figur 3. Det är dock inte helt entydigt. Det finns försök där markkväveinnehållet efter skörd inte stigit trots proteinhalter på upp till 14%.



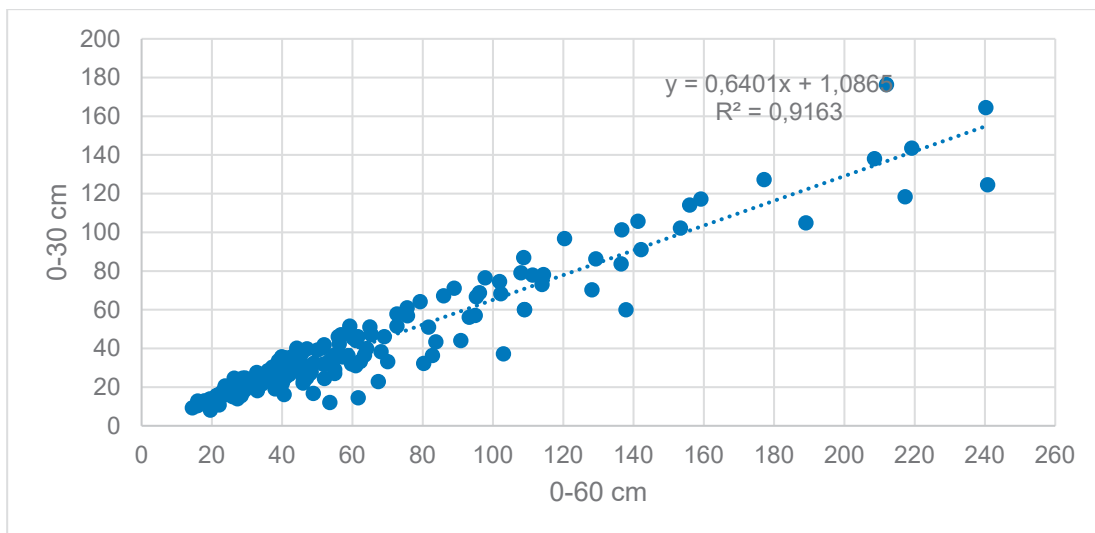
Figur 2, Markkväve (N-min) från 0-60 cm djup i förhållande till proteinhalt i höstveteförsök 2016-2024. Kvarnvetesorter. 32 försök.



Figur 3, Markkväve (N-min) från 0-60 cm djup i förhållande till proteinhalt i höstveteförsök 2016-2024. Sorter, Julius 8 försök, Reform 3 försök

Korrelation mellan N-min analys för 0-30 resp. 0-60 cm djup.

Det finns ett mycket gott samband mellan mineralkvävemätning, N-min, i 0-30 cm djup med N-min från 0-60 cm djup, se figur 4.



Figur 4, Samband mellan mängden mineralkväve i mark efter skörd av höstvete vid provtagningsdjup 0-30 cm och 0-60 cm i 32 försök 2017-2024.

Diskussion

Resultaten visar att det vid skörd av höstvetete med höga proteinhalter sannolikt har varit en överoptimal gödsling och att det därmed finns en betydande risk/chans för förhöjd mineralkvävehalt i marken. Kvävetillgången till efterföljande gröda påverkas därmed. Det är sannolikt skillnad mellan olika höstvetesorter där ex. Julius kan ha en högre proteinhalt 12,5-13% utan att lämna restkväve medan sorter som Informer, Brons och Reform redan löper risk att vara överoptimalt gödslade om proteinhalten överstiger 12%. Materialet indikerar också att det bör vara viktigt då man önskar höga proteinhalter för specifika kvalitetsmål att man väljer sorter som klarar att ge hög proteinhalt med bibehållen hög kväveeffektivitet. För många nuvarande högavkastande höstvetesorter bör sannolikt odlingsmålet sättas till max 12% protein för att kväveeffektiviteten skall bibehållas och risken för förluster av kväve skall kunna minimeras. Se gärna också resultat från Sverigeförsökens försöksserie L7-150, Kvävebehov för olika höstvetesorter, för åren 2021-2023.

I en växtföljd med höstraps efter höstvetete kan det finnas skäl att justera ner grundgödslingen med kväve efter hög proteinhalt för att undvika ett överoptimalt bestånd på hösten. Ett förslag är att reducera startgivan och senare vid behov komplettera med ytterligare kväve.

Då det trots allt inte finns ett absolut samband mellan proteinhalt i föregående höstvetegröda och mineralkväve i marken kan en N-min analys göras för att få en indikation om höstrapsens kvävegödslingsbehov i de fall proteinhalten i höstvetetet varit hög. Den starka korrelationen mellan N-min i 0-30 cm djup med 0-60 cm djup indikerar att provtagning på 0-30 cm djup är tillräckligt och att en provtagning därmed är praktiskt genomförbar med vanlig jordbör.

I dessa 32 försök är medianvärdet i underoptimalt led, 120-150 kg N/ha, för N-min, 0-30 cm, 23 kg/ha med minimum 11 kg och max 47 kg/ha. För N-min mätt i 0-60 cm är medianvärdet 34 kg/ha med min 20 kg och max 65 kg/ha.

28. Effekt av olika gödselmedel och appliceringsstrategier i sockerbetor

Joakim Ekelöf, Nordic Beet Research
E-post: Je@nbrf.nu

Sammanfattning

Presentationen bygger på två olika försöksserier rörande gödslingsstrategier i sockerbetor. Den första serien undersöker effekten av olika tillförselnivåer av fosfor samt appliceringsmetoder (bredspridning och radgödslning) på sockerskörden. Den andra serien syftar till att jämföra praktiska gödslingsstrategier för att optimera skörden. Resultaten visar att radgödslning generellt ger högre avkastning än bredspridning, särskilt vid lägre fosfor-nivåer i jorden och under torra väderbetingelser. Strategiförsöken visar också högre skördar för alla behandlingar där delar av givan har placerats. Den högsta skörden har uppnåtts i de behandlingar där den radgödslade produkten innehåller en hög andel P och K i förhållande till N. Placeringen av 450 kg YaraMila Höst 8-10-20 i kombination med NS-274 har resulterat i den högsta skörden.

