

Att förebygga växtskyddsproblem

– en viktig del i integrerat växtskydd (IPM)



REDAKTÖR

Eva Mellqvist, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Skara

OMSLAGSFOTO

Landskap (foto: TA), hönshirs (foto: RA), klumprotsjuka (foto: EM), spannmål i hand (foto: SH) och nyckelpiga (foto: VSC)

FOTO

AD Alf Djurberg, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Linköping
AG Anna Gerdtsen, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Alnarp
AL Anders Lindgren, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Uppsala
AN Anders T S Nilsson, Sveriges lantbruksuniversitet
CL Cecilia Lerenius, Jordbruksverket, Skara
DD Dan-Axel Danielsson, Jordbruksverket, Skara
EM Eva Mellqvist, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Skara
ES Eva Sjöberg
FJ Frans Johansson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Kalmar
JJ Johanna Jansson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Alnarp
LF Lena Friberg, HIR Skåne
LJ Lars Johansson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Skara
LV Louis Vimarlund, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Linköping
MSa Magnus Sandström, Jordbruksverket, Uppsala
MS Mikael Svensson/Scandinav Bildbyrå
PN Per G Norén
PW Peder Waern, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Uppsala
RA Rikard Andersson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Alnarp
SH Shutterstock
TA Thomas Adolfsén/Scandinav Bildbyrå
TR Thorsten Rahbek-Pedersen, Jordbruksverket, Alnarp
UW Urban Wigert
VSC Jordbruksverkets växtskyddscentraler

TEXTER

Anna Gerdtsen, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Alnarp
Christer Johansson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Linköping
Emma Hjelm, Jordbruksverket, Alnarp
Eva Mellqvist, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Skara
Frans Johnson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Kalmar
Gunnel Andersson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Kalmar
Jenny Henriksson, Jordbruksverket, Linköping
Lina Norrlund, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Uppsala
Leif Johansson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Skara
Per Widén, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Uppsala
Rikard Andersson, Jordbruksverkets växtskyddscentral, Alnarp

Tryck 2019

Innehåll

1. Integrerat växtskydd - IPM	3
2. Utsäde och såtidpunkt	4
Utsädeskvalitet	4
Eget utsäde	4
Gör en analys på eget producerat utsäde	4
Utsädesmängd vid höstsådd	5
Såtidpunktens betydelse för höstsåd	5
Såtidförsök i höstsåd	5
Tidig höstsådd ökar risken för svampsjukdomar	6
Tidig höstsådd ökar risken för insekter och virussjukdomar	6
Tidig sådd ökar ogräsmängden	8
Herbicerider – bara en del av lösningen	10
Falsk såbädd ett verktyg både höst och vår	10
3. Sortval	12
Välj sort med bra odlingsegenskaper	12
Ogräskonkurrens	12
Stråstyrka och vinterhärdighet	13
Odling av flera sorter minskar risken för sjukdomsspridning	13
Sorters motståndskraft mot svampsjukdomar, insekter och nematoder	14
Stråsåd	14
Oljeväxter	15
Baljväxter	15
Potatis	16
Sockerbetor	18
4. Växtföljd	20
Växtföljdens inverkan på skadegörare	20
Smitta kan överleva länge i jorden	20
Nematoder i jorden	20
Svampsjukdomar, insekter och nematoder i stråsåd	21
Svampar på rötter, strå och blad	21
Utvintringssvampar	21
Axfusarios och mjöldryga	21
Bra förfrukter ger ökad höstveteskörd	22
Nematoder i stråsåd	22
Svampsjukdomar i oljeväxter	23
Insekter i stråsåd	23
Jordburna sjukdomar i oljeväxter och korsblommiga värdväxter	23
Korsblommiga fånggrödor riskerar att uppföröka klumprotsjuka	24
Svampsjukdomar på blad och stjälkar	24
Bomullsmögel angriper många arter	24
Svampsjukdomar, insekter och nematoder i baljväxter	24
Förebygg angrepp av jordburna sjukdomar	24
Baljväxter som mellangrödor - se upp med sjukdomar	25
Svampsjukdomar på blad	26
Insekter i åkerbönor	26
Svampsjukdomar och insekter i majs	26
Insekter i klöver- och gräsfröodlingar	26
Odlar inte majs efter majs	26
Insekter	26

Svampsjukdomar, nematoder och insekter i potatis	27
Minska risken för svampsjukdomar – håll fyra potatisfria år	27
Nematoder i potatis	27
Insekter	27
Svampsjukdomar och nematoder i sockerbetor	27
Jordburna sjukdomar	27
Nematoder i sockerbetor	28
Växtföljdens inverkan på ogräsen	28
Växtföljder där höstgrödor dominerar	28
Gräsogräs ett problem i höstsädesdominerade växtföljder	29
Växtföljder där vårgörödor dominerar	30
Vårsådda grödor minskar renkavlen	30
Hönshirs nytt gräsogräs	31
Varierad växtföljd bra för mullhalten i jorden	32
Ökad mullhalt förbättrar ekonomin	32
Räkneexempel där växtföljd ökar mullhalten	33
5. Jordbearbetning	34
Reducerad jordbearbetning har plus och minus	34
Conservation Agriculture	36
Skörderester på markytan ger ökad risk för smittspridning	36
Spillplantor utgör smittkälla	38
Plöj ner mjöldryga och sniglar	38
Daggmaskar och naturliga fiender gynnas	39
Reducerad jordbearbetning påverkar ogräsen	39
Tistel och kvickrot kräver flera bearbetningar	40
Stubbearbetning eller inte?	40
Få bort spillsäd innan höstsådd	40
Bekämpa kvickrot i stubben	40
Lämna ettåriga ogräs orörda i ytan efter skörd	40
6. Gynna biologisk mångfald	42
Gynna nyttoinsekter med skalbaggsåsar	42
Anlägg en skalbaggsås	42
Vad tjänar jag på en skalbaggsås?	43
Gynna biologisk mångfald på kantzoner	44
Undvik att gynna skadegörare	45
7. Hindra spridning av ogräs och skadegörare	46
Minska risken för spridning av ogräs och skadegörare med maskiner	46
Spridning med begagnade och demonstrations maskiner	46
Går det att göra rent tröskan från renkavle och stinksot?	47
Balpressen vanligaste orsaken till spridning	47
Är plojen och kultivatoren fri från jord?	47
Bristande maskinhygien kan ge höga merkostnader	47
Spridning av ogräsfrön med halm, fodermedel och gödsel	48
Spridning av ogräsfrö med halm	49
Spridning av ogräsfrön med hö och ensilage – nedbrytning i djurmagen	50
Vad händer med ogräsfrön i stallgödsel?	52
Vad händer med ogräsfrön i biogasanläggningen?	53
8. De viktigaste förebyggande åtgärderna mot skadegörare	54
9. För mer läsning	58



Foto: TA

Att förebygga växtskyddsproblem – en viktig del i integrerat växtskydd - IPM

Att förebygga problem med ogräs och skadegörare är en av grundpelarna i integrerat växtskydd. Genom medvetna val kan man minska förutsättningarna för olika ogräs och skadegörare att orsaka problem. Förebyggande åtgärder innebär att som grund ge grödan så goda växtbetingelser som möjligt med bland annat väl-dränerade fält, bra markstruktur, optimal gödsling och rätt pH-värde. Utöver detta ska man ha en bra och varierad växtföljd, använda friskt utsäde och odlingsmaterial som också har bra motståndskraft mot viktiga skadegörare. Ytterligare åtgärder är lämplig jordbearbetning, sådd i rätt tid och med rätt utsädesmängd, undvika att sprida ogräs och skadegörare mellan olika fält samt gynna nyttodjur och naturliga fiender till skadegörarna.

Denna skrift handlar om den del i integrerat växtskydd som förebygger växtskyddsproblem i lantbruksgrödor.





Foto: RA



1. Integrerat växtskydd - IPM

Integrerat växtskydd, IPM, handlar om en hållbar användning av kemiska växtskyddsmedel. Genom att kombinera olika typer av åtgärder bekämpas ogräs och skadegörare. IPM är en förkortning av det engelska uttrycket "Integrated Pest Management". Alla odlare inom EU ska tillämpa integrerat växtskydd.