Bakgrund

Markbördigheten i Skåne har en nedåtgående trend, med ökande andel områden med lågt pH, kalium (K-AL) och fosfor (P-AL) över tid. Studien syftar till att undersöka hur olika gödselstrategier kan motverka denna trend, men framförallt öka avkastningen på dessa jordar.

Metod

Två försöksserier har genomförts under 2021-2024. Båda består av traditionella fältförsök med fyra upprepningar, tre platser per år. I serien som studerar effekt av tillförselnivå och appliceringsmetod av fosfor har följande led ingått. Totalt sett har 12 försök genomförts inom ramen för serien.

Tabell 1 Ingående led, tillförselnivå av fosfor samt appliceringsmetod.

| Led | Fosfor kg/ha | Metod |
|-----|--------------|------------|
| 1 | 0 | |
| 2 | 30 | Bredspridd |
| 3 | 60 | Bredspridd |
| 4 | 90 | Bredspridd |
| 5 | 120 | Bredspridd |
| 6 | 15 | Radmyllad |
| 7 | 30 | Radmyllad |
| 8 | 60 | Radmyllad |
| 9 | 90 | Radmyllad |

Alla led har radgödslats med 700 kg Unika Calcium per hektar. Utöver det har 150 kg/ha Kiserit samt 160 kg/ha Besal övergödslats. Fosfor är tillförd i form av P20. Den bredspridda gödseln har harvats ner strax innan sådd. Försöken har legat på relativt fosforfattiga jordar men P-AL talen har varierat mellan 3,1-9,2. Se tabell nedan.

Tabell 2 Fosfortal för respektive försöksplats.

| År | Plats | P-AL | Klass | Nivå |
|------|----------|------|-------|------------|
| 2021 | 271 Pete | 3,8 | II | Mycket låg |
| 2022 | 270 Alna | 4,4 | III | Mycket låg |
| 2023 | 270 Borg | 3,6 | II | Mycket låg |
| 2024 | 270 Kabb | 3,1 | II | Mycket låg |
| 2021 | 270 Trää | 4,6 | III | Låg |
| 2022 | 271 Gisl | 5,9 | III | Låg |
| 2023 | 272 Ädel | 5,3 | III | Låg |
| 2024 | 272 Ädel | 6,6 | III | Låg |
| 2021 | 272 Bjäl | 9,2 | IVA | Medel |
| 2022 | 272 Toft | 9,1 | IVA | Medel |
| 2023 | 271 Hvid | 8,7 | IVA | Medel |
| 2024 | 271 Vrag | 8,4 | IVA | Medel |

I den andra försöksserien som presentationen tar upp har 3 försök utförts under två år. De sex led som presentationen hanterar är beskrivet i tabellen nedan. Förutom det som specificeras i tabellen nedan har alla led fått Besal, Bor och Mangan enligt rekommendation.

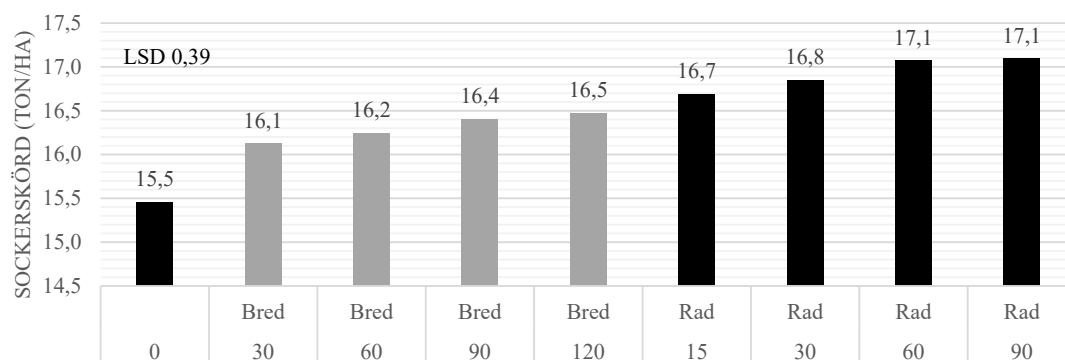
Tabell 3 Tillförd produkt, nivå och appliceringsmetod.

| Led | Radmyllat | N | P | K | Bredspritt | Summa | | | | | |
|-----|------------------|----|----|----|------------------|-------|----|----|-----|----|----|
| | | | | | | N | P | K | N | P | K |
| 1 | YaraMila Probeta | 45 | 11 | 24 | YaraMila Raps | 55 | 15 | 32 | 100 | 26 | 56 |
| 2 | YaraMila Höst | 36 | 47 | 90 | NS 27-4 | 64 | | | 100 | 47 | 90 |
| 3 | YaraMila Raps | 45 | 12 | 27 | YaraMila Raps | 55 | 15 | 32 | 100 | 27 | 59 |
| 4 | | | | | YaraMila Probeta | 110 | 26 | 59 | 110 | 26 | 59 |
| 5 | | | | | YaraMila Raps | 110 | 30 | 65 | 110 | 30 | 65 |
| 6 | | | | | 27-3-3 | 110 | 11 | 11 | 110 | 11 | 11 |

Resultat

Resultaten visar på stora skördeeffekter vid tillförel av fosfor. Det är tydligt att spridningstekniken har en avgörande betydelse för ettårs-effekterna; 15 kg placerad fosfor per hektar har gett en större skörderespons än 120 kg bredspridd, vilket framgår av figuren nedan. Skördeökningen drivs framför allt av en ökad rotskörd, samtidigt som sockerhalten har ökat med ett par tiondelar i de behandlade led där fosfor placerats jämfört med de utan fosfor.

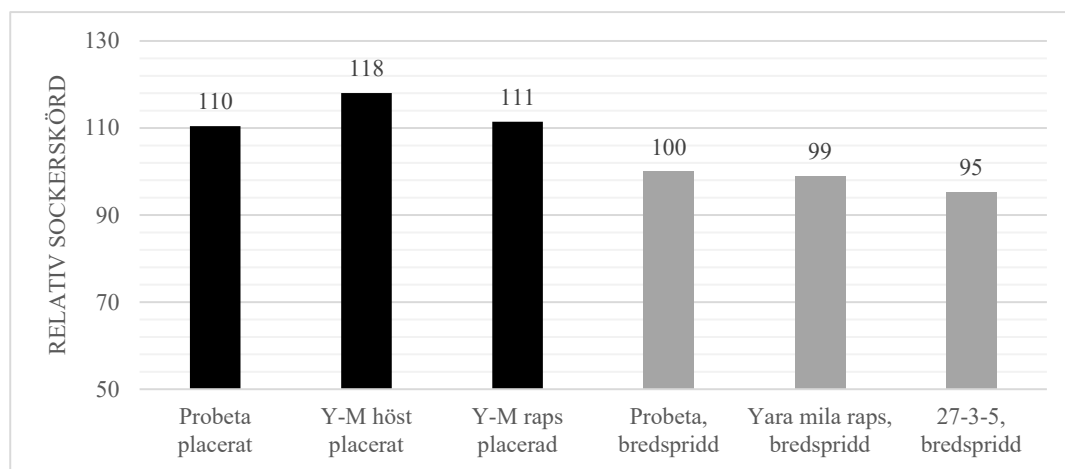
2021-2014 (12 försök)



Figur 1 Effekten av tillförselnivå och appliceringsmetod av fosfor på sockerskörden.

I presentationen kommer även samspelet mellan fosfortal och markfukt att diskuteras. Resultaten visar störst skördeeffekt vid låga P-AL-tal samt under försommartorka.

Resultaten från strategiförsöken indikerar att de behandlingar där en hög P- och K-giva applicerats vid sädd ger den högsta skörden. Samtliga behandlingar visar en högre skörd än de där all gödning har bredspridits. En sammanställning av resultaten presenteras i figuren nedan.



Figur 2 Effekt av olika gödningsstrategier på sockerskörd. De svarta staplarna till vänster har delar givan placerats och resterande del har bredspridits. Se tabell 3 för mer detaljer kring produkt och mängd.

Diskussion

Resultaten visar att både gödselmedlets sammansättning och appliceringsmetod påverkar sockerskörden. Radgödning är generellt mer effektivt än bredspridning, särskilt vid lägre fosfornivåer. Slutsatserna från försökserierna indikerar att en relativt hög fosforgiva kan vara fördelaktig för sockerbetorna om markvärdena är för låga och det är nödvändigt att förbättra fosforklassen. Sockerbetan svarar väl och ger avkastning som täcker stora delar av insatsen redan under det första året.

En lämplig strategi i detta fall är att applicera 450 kg YaraMila Höst eller en liknande produkt och sedan komplettera med en kväveprodukt. För odlare som har markstatus på eller över det rekommenderade värdet är dock appliceringsmetoden och fosfornivån av mindre betydelse. Tidigare försök visar att kvävet kan placeras för bättre utnyttjande, vilket gör det fördelaktigt att applicera NPK, men då med en PK-fattigare produkt som till exempel Probeta.

29. Bevattningsförsök i FO- DERmajs, L1-270

Abraham Joel & Ingrid Wesström, institutionen för mark och miljö, SLU
E-post: Abraham.Joel@slu.se; Ingrid.Wesstrom@slu.se

Sammanfattning

Projektets målsättning är att belysa effekterna som kan uppnås med tillskottsbevattning av majs, samt att ta fram underlag för rekommendationer för kritiska perioder där bevattning väsentligt kan öka skördeutbytet och samtidigt minska den totala vattenanvändningen. Försöken ingår i en treårig försöksserie på Öland och Gotland. Försöken består av fyra randomiserade block med fem bevattningsled, ingen bevattning, bevattning hela säsongen, ett led med tidig bevattning och två led med bevattning som går in senare under säsongen. Resultat från två försöksår visar att en skördeökning kan uppnås genom bevattning (3–24 %), men försöken visar också att majs har en bra förmåga att klara av perioder med torka och kan ge en relativt god avkastning utan bevattning.

Bakgrund

Rätt mängd vatten och växtnäring vid rätt tidpunkt är grundförutsättningen för bra skördar. Under torra år eller under torkperioder är bevattning nödvändig för att uppnå optimal avkastning. Klimatförändringar har medfört förändrade förutsättningar och under de senaste åren har nederbördsunderskott under växtsäsongen lett till brist på foder i Sverige.

Vall är en vattenintensiv gröda och för att i framtiden kunna producera foder av önskad mängd och kvalitet kan det bli nödvändigt för mjölk- och nötköttsgårdar att använda bevattning. I ett nyligen avslutade SLF projekt om bevattning av vall visar resultat från tre års försök, att skörden ökade mellan 10–100 % beroende på vilken

bevattningsstrategi som användes och på hur torrt det var under växtsäsongen. Generellt karakteriseras vall som en vatten krävande gröda eftersom den har en lång växtsäsong och kräver vatten för att uppnå höga skördar av bra kvalitet (Joel et al, 2023). Ensilagemajs är i likhet med övriga vallar känslig för vattenstress under vissa perioder, men anses vara mer effektiv i användning av vatten i sin fotosyntes (FAO, 2012). En god vattentillgång är avgörande för ensilagemajs under uppkomsten, och också framförallt från den senare delen av stråskjutning fram till början av degmognad.