Som odlare innebär Integrerat växtskydd att man ska ta hänsyn till följande

- **Förebygg** – Förebyggande åtgärder innebär att ge grödan så goda växtbetingelser som möjligt och att genom medvetna val minska förutsättningarna för ogräs och skadegörare att orsaka problem. Förebyggande åtgärder kan till exempel syfta till att hindra spridning av smitta och ogräsfrön, ge konkurrenskraftiga bestånd och odla grödor som klarar angrepp av skadegörare.
- **Bevaka** – Detta innebär att man bevakar ogräs och skadegörare i fält och följer utvecklingen. Åtgärder i fält baseras på fältövervakningen och tillgängliga hjälpmedel för att bedöma bekämpningsbehovet. Även prognoser och varningssystem, liksom rådgivning, ger underlag för att bedöma risken för angrepp. Att sätta in rätt växtskyddsåtgärd vid rätt tidpunkt är viktigt.
- **Behovsanpassa** – Om bevakningen visar att det finns bekämpningsbehov baserat på exempelvis bekämpningströsklar eller rådgivning, kan det vara aktuellt att sätta in en åtgärd. Om kemisk bekämpning sätts in, ska effektivt preparat väljas och dosen ska anpassas efter de lokala förutsättningarna. Även resistensrisken ska vägas in vilket innebär att produkten ska användas optimalt.
- **Följ upp** – Har de insatta åtgärderna fått förväntad effekt? Ett sätt att tydligt se vilken effekt behandlingen gett är att lämna en obehandlad kontrollruta.



Foto: SH

2. Utsäde och såtidpunkt

Utsädeskvalitet

Friskt och rent utsäde med hög grobarhet är en viktig del i ett förebyggande växtskyddsarbete. Starkt smittade partier och partier med låg grobarhet bör inte användas till utsäde. Ett bra sätt att förebygga problem är att köpa certifierat utsäde. Att utsäde är certifierat betyder att det har gjorts en officiell kontroll av kvalitet, sundhet, sortäktighet och sortrenhet.

Eget utsäde

Du får använda eget utsäde av stråsäd, trindsäd, oljeväxter och potatis utan särskilt tillstånd från sortinnehavaren. Det finns dock vissa arter som man inte får ta eget utsäde av. Det gäller till exempel råg och raps av hybrid-sorter. Dessa blir vid uppförökning genetiskt instabila med stor variation mellan plantor, vilket leder till lägre avkastning, bristande sjukdomsresistens och en ojämnare kvalitet i slutprodukten.

Gör en analys på eget producerat utsäde

Det är viktigt att göra en analys av eget producerat utsäde av stråsäd, trindsäd och oljeväxter (lin) för att få reda på eventuellt betningsbehov. Såväl sundhet som grobarhet kan variera mycket. Särskilt **sotsjukdomarna** i stråsäd kan snabbt uppföras om man använder samma parti i flera år. Sotsjukdomar som **flygsot** i korn och havre samt **hårdsot** i korn kan endast behandlas genom betning.

Eget producerat utsäde av lantbruksväxter får inte säljas eller ges bort. Används det för eget bruk måste man betala den avgift som LRF och Svenska utsädesföretagens förening (SVUF) har kommit överens om. Mer information om detta kan du läsa på www.svuf.se

Det är viktigt att rensa utsädet. I stråsäd ger det en jämnare fröstorlek och minskar mängden ogräsfrön, halmrester och agnar. Ett rensat utsädesparti har visat sig ha en lägre angreppsgrad av flera utsädesburna sjukdomar än orensat. Infekterade kärnor har lägre rymdvikt än friska kärnor.

I potatis har tidpunkten för blastdödning och upptagning stor betydelse för utsädeskvaliteten. När det finns risk för virusinfektion (spridning med vingade bladlöss) bör blastdödningen ske innan smittan når knölarna. Ta bort eller avdöda blasten tidigt vid angrepp av **potatisbladmögel**. Det minskar risken för att sporer når knölarna och orsakar **brunröta**.

Utsädesmängd vid höstsådd

Justera utsädesmängden efter såbruk, såtidpunkt, sort, grobarhet och tusenkornvikt. En tidig sådd ger grödan möjlighet att utvecklas och få bra rotsystem. Undvik alltför tidig sådd av stråsäd på hösten för att undvika problem med angrepp av skadegörare. Ju tidigare sådd, desto lägre utsädesmängd. Generellt kan lägre utsädesmängd användas på lätta jordar och högre på lerjordar. På stora fält kan både jordart och markstruktur variera. För att optimera utsädesmängderna över hela fältet kan man ta hjälp av satellitbaserade verktyg och göra tilldelningsfiler där utsädesmängden varierar utifrån lerhalt.

Såtidpunktens betydelse för höstsäd

Att så alltför tidigt på hösten ger flera skadegörare större möjlighet att angripa den nysådda grödan och dessutom ökar ogrässtrycket. I värsta fall kan det leda till utvintring eller omfattande direktskador. Ett riktmärke att sträva efter kan vara att inte så tidigare än runt 10–15 september i södra Sverige och 5–10 september i Mellansverige. Höstkorn sås tidigast, sedan höstråg, följt av rågvete och höstvetete. Efter dessa datum är det mer ovisst vilken såtidpunkt som är mest optimal och ger högst netto. Milda höstar då grödan kan växa länge kan det vara olämpligt att så tidigt medan det omvända gäller om hösten snart övergår i vinter. Tyvärr går det inte att bedöma höstens väderutveckling i samband med sådd, så stora delar av beslutet blir därmed en riskhanteringsfråga.

Såtidsförsök i höstsäd

Flera såtidsförsök under senare år visar på förvånansvärt små skillnader i skörd genom att förskjuta såtidpunkten någon eller några veckor från det "normala". En sammanställning av 10 försök i Skåne 2011 – 2013 visar att sådd den 15 september gav 9,1 ton/ha, 1 oktober 9,3 ton/ha och 15 oktober 9,1 ton/ha. En försöksserie under åren 2015 – 2017 visar att oavsett om man befinner sig i Östergötland eller Skåne så är sådd av höstvetete fram till månads-skiftet september/oktober relativt riskfritt ur ett skördeperspektiv. Sådd ännu senare, i mitten av oktober, har ett av åren gett signifikant lägre skörd i Östergötland. Även andra aktuella försök med sådd i mitten av oktober har försöksmässigt gett cirka tio procent lägre skörd jämfört med sådd i mitten av september.



Flygsot kan snabbt uppföras om man använder samma utsädesparti i flera år. Foto: AD

Läs om

- Utsädesburna sjukdomars förekomst, biologi och spridning samt motåtgärder. Även gränsvärde för viktiga sjukdomar i spannmål och trindsås i certifierat utsäde: "Utsäde – skadegörare, analys och behandling". www.jordbruksverket.se/webbutiken
- Gränsvärde för betning mot svampsjukdomar i stråsäd och aktuella betningsmedel i stråsäd och potatis: "Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter" www.jordbruksverket.se/webbutiken
Skriften uppdateras årligen.

Tidig höstsådd ökar risken för svampsjukdomar

Frodiga bestånd ökar risken för utvintringsskador orsakade av **snö mögel** och **trådklubba**. Den sistnämnda gäller främst för höstkorn. Ett frodigt bestånd under en mild vinter kan fungera som ett ”täcke” och ge samma gynnsamma mikroklimat som ett snötäcke på otjälad mark. Snö mögelsvampen kan växa från planta till planta i ett frodigt bestånd och det kan ge omfattande angrepp om marken är otjälad. För att inte få för frodiga bestånd bör man undvika tidig sådd och/eller anpassa utsädesmängden efter såtidpunkten.



Angrepp av snö mögel våren 2018 i ett höstvetesått i augusti i Mellansverige. Foto: LJ

Angrepp av **stråknäckare** och **rotdödare** kan också gynnas av tidig sådd. Riskfält är de där vete odlas efter vete, särskilt i kombination med mycket skörderester och spillsäd. Frodiga bestånd ger ett mikroklimat som gynnar stråknäckarsvampens utveckling. För rotdödarsvampen sker angreppsutvecklingen snabbare vid högre temperaturer. Bland grödorna blir skadorna störst i vete särskilt på lätta jordar.

Tidig höstsådd ökar risken för insekter och virussjukdomar

Risken för angrepp av skadeinsekter och virussjukdomar ökar med tidig såtidpunkt på hösten. Anledningen är att det tidigt på hösten ofta är varmt väder med aktiva insekter samt att tiden för angrepp och smittspridning blir längre. Anpassad såtidpunkt är en effektiv förebyggande åtgärd för att minska risken för skador. Vid tidig sådd ökar risken för angrepp av bland andra fritfluga, vetedvärgsjuka och rödsotvirus.

Fritflugans tredje generation kan ge skador i nysådda fält av höstvete, råg och rågvete. Flugan lägger sina ägg på huvudskottet som sedan angrips av den nykläckta larven. Huvudskottet gulnar och dör. Det är framför allt fält som är sådda under augusti och de första dagarna i september som kan drabbas av allvarliga skador. Varmt väder med temperaturer över 15 grader ger ökad risk.



Tidig sådd ökar risken för vetedvärgsjuka. Foto: LV

Vetedvärgsjuka orsakas av ett virus som sprids med den **randiga dvärgstriten**. Striten suger i sig virus från infekterade plantor av vete eller mottagliga gräsarter och för det vidare till höstgrödor. Det är främst höstvete som angrips, men även råg och rågvete drabbas. Tidig sådd och varmt väder efter uppkomst (stritarna är som mest aktiva vid temperaturer över 15 grader) gynnar stritens möjligheter att sprida sjukdomen. Annat som också gynnar spridningen är reducerad jordbearbetning och närhet till smittkällor som exempelvis vete, rajgräs och vitgröe. Det är huvudsakligen i området runt Mälaren som sjukdomen har sin största utbredning. Angrepp förekommer även i Västergötland och Östergötland och enstaka fall har även påträffats i Skåne.

Rödsotvirus överförs med **bladlöss**, främst **havrebladlus**, **sädesbladlus** och **majsbladlöss**. För att bladlöss ska bära på virus måste de först suga på smittade gräsplantor eller smittad spillsäd. Skadorna blir normalt störst i höstkorn och höstvete, därefter rågvete och råg. Angreppen är störst i

Sydsverige även om det förekommer i Mellansverige. Under milda höstar i kombination med tidig uppkomst och mycket bladlöss i höstsåden, kan viruset medföra mycket stora skador som till exempel i Skåne, Blekinge och Kalmarområdet med Öland 2015. De kraftigaste angreppen förekommer främst vid tidig sådd, före 10–15 september i Sydsverige och 5–10 september i norra Götaland. Ju tidigare sådd och uppkomst, desto större angrepp. För varje veckas fördröjning av sådden kan upp till en halvering av angreppen av rödsotvirus uppnås.



Foto taget i maj 2015 på en demonstrationsodling av höstkorn på Öland. Två sorter Matros (linjesort) och Wootan (hybrid-sort) såddes vid fyra såtidpunkter (5/9, 15/9, 25/9, 6/10). De två parcellerna till vänster är de tidigaste sådda och mest angripna av rödsot. Bilden visar också att det inte var någon skillnad mellan sorterna. Foto: VSC Kalmar

Tidig sådd ökar ogräsmängden

Såtidpunkten på hösten har i de flesta fall en mycket stor påverkan på ogräsförekomsten i grödan. Det faktum gäller för både ört- och gräsogräs. Det finns en tumregel som säger att två veckors senare sådd på hösten halverar ogräsmängden. Förutom ett minskat antal ogräs så kan en senare sådd ge än större utslag på ogräsen storlek och frösättning, se tabell 1. Om ogräsen är små blir de mer lättbekämpade, konkurrerar mindre med grödan och risken för att det bildas en stor mängd frön om bekämpningen av någon anledning misslyckas minskar också.

Tabell 1. Såtidpunktens betydelse för plantantal, ogräsvikt och axantal hos renkavle. Medeltal av 3 försök 2014. Nilsson, A.T.S. med flera. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet, nr 67, 2014

	Renkavle, pl/m ² juni	Renkavle, g/m ² juni	Renkavle, ax/m ² juni
Såtid 14 sept	63	1112	375
Såtid 1 okt	22	257	87
Effekt, %	-65 %	-77 %	-77 %

För att långsiktigt kunna hantera svårbekämpade och resistensutsatta arter som **renkavle** är såtidpunkten en viktig del i den samlade ogrässtrategin. Men det är inte bara gräsogräs som påverkas. Fotona nedan visar på skillnader i örtogräsförekomst i ett höstvetefält i Skåne hösten 2018 med två olika såtidpunkter. Platserna gränsade intill varandra på samma fält med samma förfrukt, potatis. En såtidpunkt i exempelvis mitten av september hade gjort skillnaden än tydligare när det gäller ogräsförekomst.



Höstvete sått den 28 september i Skåne. Ogräsförekomsten är 100 stora och 50 små ogräs per kvadratmeter. Bilden tagen i november.



Samma fält som på bilden ovan men här är såtidpunkten 15 oktober. Ogräsförekomsten är 100 små ogräs per kvadratmeter. Bilden tagen i november.

Foto: RA

Bilderna tagna i mitten av november. Ringen motsvarar en yta av 0,1 kvadratmeter. Vid den tidigare såtidpunkten fanns cirka 100 välutvecklade ogräs (främst baldersbrå & korsört) och cirka 50 små ogräs per kvadratmeter och vid den senare såtidpunkten fanns cirka 100 små ogräs per kvadratmeter.

Herbicer – bara en del av lösningen

Som läget ser ut på herbicidsidan idag behöver vi lägga in andra åtgärder än kemisk bekämpning i ogrässtrategin för att långsiktigt och säkert kunna hantera ett flertal konkurrensstarka ogräs. Exempel på sådana arter är **bladdersbrå**, **kamomill**, **blåklint**, **åkerven** och **renkavle**. Alla dessa arter har en benägenhet att utveckla resistens mot ALS-hämmarna och flera av dem är svårbehandlade om de vuxit sig stora efter exempelvis en tidig sådd på hösten. En höstbehandling med produkter innehållande diflufenikan och pro-sulfokarb löser ofta en del av problemen, men vid betydande förekomster av exempelvis blåklint är detta inte tillräckligt och en vårbehandling på tidigt storvuxna plantor är en utmaning att lyckas med. Åtgärder som en mer varierad växtföljd och en något senarelagd höstsådd kan i dessa ogräsmässiga problemfält vara nyckelfaktorer för att lyckas hantera de besvärligaste arterna.

Falsk såbädd ett verktyg både höst och vår

Att använda sig av en falsk såbädd kan vara ett verktyg att ta till både på hösten och på våren. På hösten kan det vara ett sätt att locka exempelvis frön av renkavle att gro. **Renkavle** är beroende av väderbetingelser under frömognaden och är olika benägen att gro tidigt på hösten. Är med kort gröningsvila är en falsk såbädd ett bra redskap för att få en stor del av renkavlens frön att gro innan grödan etableras. Glöm dock inte bort den ökade frödödligheten för frön som ligger kvar på markytan, så var inte för snabb med att skapa den falska såbädden! För att metoden ska vara lyckosam krävs också att det finns tilläckligt med markfukt för att ogräsen skall gro i den falska såbädden. Är fuktighetsbetingelserna tillräckliga för groning finns dock goda möjligheter för ett bra resultat. Precis innan sådd avdödas det nygrodda ogräsen antingen mekanisk eller kemiskt. Förhoppningsvis är då en stor del av de frön som annars skulle grott samtidigt som grödan redan bekämpade.