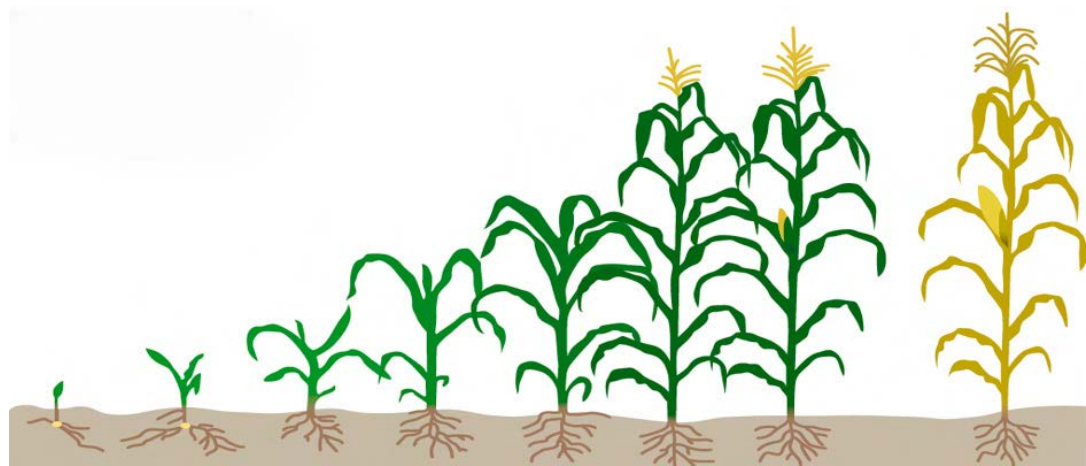
Försöket finansieras av Jordbruksverket.

Metod

Försöken ingår i en treårig försöksserie L1-270 ”Bevattning till ensilagemajs”. Försöken är utlagda på två platser, ett försök i Torslunda, Öland och ett försök på Stora Tollby, Gotland. I försöken ingår jordprovtagning, två gånger per år, för analys av mineralväveförråd. Mätning av vattenhalten i marken utförs en gång per vecka i varje försöksruta med en Delta-T sond på fyra djup ned till 0,5 m djup på Torslunda och på sex djup ned till 1 m djup på Stora Tollby. Skörden mäts i skörderutor i varje försöksled och block.

Försöken består av fyra randomiserade block med fem bevattningsled. Totalt har försöken 20 försöksrutor. Alla behandlingar slumpas inom varje block. Bevattningen utförs med droppbevattning. Följande fem försöksled ingår för att representera olika nivåer av vattenstress:

1. Obevattnat Led A – Kontroll. En behandling utan bevattning som kommer att fungera som referens. Om det skulle inträffa extrem torka efter sådd kommer en giva på 10-15 mm att ges till hela försöket för att säkerställa att vi har en gröda att studera.
2. Tillskottsbevattning Led B – Ingen vattenstress. En bevattning med 20 mm i början av säsongen om den översta delen (0,5 m) av markprofilen har en vattenhalt som är under 50 % av växttillgängligt markvattenförhållande. Bevattning fortsätter sedan för att möta grödans behov av vatten från den senare delen av stråskjutning fram till början av degmognad. Antal bevattningstillfällen kommer att variera beroende på nederbördsunderskott. Bevattningen kommer att utföras innan markvattenhalten har sjunkit under 50 % av växttillgängligt vatten. Ovanför denna markvattenhalt är evapotranspiration (ET_c) inte begränsad och det finns utrymme för att lagra eventuell nederbörd mellan bevattningstillfällen i jorden.
3. Underskottsbevattning Led C. Bevattning startas under knoppstadium när vippan är synligt och pågår fram till början av degmognad. Bevattningen kommer att utföras innan markvattenhalten har sjunkit under 50 % av växttillgängligt vatten.
4. Underskottsbevattning Led D. Bevattning från den senare delen av stråskjutning fram till blomning. Bevattningen kommer att utföras innan markvattenhalten har sjunkit under 50 % av växttillgängligt vatten.
5. Underskottsbevattning Led E. Bevattning kommer att utföras från blomning till början av degmognad. Bevattningen kommer att utföras innan markvattenhalten har sjunkit under 50 % av växttillgängligt vatten.
- 6.



| Uppkomst | | Vegetativ tillväxt | | | Knoppst, | Reproduktiv tillväxt | | | | | |
|----------|----|--------------------|----|-----|----------|----------------------|----|----|----|----|----|
| VE | V1 | V3 | V7 | V10 | VT | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Led A | | | | | | | | | | | |
| Led B | | | | | | | | | | | |
| Led C | | | | | | | | | | | |
| Led D | | | | | | | | | | | |
| Led E | | | | | | | | | | | |

Figur 1, Bevattningstidpunkter för de olika bevattningsleden B, C, D och E.

Resultat

Resultaten från odlingssäsongen åren 2023 och 2024 redovisas i tabellerna 1 till 4. I tabellerna 1 och 2 finns en sammanställning av uppmätt neder-

börd (P), beräknad potentiell evapotranspiration (ET₀), nederbördsunderskottet (ET₀ - P), samt utförd bevattning under odlingssäsong i de olika bevattnade leden.

Tabell 1. Klimat- och bevattningsdata i mm under odlingssäsongen 2023 med nederbörd (P), potentiell evapotranspiration (ET₀), underskott av nederbörd (P_{def}) och bevattningsmängd (Bev) för varje behandling (A, B, C, D och E) i försöken L1-270. Medelnederbörd (P) under åren 1991–2020 kommer från SMHI:s station i Mörbylånga, Öland och SMHI:s station i Roma, Gotland

| Torslunda, Öland | | | | | | | | Stora Tollby, Gotland | | | | | | | |
|------------------|-------|-----|------|------|-----|-----|-------|-----------------------|-----|------|------|-----|-----|-------|--|
| Mängd (mm) | April | Maj | Juni | Juli | Aug | Sep | Summa | April | Maj | Juni | Juli | Aug | Sep | Summa | |
| P | 3 | 23 | 58 | 29 | 87 | 34 | 235 | 5 | 7 | 6 | 29 | 86 | 26 | 159 | |
| P, 1991-2020 | 23 | 36 | 44 | 57 | 52 | 45 | 257 | 27 | 31 | 42 | 62 | 60 | 50 | 272 | |
| ET ₀ | 46 | 81 | 91 | 89 | 57 | 41 | 405 | 59 | 111 | 129 | 118 | 66 | 46 | 529 | |
| P _{def} | 43 | 58 | 32 | 60 | -30 | 7 | 170 | 54 | 104 | 123 | 90 | -21 | 20 | 370 | |
| Bev A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Bev B | 0 | 0 | 0 | 60 | 20 | 0 | 80 | 0 | 15 | 20 | 60 | 40 | 20 | 155 | |
| Bev C | 0 | 0 | 0 | 40 | 20 | 0 | 60 | 0 | 15 | 0 | 40 | 40 | 20 | 115 | |
| Bev D | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 60 | 0 | 15 | 20 | 60 | 0 | 0 | 95 | |
| Bev E | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 0 | 15 | 0 | 0 | 40 | 20 | 75 | |