Kan alla tre åtgärderna med först en orörd stubb, följt av en falsk såbädd och därefter en något fördröjd sådd kombineras är det såklart den bästa, men så ser verkligheten sällan ut. Ha istället åtgärderna med i tanken och i planeringen och försök utnyttja dem då det är praktiskt möjligt.

På våren kan också en falsk såbädd och därefter fördröjd sådd resultera i en minskning av ogräsförekomsten med upp till 50–60 procent. Tekniken är den samma som på hösten. Först en grund bearbetning alternativt i princip en färdigställd såbädd. Efter en dryg vecka görs en ny bearbetning innan sådd. Särskilt effektiv är den på tidigt groende arter som **flyghavre**, **dån** och **åkersenap**.



Falsk såbædd er effektiv mot tidigt groende ogräs som flyghavre. Foto: PW



Foto: VSC

3. Sortval

Välj sort med bra odlingsegenskaper

Genom att välja sorter med så bra odlingsegenskaper som möjligt kan behovet av kemisk bekämpning begränsas och därför är sortval ett viktigt verktyg i integrerat växtskydd. Egenskaper som är önskvärda är till exempel bra resistens det vill säga motståndskraft mot sjukdomar, bra stråstyrka och bra vinterhärdighet. I det här kapitlet återfinns uppgifter främst om sorternas sjukdomskänslighet, övriga egenskaper berörs bara summariskt.

Ogräskonkurrens

När det gäller sorters konkurrensförmåga mot ogräs är uppgifterna knapphändiga. Generellt kan sägas att långstråiga sorter är mera konkurrenskraftiga än korta sorter. Havre konkurrerar bättre än vårkorn, medan vårveete har sämst konkurrensförmåga. I höstsäden är råg bättre på att konkurrera jämfört med höstkorn, som i sin tur är bättre än rågvete och sämst är höstveete. I de ekologiska sortförsöken studeras sorternas förmåga att konkurrera med ogräset. Antalet sorter som provas i dessa sortförsök är dock begränsat.

Här kan du jämföra olika stråsädessorters motståndskraft mot sjukdomar, insekter och nematoder samt skillnader i stråstyrka: www.sortval.se och "Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter" www.jordbruksverket.se/webbutiken
Skriften uppdateras årligen.

Stråstyrka och vinterhärdighet

I sortförsöken graderas eventuella skillnader i sorternas stråstyrka. Genom att välja stråstyva sorter och sorter med mindre axbrytning minskas behovet av tillväxtreglering. Även vinterhärdigheten i höstgrödorna graderas i sortförsöken. I områden där utvintring är ett problem välj sorter som oftast visat god övervintring i sortförsöken. Anpassa också utsädesmängden efter såtidpunkten för att undvika för täta bestånd under höst och vinter eftersom det ökar risken för utvintringssvampar.



Sortblandningar kan minska angreppen av löss visar forskning. Foto: CL

Odling av flera sorter minskar risken för sjukdomsspridning

Genom att odla flera sorter av en gröda med olika känslighet för en sjukdom minskas risken för stora sjukdomsutbrott jämfört med om en enda sort sås över stora arealer. Förutom minskad smittspridning kan även skördetidpunkten spridas så att alla skiften inte mognar samtidigt. Blir skörden stående för länge på hösten ökar risken för angrepp av **sotdaggsvampar** och **fusariumsvampar**.

Sortblandningar det vill säga när flera sorter blandas till ett utsäde kan dämpa utvecklingen när det gäller svampsjukdomar och angrepp av bladlöss. Med rätt sortkombination kan grödan bli mindre lockande för bladlössen visar forskning.

Läs mer om effekten av sortblandningar här: www.slu.se (forskning om sortblandningar uppmärksammades inför vårsådden).



Tänk på att följa grödan under säsong. Nya raser av gulrost kan uppstå. Foto: VSC



Det finns sorter av oljeväxter som är toleranta mot klumprotsjuka. Foto: CL

Sorters motståndskraft mot svampsjukdomar, insekter och nematoder

Stråsäd

Det finns sortskillnader i stråsäd för mottaglighet av svampsjukdomar, insekter och nematoder. I områden där **gräsmjöldagg** brukar vara ett problem väljs sorter med god motståndskraft mot mjöldagg. Av vårkorn väljs sorter med så kallad mlo-resistens.

Kornrost, brunrost och gulrost är exempel på rostsjukdomar. Välj en sort med god motståndskraft. Tänk på att följa grödan under växtsäsongen även om motståndskraftig sort mot gulrost använts eftersom nya raser kan uppstå. Jordbruksverket tar årligen prover för rasbestämning av gulrost. **Kronrost** kan förekomma i havre i områden där getapel växer som svampen värdväxlar med. **Svartrost** angriper havre, vete, råg och rågvete. Angreppen kommer ofta sent på säsongen. Höstvetesorterna Etana, Ellen, Memory och Axioma är motståndskraftiga, även vårvetesorterna WPB Sky och WPB Oryx har bra motståndskraft. Svartrost värdväxlar mellan spannmål och berberis. Røj bort berberisbuskar som står i direkt anslutning till fälten och gärna också inom ett vidare område runt all odlingsmark. Det är bara den vilda formen av berberis (*Berberis vulgaris*) som är mottaglig för svartrost. Den odlade *B. thunbergii* angrips inte.

Enstaka sorter finns med motståndskraft mot **stinksot** och **dvärgstinksot**. Sorterna Stava och Festival är motståndskraftiga mot båda sotsvamparna. Sorten Hallfreda är resistent mot **stinksot**.

För **svartpricksjuka** i vete och rågvete och för **kornets bladfläcksjuka** i korn finns skillnader i sorternas känslighet. När det gäller **sköldfläcksjuka** som angriper råg, rågvete och korn finns vissa sortskillnader men uppgifterna är knapphändiga.

Mjöldryga angriper främst råg men all stråsäd kan angripas. Hybridråg med lägre pollenproduktion angrips lättare än vanlig råg. Det finns sortskillnader i mottaglighet för mjöldryga

Skillnader finns mellan arter för mottaglighet av **axfusarios**. Vete och havre är känsligast. För havre finns sortskillnader men inga undersökningar finns av det svenska sortmaterialet. I vete finns enstaka sorter med mindre känslighet se Jordbruksverkets Fusariumrekommendation <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr313.html>

Havrecystnematoden, *Heterodera avenae*, är den av stråsådesnematoderna som har den största utbredningen i åkermark. I något mindre omfattning förekommer *Heterodera filipjevi* som tidigare benämndes Gotlandstypen. *Heterodera hordecalis* förekommer främst i södra Sverige. För den ”vanliga” havrecystnematoden är havre bäst värdväxt, följt av vårvete och korn. Resistenta sorter finns av vårkorn och havre. De angrips och kan skadas men nematoderna uppföras inte.

Mot den **röda vetemyggan** är sorterna Sheriff, Kalmar och KWS Cleveland resistent.

Oljeväxter

Sortskillnader förekommer för några sjukdomar men det är bara mot **klumprotsjuka** som det finns känd resistens hos de sorter som odlas i Sverige. Sorterna är: SY Alister, Andromeda, Archimedes och Mentor. De har samma typ av resistens och svampen har redan brutit denna resistens på vissa platser i Skåne.

För **ljus bladfläcksjuka**, **kransmögel**, **kålbladmögel** och **torröta/rothalsröta** finns sortskillnader men inte i de sorter som saluförs i Sverige. Skadeverkan, förekomst och sortskillnader, se tabell 2.

Här kan du läsa om resultat från sortförsök med resistent sorter:
www.svenskraps.se
Artikel "Sorter med klumprotresistens 2015".

Tabell 2. Skadeverkan, förekomst och sortskillnader för några sjukdomar i oljeväxter. Modifierat efter uppgifter från "Skadegörare i raps" Ghita Cordsen Nielsen, 2017

Oljeväxter			
	Skadeverkan	Förekomst i Sverige	Finns sortskillnader
Raps och Rybs			
Klumprotsjuka	xxx	xx	Ja
Bomullsmögel	xx	xx	Nej
Kransmögel	xx	xx	Ja
Svartfläckssjuka	x	x	Nej
Torröta/rothalsröta	x/xxx	xxx/x	Ja
Ljus bladfläcksjuka	x(x)	x(x)	Ja
Kålbladmögel	x	xx	Ja
Gråmögel	x	x	Nej

x Liten
xx Medel
xxx Stor

Baljeväxter

Chokladfläcksjuka i åkerböna. Sortskillnader finns och dessa bör utnyttjas i områden med intensiv odling av åkerböna och där chokladfläcksjuka brukar förekomma. De motståndskraftiga sorterna framgår av graderingsresultat på www.sortval.se.

Phytophthora-rotröta i åkerböna och ärter. Sortskillnader finns i åkerbönor och motståndskraftiga sorter bör användas på fält där angrepp förekommit eftersom detta är en allvarlig sjukdom som finns kvar som marksmitta länge. Uppgifter saknas dock om motståndskraften hos flertalet sorter som odlas idag. Åkerbönessorterna Tattoo, Julia, Alexia, Oena och Gloria är mindre känsliga. I ärter finns inga sortskillnader i känslighet för denna rotröta.

Sortskillnader i motståndskraft mot **ärtrotröta** och **ärtbladmögel** i ärter finns beskrivna för konservärtsodling, men inga uppgifter finns för övriga ärtsorter.



Det finns inga skillnader i känslighet för *Phytophthora-rotröta* hos ärter.
Foto: UW

Potatis

Det finns sorter med god motståndskraft mot både **potatisbladmögel** och **brunröta** som bör odlas där dessa sjukdomar är problematiska. En sort med bra motståndskraft mot bladmögel men som är känslig för brunröta kan ge stora problem i form av angrepp av brunröta. När det gäller stärkelsesorter så är de generellt sett mera motståndskraftiga mot bladmögel än matpotatissorterna. I matpotatis är sorten Sarpo Mira den sort som just nu har både bra resistens mot bladmögel och brunröta. Sortskillnader finns för mottaglighet av **Alternaria**. Störst betydelse har sjukdomen i stärkelsepotatis. Stärkelsesorten Kuras är något känsligare än övriga sorter.



Det finns potatissorter med god motståndskraft mot både bladmögel och brunröta. Foto: VSC

Potatiskräfta Potatiskräfta är en jordbunden sjukdom som är en karantänsskadegörare. Det finns cirka 40 olika raser beskrivna i världen. I Sverige har hittills fyra raser konstaterats, ras 1, 8, 18 och 40. Ras 8, 18 och 40 har än så länge bara konstaterats i östra Skåne och västra Blekinge. Ras 1 finns spridd i landet från söder upp till och med Dalarna och Gävleborgs län.

För tolerans/resistens mot olika raser av potatiskräfta, se tabell 3 och 4. Ingen av de vanliga matpotatissorterna är toleranta/resistenta mot potatiskräftans ras 18. Utomlands finns enstaka sorter som är toleranta/resistenta mot ras 18.

För odling av stärkelsepotatis finns några sorter som är toleranta/resistenta mot potatiskräftans ras 1 och ras 18. Dessa är Seresta, Avarna, Sarion, Dartiest, Saprodi och Kuba. Sorten Aventura är bara resistent mot ras 18.

Tabell 3. Chipspotatissorters tolerans/resistens mot olika raser av potatiskräfta.

Sort	Kräfta					Företag
	Ras 1	Ras 2	Ras 6	Ras 8	Ras 18	
Arsenal	10					Agrica
CMK2008-035-009	6		4		7	Meijer
Lady Amarilla	10	7	7		7 Meijers egen test	Meijer
Lady Claire	10		7		Ej testad av Meijer	Meijer
Lady Rosetta	9		7		Ej testad av Meijer	Meijer
Saturna	10	8	8			
Destiny	10					Agrico

Skala för tolerans/resistens mot potatiskräfta, tabell 3 och 4, test i fält.

(Från presentation vid Eppo Workshop. Gerard van LEEUWEN Nederländerna):

- 1 = mycket mottaglig, många stora svulster på knölar eller i jord
2-4 = mottaglig
5-6 = moderat mottaglig
7-8 = moderat resistent
9-10 = mycket resistent, inga svulster bildas
mo = mottaglig
r = resistent
tom ruta = ej testad

Tabell 4. Några vanliga matpotatissorters tolerans/resistens mot olika raser av potatiskräfta.

Sort	Kräfta				
	Ras 1	Ras 2	Ras 6	Ras 8	Ras 18
King Edvard	mo				
Melody	10	9	9		5 Meijers egen test
Belana	mo				
Fakse	r				
Solist	r*				
Gala	r				
Folva	r				
Asterix	r				
Bintje	mo				
Princess	mo				
Mandel	mo				
Inova	r				
Fontane	mo 6	8	8		
Carolus	10				

* En källa anger Solist som mottaglig

Källa Tabeller och uppgifter om potatissorters känslighet för potatiskräfta är hämtade från föredrag av Åsa Rølin vid "Informationsmöte om potatiskräfta och rotgallnematoden *Meloidogyne chitwoodi* Helgegården 2017-12-08". Mötet anordnat av Jordbruksverket i samarbete med Hushållningssällskapet Skåne. Uppgifter är även hämtade från en officiell Holländsk lista på sorter som registrerats som resistent.

För stärkelsepotatissorters nematodresistens, se nr 1 2018 . Lyckeby Concept-Odling
www.lyckeby.com

Potatiscystnematoden angriper potatis och andra växter ur familjen potatisväxter, till exempel tomat och ogräsen nattskatta och besksöta. Nematoden förekommer i två arter, den gula och den vita. Den gula arten dominerar i landet medan den vita företrädesvis finns i fabrikspotatis-distrikten. Det finns olika patotyper av både den gula och den vita potatiscystnematoden. Den vita potatiscystnematoden är en karantänsskadegörare. Några matpotatissorter som har resistens mot potatiscystnematoder visas i tabell 5.

Tabell 5. Några matpotatissorters resistens mot potatiscystnematoder.

Sort	Resistens mot potatiscystnematod					
	Gula (<i>Globodera rostochiensis</i>)				Vita (<i>Globodera pallida</i>)	
	Patotyper				Patotyper	
	Ro1	Ro2	Ro3	Ro4	Pa1	Pa2
Asterix	x			x		
Ditta	x			x		
Fakse	x			x		
Folva	x	x	x	x		
Gala	x			x		
Hanna	x			x		
Inova	x			x		
Jutlandia	x		x	x		
Lady Anna	x	x	x			x
Perlo	x			x		
Monte Carlo	x	x	x	x		x
Solist	x			x		

Följande vanliga matpotatis-sorter kan angripas av potatiscystnematoden: King Edvard, Bintje, Maris Bard, Swift, Amadine, Sarpo Mira, Maria, Sava, Carolus.

Sockerbeter

Sortskillnader finns för *Aphanomyces cochliformis*, den allvarligaste **rotbrandspatogenen**. Även för **betrost**, **bladfläcksvampar** och **mjöldagg** finns sortskillnader.

Den **vita** och den **gula betcystnematoden** (den gula är ovanlig i Sverige) har många värdväxter både bland kulturväxter och bland ogräs. Förutom sockerbeter angrips rödbeter, spenat, korsblomstriga oljeväxter såsom raps, olika slag av kålväxter, kålrötter och rädisa. Bland ogräsen angrips penningört (mycket bra värdväxt), lomme, våtarv, mållaarter, åkersenap, åkerkål, dånarter, åkerpilört liksom plister.



*Det finns sockerbetssorter som är toleranta mot angrepp av betcystnematoden.
Foto: AG*

Det finns idag inga sockerbetssorter som är helt resistenta mot betcystnematoden, däremot finns det sorter som är toleranta mot angrepp. Nematodens uppförande är mindre i toleranta sorter än i mottagliga sorter. Vid höga nematodtättheter kan även de toleranta sorterna skadas. Odling av toleranta sorter har blivit den viktigaste åtgärden mot betcystnematoden. Nackdelen med att sorterna "bara" är toleranta är att de kan lämna efter sig höga nematodtättheter jämfört med om sorterna varit resistenta.