Tabell 2. Klimat- och bevattningsdata i mm under odlingssäsongen 2024 med nederbörd (P), potentiell evapotranspiration (ET₀), underskott av nederbörd (P_{def}) och bevattningsmängd (Bev) för varje behandling (A, B, C, D och E) i försöken L1-270. Medelnederbörd (P) under år 1991–2020 kommer från SMHI:s station i Mörbylånga, Öland och SMHI:s station i Roma, Gotland

| Torslunda, Öland | | | | | | | | Stora Tollby, Gotland | | | | | | | |
|------------------|-------|-----|------|------|-----|-----|-------|-----------------------|-----|------|------|-----|-----|-------|--|
| Mängd (mm) | April | Maj | Juni | Juli | Aug | Sep | Summa | April | Maj | Juni | Juli | Aug | Sep | Summa | |
| P | 30 | 55 | 73 | 94 | 25 | 79 | 356 | 30 | 23 | 57 | 24 | 19 | 3 | 155 | |
| P, 1991-2020 | 23 | 36 | 44 | 57 | 52 | 45 | 257 | 27 | 31 | 42 | 62 | 60 | 50 | 272 | |
| ET ₀ | 38 | 73 | 83 | 85 | 67 | 38 | 384 | 40 | 117 | 122 | 113 | 99 | 56 | 547 | |
| P _{def} | 8 | 18 | 10 | -9 | 42 | -41 | 29 | 10 | 94 | 65 | 90 | 80 | 53 | 392 | |
| Bev A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | |
| Bev B | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 0 | 80 | 0 | 0 | 10 | 60 | 80 | 0 | 150 | |
| Bev C | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 0 | 80 | 0 | 0 | 10 | 40 | 80 | 0 | 130 | |
| Bev D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 40 | 0 | 0 | 50 | |
| Bev E | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 0 | 80 | 0 | 0 | 10 | 0 | 80 | 0 | 90 | |

På Öland var nederbörden under år 2023 i samma storleksordning som medelnederbörd för den senaste 30 årsperiod. Det största bevattningsbehovet fanns under juli månad. Gotland hade lägre nederbörd samt högre ETo och därmed blev bevattningsbehovet större än på Öland. På Gotland var det nödvändigt att genomföra en bevattning på 15 mm i hela försöket direkt efter sådd.

Under år 2024 var nederbörd på Öland betydligt större än medelnederbörd och bevattningsbehov fanns bara under augusti. På Gotland var nederbörd lägre än medelnederbörd och bevattningsbe-

hov fanns under juli och augusti. På Gotland var det nödvändigt att genomföra en bevattning på 10 mm i hela försöket direkt efter sådd.

År 2023 såddes majsden den 15 maj på Öland och 12 maj på Gotland. Skörden gjordes den 3 oktober på Öland och 4 oktober på Gotland. Säd-tidpunkten år 2024 var den 12 maj på Öland och 22 maj på Gotland. Skördetidpunkten var den 18 september på både Öland och Gotland.

I tabellerna 3 och 4 finns en sammanställning av skörden för åren 2023 och 2024 vid de två försöksplatserna.

Tabell 3. Skörden, relativtal, torrsbstans (ts) samt innehåll av råprotein, omsättbar energi, mängd fibrer (NDF) och stärkelse på Torslunda, Öland och Stora Tolby, Gotland år 2023 i försöken L1-270, för behandlingarna A, B, C, D och E, Olika bokstäver (a och b) bredvid resultat visar statistisk signifikans mellan behandlingarna

| Öland | Skörd | Relativ tal | ts-halt | Råprotein | Omsättbar energi | NDF | Stärkelse |
|----------------|----------------------|-------------|---------|-----------|------------------|-----------|------------|
| Behandling | (kg ts/ha) | | (%) | (g/kg ts) | (MJ/kg ts) | (g/kg ts) | (g/kg ts) |
| Led-A | 16 109 | 100 | 37,7 | 67,8 | 11,3 | 393 | 374 |
| Led-B | 17 451 | 108 | 36,3 | 71,6 | 11,1 | 421 | 364 |
| Led-C | 16 993 | 105 | 36,3 | 70,5 | 11,4 | 398 | 364 |
| Led-D | 17 188 | 107 | 37,0 | 67,8 | 11,4 | 379 | 376 |
| Led-E | 15 110 | 94 | 36,7 | 67,7 | 11,2 | 397 | 365 |
| Medel | 16 570 | - | 36,8 | 69,1 | 11,3 | 398 | 369 |
| OBS | 20 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| PROB F1 | 0,231 | - | 0,465 | 0,558 | 0,729 | 0,185 | 0,890 |
| CV % | 12 | - | 3 | 5 | 2 | 8 | 3 |
| LSD | 2318 | - | 1,8 | 6,4 | 0,5 | 34 | 35 |
| Gotland | Skörd | Relativ tal | ts-halt | Råprotein | Omsättbar energi | NDF | Stärkelse |
| Behandling | (kg ts/ha) | | (%) | (g/kg ts) | (MJ/kg ts) | (g/kg ts) | (g/kg ts) |
| Led-A | 16 973 ^a | 100 | 32,0 | 78,3 | 10,9 | 391 | 364 |
| Led-B | 18 354 ^{ab} | 108 | 32,0 | 77,4 | 10,8 | 401 | 346 |
| Led-C | 17 750 ^{ab} | 105 | 32,0 | 79,6 | 10,8 | 400 | 347 |
| Led-D | 18 670 ^b | 110 | 31,6 | 76,9 | 10,7 | 416 | 339 |
| Led-E | 17 441 ^{ab} | 103 | 31,3 | 81,1 | 10,8 | 388 | 367 |
| Medel | 17 837 | - | 31,8 | 78,7 | 10,8 | 399 | 353 |
| OBS | 20 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| PROB F1 | 0,028 | - | 0,489 | 0,705 | 0,374 | 0,555 | 0,226 |
| CV % | 8 | - | 2 | 4 | 2 | 6 | 7 |
| LSD | 588 | - | 1,1 | 7,0 | 0,2 | 38 | 30 |

Under år 2023 visade Led B (bevattning under hela säsongen) och Led D (tidig bevattning) en något högre avkastning (7-10%) i jämförelsen med Led A (ingen bevattning). Skillnaderna var

inte statistiskt signifikanta på Öland. På Öland var generellt råproteinhalt lägre och omsättbar energi högre än på Gotland, men det fanns inga statistiskt signifikanta skillnader i foderkvalité.