Information om aktuella
sockerbetssorter finns här:
www.sockerbetor.nu



Foto: TA

4. Växtföljd

Växtföljdens inverkan på skadegörare

En bra och varierad växtföljd är en av de viktigaste förebyggande åtgärderna för att slippa stora problem med både ogräs och skadegörare. I en växtföljd där ettåriga och fleråriga grödor ingår och där både vårsådda och höstsådda grödor av olika slag finns, blir problemen med ogräs, skadegörare och markstruktur som regel minst. Dålig markstruktur kan öka problem med vissa sjukdomar som till exempel ärtrotröta. Fleråriga vallar, speciellt klöver och luservvallar, kan påverka både markstruktur och multhalt positivt.

En karantänskadegörare är en skadegörare som ännu inte finns spridd i landet men som har stor potentiell ekonomisk betydelse som skadegörare. Exempel i potatis är bland annat potatiskräfta, vit potatis-cystnematod och vissa rotgall-nematoder. Karantänskadegörare omfattas också av speciella restriktioner:

- anmälningsplikt till Jordbruksverket eller Länsstyrelsen
- krav på utrotning alternativt inneslutning till exempel genom odlings-restriktioner

De problem som en ensidig växtföljd kan ge går bara delvis att åtgärda med bekämpningsmedel och kan, i värsta fall, ge begränsade möjligheter att odla vissa grödor. Detta kan i sin tur minska en fastighets värde.

Smitta kan överleva länge i jorden

Växtföljdssjukdomar kännetecknas av att de kan överleva i fält. Smittan kan överleva antingen på skörderester eller fritt i marken kortare eller längre tid. Smittan av de flesta jordburna sjukdomar avklingar efter cirka fyra år till en nivå så att de inte förorsakar svårare skador. Detta förutsätter att ingen värdväxt finns (gröda eller ogräs) under perioden. Flera undantag finns. **Potatiskräfta** är en av de mest långlivade sjukdomarna och smittan kan överleva i jorden i mer än trettio år. Potatiskräftan är exempel på en karantänskadegörare som omgärdas av speciella restriktioner.

Nematoder i jorden

I jorden kan också finnas skadegörare som nematoder. Genom att planera växtföljden och bekämpa de ogräs som är värdväxter går det att hålla nere nematodförekomsten i jorden på en nivå så att skador undviks. De nyligen

upptäckta **rotgallnematoderna** *Meloidogyne chitwoodi* och *M. fallax* (karan-tänkskadegörare) är exempel på nematoder som i stort sett har alla grödor inklusive ogräs som värdväxter. Fält som angripits av dessa nematoder måste hållas åtskilda från övriga fält och ha särskild växtföljd.

Här kan du läsa mer om skade-görare: "Skadegörare i jordbruks-grödor"

www.jordbruksverket.se/web-butiken

Svampsjukdomar, insekter och nematoder i stråsäd

Svampar på rötter, strå och blad

Stråsäd är som regel mindre känsliga än andra grödor för ensidiga växt-följder, men det bör gå minst två till tre år mellan stråsäd av samma art. Svampsjukdomar som angriper bladen, bladfläcksvampar, överlever som mycel och fruktkroppar på smittade halmrester. En viktig förebyggande åtgärd är därför att bruka ner skörderester. Bladfläcksvampar som angriper vete och rågvete är **vetets bladfläcksjuka** och **svartpricksjuka**. Svartpricksjuka sprids också med vind och regnstänk under hösten. Därför kan tidig sådd gynna angrepp. Vete och råg angrips av **brunfläcksjuka**, mindre angrepp kan förekomma i korn och havre. Korn angrips av **kornets bladfläcksjuka**, **sköldfläcksjuka** och **bipolaris**, även råg av **sköldfläcksjuka**. Havre angrips av **havrens bladfläcksjuka**. En svampsjukdom som angriper rötter och strå på stråsäd, främst vete, är **rotdödare**. Havre angrips inte alls. Flera gräs, bland annat kvickrot är en god värdväxt.

Förutom förebyggande åtgärder som att ha en varierad växtföljd är det viktigt för flera av svampsjukdomarna ovan att använda sig av friskt utsäde och mot-ståndskraftiga sorter, se kapitel två om utsäde och sortval.

Utvintringssvampar

Risk för angrepp av utvintringssvampar i höstsäd, till exempel **snömögel** och **stråknäckare**, ökar om det finns mycket skörderester från stråsäd kvar på markytan efter sådd. När det gäller snömögel är smittkällan infekterade skör-derester från all stråsäd, även efter havre. Stråknäckare, som också angriper all höstsäd (höstkorn i mindre omfattning), sprids från smittade halmrester av höstsäd. Även halm från vårvete och vårkorn kan utgöra smittkällor. För minskad risk av angrepp skall smittade skörderester brukas ner. Undvik tidig sådd som ger frodigt bestånd. Ytterligare en svamp som kan orsaka utvint-ring är **trådklubba**. I södra Sverige är det huvudsakligen röd trådklubba. Trådklubba är en växtföljdssjukdom som huvudsakligen infekterar genom myceltillväxt från svampens vilkroppar (sklerotier). Sklerotierna som är ljus-bruna vid röd trådklubba, kan överleva i marken i tre till fyra år.

Axfusarios och mjöldryga

Axfusarios orsakas av **fusariumsvampar** som sprids via skörderester och kan infektera spannmålsgrödor vid regnig väderlek i samband med grö-dans blomning. Flera fusariumsvampar bildar toxiner. Ett allvarligt toxin är deoxynivalenol (DON). Växtföljden har stor betydelse. Smittade skörderester från majs utgör störst risk för infektion och majs bör därför undvikas som förfrukt. Därefter är risken störst för infektion om förfrukten är vete, därefter havre, rågvete, sockerbetor och gräsvall. Den viktigaste förebyggande åtgär-den är att bruka ner skörderester innan sådd, även att skörda tidigt och torka

ner spannmålen så fort det går. **Mjöldryga** angriper främst råg men all stråsäd kan angripas, liksom andra odlade och vilda gräs. Förebyggande åtgärder är förutom att variera växtföljden välja motståndskraftig sort, använda utsäde som är fritt från mjöldrygor, sträva efter jämt bestånd och slå gräs runt om rågodlingarna.

Bra förfrukter ger ökad höstveteskörd

Med bra förfrukter ökar skördarna i efterföljande gröda. Diagram 1 visar effekten av olika förfrukter och bearbetning till en höstvetegröda. Höstvete som förfrukt ger sämsta avkastningen. Avkastningen ökar om växtresterna plöjs ner. Bäst avkastning blir det när förfrukten är en avbrottsgröda som rybs eller ärter. Diagrammet visar också att efter dessa grödor spelar jordbearbetningen mindre roll än om förfrukten är stråsäd.

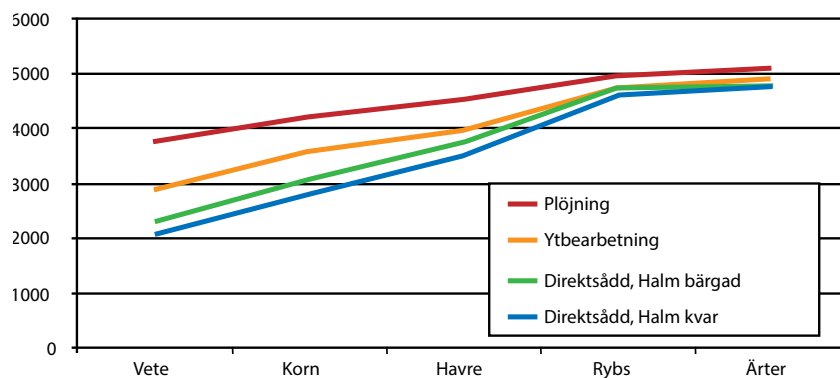


Diagram 1. Effekt av förfrukt och bearbetning till en höstvetegröda.

Sammanställning av 46 försök. S Olofsson.