Tabell 4. Skörden, relativtal, torrsubstans (ts)samt innehåll av råprotein, omsättbar energi, mängd fibrer (NDF) och stärkelse på Torslunda, Öland och Stora Tölby, Gotland år 2024 i försöken L1-270, för behandlingarna A, B, C, D och E, Olika bokstäver (a och b) bredvid resultat visar statistisk signifikans mellan behandlingarna

| Öland | Skörd | Relativ tal | ts-halt | Råprotein | Omsättbar energi | NDF | Stärkelse |
|----------------|-----------------------|-------------|--------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------|
| Behandling | (kg ts/ha) | | (%) | (g/kg ts) | (MJ/kg ts) | (g/kg ts) | (g/kg ts) |
| Led-A | 16 321 ^a | 100 | 49,6 ^a | 74,2 | 11,4 | 460 ^a | 328 ^{ab} |
| Led-B | 20 226 ^{bc} | 124 | 34,9 ^b | 72,8 | 11,2 | 423 ^{abc} | 313 ^b |
| Led-C | 20 014 ^{bc} | 123 | 34,4 ^b | 72,0 | 11,3 | 395 ^c | 344 ^{abc} |
| Led-D | 16 875 ^{ab} | 103 | 46,7 ^a | 73,0 | 11,3 | 453 ^a | 327 ^{ab} |
| Led-E | 18 466 ^{abc} | 113 | 34,8 ^b | 74,6 | 11,2 | 379 ^c | 351 ^c |
| Medel | 18 380 | - | 40,1 | 73,3 | 11,3 | 422 | 333 |
| OBS | 20 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| PROB F1 | 0,016 | - | 0,000 | 0,452 | 0,558 | 0,000 | 0,043 |
| CV % | 19 | - | 37 | 3 | 1 | 17 | 9 |
| LSD | 2 520 | - | 3,4 | 3,3 | 0,3 | 32 | 25 |
| Gotland | Skörd | Relativ tal | ts-halt | Råprotein | Omsättbar energi | NDF | Stärkelse |
| Behandling | (kg ts/ha) | | (%) | (g/kg ts) | (MJ/kg ts) | (g/kg ts) | (g/kg ts) |
| Led-A | 16 366 | 100 | 39,8 ^a | | | | |
| Led-B | 18 036 | 110 | 34,6 ^{cd} | | | | |
| Led-C | 17 084 | 104 | 36,1 ^{bd} | | | | |
| Led-D | 17 361 | 106 | 38,8 ^{ab} | | | | |
| Led-E | 16 853 | 103 | 36,4 ^{bd} | | | | |
| Medel | 17 140 | - | 37,1 | | | | |
| OBS | 20 | - | 20 | | | | |
| PROB F1 | 0,327 | - | 0,002 | | | | |
| CV % | 7 | - | 11 | | | | |
| LSD | 1 680 | - | 2,3 | | | | |

Under år 2024 var skörden på Öland i Led B (24 %) och Led C (23 %) högre än i Led A, men Led E hade bara en ökning på 13 % trots att leden fick samma bevattningsmängd. På Gotland var skördeökning högst i Led B och Led D. På Öland var råproteinhalt och torrsbstanshalt något högre än år 2023, medan omsättbar energi var i samma nivå. Det fanns statistiskt signifikanta skillnader mellan leden för NDF och stärkelse.

Diskussion

I projektet finns en frågeställning om majsen kan fungera som ett komplement som foderkälla till vall genom att den kräver mindre vatten i produktionen. Resultat från två års försök visar att majsen har en bra förmåga att klara av perioder med torka (Led A) och ger en relativ god avkastning utan bevattning. Skördeökningen genom bevattning kunde uppnås (3-24 %) men sambanden var inte tydliga.

30. Signalgröda – ett varningssystem för viltskador

Magnus Nilsson, Hushållningssällskapet, Petter Kjellander, SLU och Anna Linnell, Hushållningssällskapet
E-post: magnus.nilsson@hushallningssallskapet.se Petter.Kjellander@slu.se, anna.linnell@hushallningssallskapet.se

Sammanfattning

Vildsvin är ett ökande problem för lantbruket, särskilt i grödor som majs. I projektet Signalgröda testades en teknik där en tidigt mognande majs-sort sås i en avgränsad ruta i majsfältet. Denna signalgröda mognar minst en vecka tidigare än övrig majs och kan därmed varna för angrepp i tid, så att skadeförebyggande åtgärder som jakt eller stängsling kan sättas in. I >87% (14 av 16) av de angripna fälten besöktes signalrutan först, vilket ger lantbrukare möjligheten att skydda huvudgrödan effektivt. Signalgrödan kan minska kostnader för skyddsåtgärder och öka odlings säkerheten, särskilt med en framtida förväntad ökande areal odlad majs.