Nematoder i stråsäd

Stråsädescystnematoderna kan angripa alla stråsädesslag samt majs, vallgräs och ogräs ur gräsfamiljen. De olika arterna angriper delvis olika värd-



Angrepp av havrecystnematod som ofta uppträder i fläckar. När havren skadas och sätts tillbaka får ogräset möjlighet att ta plats. Foto: VSC

växter. Alla stråsädescystnematoder förekommer naturligt i gräsmarker. **Havrecystnematoden**, *Heterodera avenae*, är den av stråsädesnematoderna som har den största utbredningen i åkermark. I något mindre omfattning förekommer *Heterodera filipjevi* som tidigare benämndes Gotlandstypen. *Heterodera hordecalis* förekommer främst i södra Sverige. För den "vanliga" havrecystnematoden är havre bäst värdväxt, följt av vårvete och korn. Höstveten kan hålla kvar nematodförekomsten på hög nivå. Avbrottsgrödor som ärter, potatis, oljeväxter eller en resistent stråsädessort är viktiga.

Insekter i stråsäd

Den **gula** och **röda vetemyggan** angriper främst vete men även rågvete och korn. Vetemyggan lägger ägg i blomanlagen där larverna utvecklas. En mottaglig gröda som förfrukt och ofta återkommande odling av vete (både höst- och vårformer) och rågvete liksom mycket veteodling i området ökar risken för angrepp av vetemyggor. Resistenta sorter mot röd vetemygga finns. **Sadelgallmyggan** räknas som en växtföljdsparasit eftersom den knappast rör sig utanför kläckningsfältet. Den angriper främst höst- och vårvete samt korn. Kvickrot är lika god värdväxt som vete. Skadorna är ofta små men stora angrepp har förekommit lokalt i Skåne och Västergötland.

Angrepp av **harkrankar** drabbar främst vårsådda grödor på mulljordar. Även vallar skadas. Skadan uppstår oftast tidigt på säsongen när grödan har ett till två blad. Angripna plantor sargas och dras ner i jorden av larven. Allvarliga angrepp uppstår oftast efter en vall, som plöjts upp sent på hösten. En förebyggande åtgärd är att plöja vallen tidigt i augusti (innan äggläggning) inför vårsådd. **Knäpparlarver** drabbar ofta fält med minimerad jordbearbetning. Viktiga förebyggande åtgärder är att bearbeta jorden, gärna plöja under tidig höst i hela växtföljden.

Svampsjukdomar i oljeväxter

Jordburna sjukdomar i oljeväxter och korsblomstriga värdväxter

Det är viktigt att hålla minst 5–6 år mellan oljeväxtgrödorna för att minska risken för allvarliga växtföljdssjukdomar i oljeväxtodlingen. **Klumprotsjuka** är som uppförökas om oljeväxter återkommer för ofta i växtföljden. I kretsen av värdväxter ingår även flera korsblommiga ogräs. Därför är bekämpning av ogräs som till exempel lomme och penningört en viktig förebyggande åtgärd. Även spillraps skall bekämpas i växtföljden (senast vid två örtblad). Vilsporer från klumprotsjuka kan överleva i jorden i 15–20 år. Ofta finns smittan där det är fuktigt på fältet till exempel i svackor. Genom att ta jordprov i fältet och skicka för analys (DNA) kan man kartlägga smittan i jorden. Har man fått in kraftig smitta kan man tvingas hålla upp med oljeväxtodlingen under mycket lång tid tills smittan är nere på en låg nivå. Det finns resistenta sorter mot klumprotsjuka som man kan så i smittade fält men eftersom alla sorterna har samma typ av resistens har svampen redan brutit denna på vissa platser i Skåne.

Här kan du läsa om vilka havre- och kornsorter som är resistenta mot havrecystnematoder:

"Bekämpningsrekommendationer svampar och insekter":
www.jordbruksverket.se/webbutiken

Skriften uppdateras årligen.



Klumrotsjuka i höstraps. Svampsjukdomen angriper korsblommiga arter som till exempel raps, vitsenap, vitkål och flera ogräs. Foto: EM

Korsblommiga fånggrödor riskerar att uppföröka klumprotsjuka

Korsblommiga arter som vitsenap, oljerättika och rättika är av intresse att använda som fånggrödor. Oljerättika och vitsenap har också en viss sanerande effekt på nematoder till exempel **betcystnematoder** genom att de lockar nematoderna till kläckning. Viktigt att tänka på är att vitsenap är olämplig att använda i en växtföljd med oljeväxtgrödor eftersom den angrips av **klumprotsjuka**. Oljerättika däremot har bland de flesta sorter bra motståndskraft mot klumprotsjuka. Läs mer i "Gröda mellan grödorna" – samlad kunskap om fånggrödor. www.jordbruksverket.se/webbutiken

Svampsjukdomar på blad och stjälkar

Kransmögel är en svampsjukdom som överlever i form av mikrosklerotier i marken eller på skörderester. Som mycel på skörderester är överlevnaden kortvarig men som mikrosklerotier i marken är överlevnaden lång, upp till 15 år. Ofta återkommande oljeväxter i växtföljden leder därför till att mängden mikrosklerotier i marken ackumuleras och smittotrycket blir stort. Håll minst 5–6 år mellan oljeväxtgrödorna. **Svartfläcksjuka**, **torröta** och **ljus bladfläck** sprids huvudsakligen med smittade skörderester och en viktig förebyggande åtgärd är nedbrukning av smittade skörderester.

Bomullsmögel angriper många arter

Bomullsmögel angriper oljeväxter men också många tvåhjärtbladiga växter både bland kulturväxter och ogräs. Vid gynnsamma betingelser för svampen kan bomullsmögel orsaka stora skördesänkningar i raps. Flera av trindsädesarterna kan också angripas av bomullsmögel vilket ökar risken för angrepp i oljeväxterna om dessa odlas i samma växtföljd. Svampens vilkroppar, sklerotier kan ligga vilande i marken upp till tio år. Odla inte oljeväxter eller andra mottagliga grödor oftare än vart 5–6 år.

Svampsjukdomar, insekter och nematoder i baljväxter

Förebygg angrepp av jordburna sjukdomar

Baljväxter är utmärkta omväxlingsgrödor i stråsädesdominerade växtföljder men de angrips ofta av jordburna patogener om de återkommer för ofta på samma fält. Många av baljväxterna har gemensamma sjukdomar vilket skall beaktas vid planeringen av en växtföljd. En tumregel är att inte odla baljväxter oftare än vart 6–8 år i en växtföljd men undantag finns. I tabell 6 redovisas de viktigaste sjukdomarna för några av de arter som odlas i Sverige. De viktigaste jordburna patogenerna är **ärtrottröta** (*Aphanomyces*) och **rotröta** (*Phytophthora*-rotröta) i ärter och åkerbönor. Många baljväxter angrips också av svampar inom det så kallade rotrötekomplexet. Detta består av *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* och *Thielaviopsis basicola*. Vid inventering på 1980-talet av rot- och hypokotylrötter i bruna bönor på Öland hittades angrepp av samtliga svamparter som ingår i komplexet. Det visade sig att man behövde minst 6 år mellan böngrödorna för att undvika allvarliga skador. Oftast räknas också *Pythium*-arter till komplexet.



Ärtrottröta ger mörka stälkbaser och dåligt utvecklade rotsystemet. Plantan vissnar. Foto: PW

Om man redan har hög infektionsgrad av till exempel ärtrottröta behöver odlingsintervallet ökas från 6–8 år upp till kanske drygt 12 år innan smittan

är på låg nivå. Dålig dränering med blöta delar av fältet håller smittan vid liv längre. Jordtest finns för att kontrollera smittograd i jorden. För konservärtsodlingen finns nu resistenta sorter. Hur det förhåller sig med sortmaterialet för foder- och matärt finns inga uppgifter om. Det finns skillnader i känslighet för **rotröta** (*Phytophthora*-rotröta) i olika sorter av åkerbönor, däremot har man inte hittat några sortskillnader i ärter mot den här sjukdomen.