Bakgrund

Vildsvin har blivit ett allt större problem för lantbruket, särskilt i grödor som majs och trindsäd. Vildsvin trivs i majsfält eftersom höjden på grödan ger dem skydd samtidigt som de har tillgång till de näringsrika kolvarna när grödan har gått in i mjölkmodnad. Med en snabbt ökande vildsvinspopulation har vildsvinsangrepp i jordbruksgrödor blivit allt vanligare, vilket leder till betydande skördebortfall. Den totala kostnaden för skador orsakade av vildsvin i lantbruket på nationell nivå har beräknats till över 1 miljard kronor per år. Att skydda grödan med stängsling, avledande utfodring, skrämme eller jakt är både tidskrävande och dyrt. I höga grödor som majs är det dessutom svårt att upptäcka angreppen i tid. Ofta får lantbrukaren den fulla insikten om

skadornas omfattning först vid hackningen av majsen. Majs är mycket begärlig föda för vildsvin, och Hushållningssällskapets rådgivares erfarenhet av grödval är att majs är den gröda som först väljs bort i områden med risk för vildsvinsskador. Den odlade arealen majs i Sverige år 2023 var 29 000 ha. Enligt Jordbruksverkets skördestatistik skadas 24,3% av majsodlingarna 2023 av vildsvin vilket innebär en uppskattad årlig kostnad på mer än 32 miljoner kronor för Sveriges majsodlare. I pilotprojektet "Signalgröda" som finansierats av Jordbruksverket genom europeiska jordbruksfonden genomförde Hushållningssällskapen fältförsök för att utvärdera en teknik där en tidigt mognande majs sort sås i en avgränsad ruta i majsfältet. Projektet undersökte om en sådan signalgröda, som mognar minst en vecka tidigare än övrig majs, kan fungera som en tidig varning för angrepp i fältet så att brukaren ska hinna sätta in skadeförebyggande åtgärder innan huvudgrödan angrips. Försök lades ut under två år (2023 och 2024) på sammanlagt 24 platser i landet (12 i Skåne, 6 i Västergötland och 6 i Sörmland). Platserna hade olika erfarenheter av problem med vildsvinsskador i grödor, från omfattande skador till mindre skador.

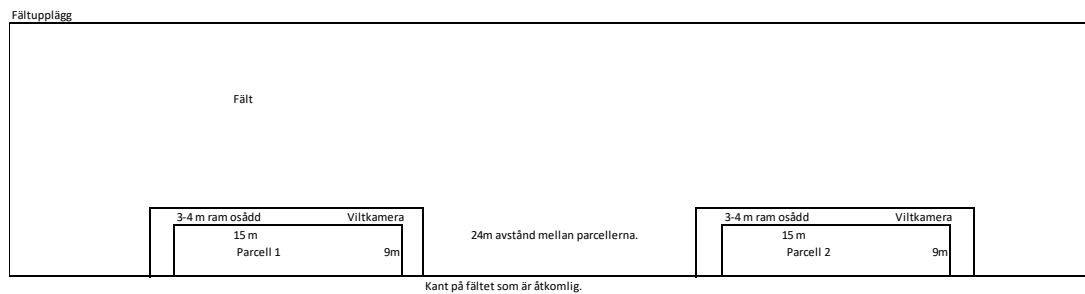
Projektgruppen bestod av följande medlemmar: Magnus Nilsson (Hushållningssällskapet Skåne), Hanna Johansson och Henrik Leijon (Hushållningssällskapet Västra), Anna Linnell och Bob Wennström (HS Konsult AB), Petter Kjellander (SLU, Institutionen för ekologi, Grimsö forskningsstation) samt Kristina Yngwe (LRF Skåne).

Metod

TVå rutor (9 x 12 meter) avgränsades i en kant av ett majsält där det kunde misstänkas komma vildsvin eller där det av erfarenhet ansågs vara störst risk för angrepp av vildsvin. En tidigt mognande majssort såddes i en av de två rutorna medan den andra rutan fungerade som kontroll med samma sådda och sena sort som det övriga fältet. En osådd ram eller bård på ca 3 meter lämnades mellan rutan och huvudgrödan (Figur 1 & 2). Bården runt kontrollrutan anlades för att kontrollera för en eventuell effekt av en öppen markyta som potentiellt skulle kunna leda grisarna in i grödan. I denna öppna bård monterades en rörelsekänslig

viltkamera som övervakade signalrutan. Kameran skickade bilder till projektdeltagarna när något rör sig i rutan som visar om vildsvin – eller något annat vilt – är närvarande och har börjat skada grödan. Viltkamerorna monterades i slutet av juli och i god tid före mjölkmodnad, respektive år. Försöksfälten fotades också med drönare innan uppsättning av kameran för att säkert dokumentera att fältet var oskadat när försöket startade. Vidare bestämdes datum för mjölkmodnad i respektive ruta.

Försöken genomfördes under två år (2023 och 2024) med 24 upprepningar, 12 i Skåne, 6 i Västergötland och 6 i Sörmland.



Figur 1. Skiss på försöksfält med Signalruta och kontrollruta med fältets sort.

Behandlingar

Signalrutan såddes med tidiga sorter, med ett genomsnittligt FAO-tal < 140 (Food and Agricultural Organization of United Nations som anger längden för den specifika sortens odlingssäsong i dagar) medan fält (och kontrollrutor) såddes med sorter med senare mognad och ett genomsnittligt FAO-tal > 170 (Tabell 1).

Graderingsmetoder

En försöksruta definierades som besökt av vildsvin när skador dokumenterades vid fältbesök eller när kamerorna skickat bilder på vildsvin i rutan.

Statistisk analys

Vi använder en Chi-två-test där syftet med analysen är att undersöka om det finns samband mellan behandling (signalruta vs kontroll) och vildsvinens första val av behandling (signalruta vs kontroll). Vi testar på så sätt om det observerade antalet besök skiljer sig från den förväntade fördelningen, dvs att det inte finns någon skillnad mellan behandlingarna.

Resultat

Av 24 försöksfält besöktes 16 (66,7%) av vildsvin, ett fält var redan innan försöket startade angripet, sannolikt av kronhjort (29 juli) medan 7 fält (29,2%) aldrig fick några dokumenterade besök. I 14 (87,5%) av 16 vildsvinsbesökta fält angrep vildsvinen signalrutan först innan de började skada den övriga grödan. Detta är ett signifikant högre antal besök i signalrutorna än vad som kan förväntas ($\chi^2 = 5,236, p = 0,0221, df = 1$). På ett (6,2%) av de 16 besökta fälten angreps huvudgrödan före signalrutan och i ett försök (6,2%) angreps signalrutan och kontrollrutan samtidigt av vildsvin. Medeldatum för ett första besök i signalrutan var 18 augusti (2023) samt 25 augusti (2024). Medeldatum för mjölkmodnad i signalrutan var 15 augusti (2023) respektive 19 augusti (2024).