Phaseolus-bönor är till exempel bruna bönor, kidneybönor, brytbönor, svarta och vita bönor.

Baljväxter som mellangrödor - se upp med sjukdomar

Vissa baljväxter används ibland som mellangrödor, de etableras efter till exempel en stråsädesgröda och plöjs sedan ner under senhösten. Vilken effekt en baljväxt har på uppförökningen av smittan om den används som mellangröda vet man inte. Angreppen av rotröta kommer oftast tidigt vid plantornas etablering vilket skulle kunna innebära att svampen hinner bilda vilsporer som har möjlighet att uppföröka eller åtminstone vidmakthålla en smitta i marken. Arter som inte tycks uppföröka ärtrotröta är kärringtand, röd-, vit- och perserklöver. Dessa arter kan därför odlas i en växtföljd där ärt, åkerbönor eller *Phaseolus*-bönor ingår utan att avkastningen äventyras. Perserklöver angrips dock av *Phytophthora*-rotröta och kan på det sättet vara negativ i växtföljder med ärt eller åkerbönor, se tabell 6.



Rödklöver uppförökar inte ärtrotröta.
Foto: TR

Tabell 6. Några baljväxters känslighet för patogener som förorsakar rotrötter.

Svenska uppgifter ärtrotröta och *Phytophthora*-rotröta; Marianne Wikström och Lars Persson

Art	Sjukdom						
	Ärtrotröta <i>Aphanomyces euteiches</i>	Rotröta <i>Phytophthora pisi</i> <i>Phytophthora spp</i>	Fusarium- rotröta <i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium spp</i>	Svartrotröta <i>Thielaviopsis solani</i>	Rhizoctonia <i>Rhizoctonia solani</i>	Phoma <i>Phoma medicaginis</i>	Vissnesjuka <i>Verticillium albo-atrum</i>
Ärt							
Vicker							
Fältbönor* (<i>Phaseolus vulgaris</i>)							
Åkerböna				**			
Lusern							
Rödklöver							
Vitklöver							
Gul sötväppling							
Kärringtand							
Linser							
Kikärter							
Lupin							
Perserklöver		***					
Alexandrinerklöver							

	Angrips, svenska uppgifter
	Angrips, utländska uppgifter
	Angrips inte, svenska uppgifter
	Angrips inte, utländska uppgifter
	Uppgift saknas

*) Bruna bönor, kidneybönor, brytbönor m fl.

**) För angrepp på åkerböna krävs samtidigt angrepp av bl. a. *Rhizoctonia*

***) Angrips av *Phytophthora* men en annan art, ovisst om arten finns i Sverige och ovisst om *P. pisi* angriper perserklöver



Klöverspetsvivel. Foto: LV

Svampsjukdomar på blad

Chokladfläcksjuka är en svamp som angriper bladen på åkerböna. Skörderester är den viktigaste smittkällan och smitta sprids även med utsäde. Plöjer smittade skörderester. Undvik insådd i åkerböna för att motverka vindspredning av sporer från skörderester till omgivande fält kommande år. **Bönbladmögel** gynnas av fuktigt och svalt väder. Svampen överlever som vilsporer i marken och infekterar tidigt i groddplantstadiet och växer systemiskt inuti plantan. Senare sprids även smittan med vind. Den viktigaste förebyggande åtgärden är att hålla minst 6–8 år mellan åkerbönorna. Odlingsuppehållet gäller också för arter som angrips av **ärtbladmögel**.

Insekter i åkerbönor

Bönsmygen angriper åkerbönor och larven ger hål i bönorna. För att inte få angrepp undvik sådd i närheten av tidigare angripna fält. Använd utsäde fritt från bönsmyg.

Insekter i klöver- och gräsfröodlingar

Det finns några skadeinsekter i klöver- och gräsfrövallar som det går att minska angreppen av genom planering. **Klöverspetsviveln** angriper både vit- och rödklöverfröodlingar. Vivelns larver äter på fröna. Angreppsnivån påverkas mycket av avståndet till föregående års klöverodlingar. Vivlarna kan flyga, men oftast inte så långa sträckor. Genom att sträva efter minst 500 meter avstånd till föregående års fält har försök visat att angreppsnivån minskar kraftigt. **Vitaxkvalster** angriper en mängd olika gräsarter. Förebyggande åtgärder är att undvika timotejfröodling på mark där det tidigare varit vall under flera år. Undvik också långliggande frövallar. Även angrepp av **timotejfluga** undviks genom att inte ha timotejfröodling på mark där det tidigare varit vall under flera år och undvika långliggande timotejvallar.

Svampsjukdomar och insekter i majs

Odlar inte majs efter majs

Bland bladfläcksvampar i majs är **majsbladfläcksjuka** och **majsögonfläck** de viktigaste. Störst blir angreppen i kärn- och kolvmajs eftersom svamparna har längst tid att utvecklas i dessa, men även ensilagemajs skadas. En viktig förebyggande åtgärd är att inte odla majs efter majs och att plöja efter majsgrödan. Sortskillnader finns men det svenska underlaget är för litet för en säker bedömning. Även för svampsjukdomarna **kolvfusarios** och **stjälkröta** gäller att undvika ensidig majsodling på samma fält. Nedplöjning av smittade skörderester är viktigt.

Insekter

Angrepp av **majsmott** förekommer i majsodlande område i södra och mellersta Sverige. Skadorna har hittills varit på en låg nivå men undantag finns. Viktiga förebyggande åtgärder är att finfördela majsstubben, plöja höst eller vår så att alla skörderester hamnar minst tio centimeter under markytan. Odlar inte majs efter majs. För att undvika angrepp av **knäpparlarver** bör man inte så majs andra året efter vall. Bearbeta jorden (helst plöjning) under tidig höst i hela växtföljden och bekämpa kvickrot.



En viktig förebyggande åtgärd mot angrepp av bladfläcksvampar i majs är att inte odla majs efter majs och att plöja efter majsgrödan. Foto: UW

Svampsjukdomar, nematoder och insekter i potatis

Minska risken för svampsjukdomar – håll fyra potatisfria år

Många av potatisens viktigaste skadegörare påverkas i allra högsta grad av hur ofta potatis återkommer i växtföljden. Odlar inte potatis oftare än vart femte år, det vill säga minst fyra potatisfria år, för att minska risken för allvarliga angrepp av växtsjukdomar. För att växtföljden ska vara hållbar krävs också att arvpotatis och ogräs som till exempel nattskatta bekämpas i hela växtföljden.

Potatiskräfta som orsakas av en jordburen svamp (*Synchytrium endobioticum*) räknas som en karantänskadegörare. Svampens vilsporer kan överleva mer än 30 år i marken. För **potatisbladmögel** och **brunnröta** minskar risken för jordburen marksmitta (oosporer) om fyra potatisfria år tillämpas i växtföljden. Likaså minskar risken för allvarliga angrepp av både **torrfläcksjuka** och **groddbränna** vars smitta överlever i marken på växtrester, som mycel eller villkroppar. Även för **svartpricksjuka** gäller att inte odla potatis oftare än vart femte år. Undvik också att sätta potatis i kraftigt smittade fält. Det finns jordtest för kontroll av smitta. Se till att näringsförsörjningen för potatisgrödan är god. Sträva efter en så kort växtsäsong som möjligt genom att till exempel förgro utsädet. Ta upp potatisen tidigt på hösten under torra skördeförhållanden och låt det endast gå kort tid efter blastdödning. Vid inlagring, torka och kyl ner potatisen snabbt.



Odla inte potatis oftare än vart femte år för att minska risken för bland andra potatisbladmögel. Foto: AD

Nematoder i potatis

Nematoder som skadar potatis är till exempel **potatiscystnematoder**, **stubbrotnematoder** och **rotgallnematoder**. Gul och vit potatiscystnematod skadar potatisplantornas rotsystem. Cystorna består av döda uppsvällda honor fyllda med ägg. Cystornas skal är hårt och skyddar äggen väl och i avsaknad av värdväxt kan det ta 15 – 20 år innan alla ägg i en cysta är kläckta eller