Tabell 1. År, län, majssort, FAO-tal, försöksutfall samt datum för första besök i signalrutan respektive kontrollrutan eller fält för 24 fält som övervakats med avseende på vildsvinsangrepp under 2023 och 2024.

| År | Län | Sort Signalruta | FAO - Signalruta | Sort kontrollruta | FAO - huvudgröda och kontroll | Utfall (besökt ruta/Inget besök) | Datum för första besök |
|------|---------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------|
| 2023 | Skåne | KWS Arvid | 150 | KWS Calvini | 160/170 | Inget besök | |
| 2023 | Skåne | KWS Arvid | 150 | Pinnacle | 180 | Inget besök | |
| 2023 | Skåne | LS Parisiana | 120 | KWS Arvid | 150 | Inget besök | |
| 2023 | Skåne | Pinnacle | 180 | Kompetens | 200 | Signalruta | 2023-09-02 |
| 2023 | Skåne | Pinnacle | 180 | Kompetens | 200 | Inget besök | |
| 2023 | Skåne | KWS Arvid/LS Parisiana | 150/120 | LM Prospect | 170 | Signalruta | 2023-07-29 |
| 2023 | Västergötland | Zeta | 105 | Pinnacle | 180 | Signalruta | 2023-08-05 |
| 2023 | Västergötland | Zeta | 105 | Pinnacle | 180 | Signalruta | 2023-08-05 |
| 2023 | Västergötland | Zeta | 105 | Reason/Calvini | 160/(160/170) | Inget besök | |
| 2023 | Sörmland | Duke/Zeta | 160/120 | Reson | 160 | Signalruta | 2023-08-26 |
| 2023 | Sörmland | Duke/Zeta | 160/120 | SY Silverbull/Yukon | 170/160 | Inget besök | |
| 2023 | Sörmland | Duke/Zeta | 160/120 | Reason | 160 | Signalruta | 2023-08-25 |
| 2024 | Skåne | KWS Arvid | 150 | Kompetens | 200 | Signalruta | 2024-08-21 |
| 2024 | Skåne | KWS Arvid | 150 | Kompetens | 200 | Signalruta | 2024-08-15 |
| 2024 | Skåne | LS Parisiana | 120 | LM Prospect | 170 | Fält | 2024-08-25 |
| 2024 | Skåne | LS Parisiana | 120 | Pinnacle | 180 | Signalruta | 2024-08-28 |
| 2024 | Skåne | LS Parisiana | 120 | LM Prospect | 170 | Signalruta | 2024-08-27 |
| 2024 | Skåne | LS Parisiana | 120 | KWS Arvid | 150 | Signalruta | 2024-08-24 |
| 2024 | Västergötland | DSV Ambient | 120 | Pinnacle/SY Larson | 180/170 | Kontroll/Signalruta | 2024-08-28 |
| 2024 | Västergötland | Zeta | 105 | KWS Calvini | 160/170 | Signalruta | 2024-08-26 |
| 2024 | Västergötland | Zeta | 105 | Sunset | 160 | Signalruta | 2024-08-29 |
| 2024 | Sörmland | Duke | 160 | SY Silverbull | 170 | Inget besök | |
| 2024 | Sörmland | Duke | 160 | SY Silverbull | 170 | Signalruta | 2024-08-31 |
| 2024 | Sörmland | Duke | 160 | SY Silverbull/KWS Calvini | 170/(160/170) | Signalruta | 2024-08-28 |

Diskussion

Resultaten från de två fältförsöksåren visar att Signalgrödan fungerar som en pålitlig indikator för vildsvinsangrepp. I >87% av alla fält som besöktes av vildsvin gick de först till signalrutan innan de började angripa den övriga grödan. I ett fall besöktes kontrollrutan och signalrutan samtidigt medan i ett annat fall besöktes huvudgrödan direkt utan att vare sig signalruta eller kontrollrutan besöktes.

I försöken anlades en kontrollruta med en osådd bård runt precis som signalrutan. Detta var för att kontrollera att det var den tidiga sorten som lockade grisarna och inte den öppna markytan. Våra försök visar inga indikationer på att så skulle vara fallet, snarare ska resultatet tolkas som att signalrutan placering kan vara av betydelse, så att den anläggs i den del av fältet som grisarna förväntas komma och undersöka grödans mognadsgrad.

I genomsnitt tog det 3 dygn 2023 och 6 dygn 2024, från det att signalgrödan registrerats ha nått mjölmognad till dess vildsvinen hittade dit. Detta tyder på att vildsvinen har en utmärkt förmåga att skanna av sina omgivningar och kanske via sitt utmärkta luktsinne snabbt kunna hitta gröda som nått mjölmognad (min-max: 1 – 9 dygn för första vildsvinsbesök efter registrerad mjölmognad).

Vi tror därför att genom att plantera en tidigt mognande gröda kan lantbrukaren identifiera angrepp av vildsvin eller annat vilt tidigt och sätta in skyddsåtgärder innan huvudgrödan blir allvarligt skadad. Det blir därmed en åtlingseffekt utan att använda något annat än fältets gröda. En signalgröda kan på så sätt bidra till att minska kostnader för stängsling, skydds jakt eller avledande utfodring eftersom åtgärder endast behöver sättas in när det faktiskt finns ett hot om angrepp. Framtida förväntade klimatförändringar gör dessutom att majs som grovfodergröda förväntas öka i betydelse i Sverige. Systemet med signalgröda har därför potential att öka odlingssäkerheten i majsodlingen även i vildsvinstäta områden, men kan sannolikt tillämpas även på andra grödor där det finns tidiga och sena sorter att tillgå.

Avslutningsvis skulle en enkel ”manual” för lantbrukaren kunna beskrivas på följande vis: (1) så ett sådrag eller hela vändtegen med en tidigare sort än fältets, (2) lämna en skjut-/kameragata på ca 3 meter mellan signalgrödan och grödan, (3) sätt upp en viltkamera i gatan och gärna också ett jaktorn, (4) vänta in kamerabilder på att vilt börjat angripa Signalgrödan, (5) skydda grödan när det gör mest nytta!

Finansiering:





SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE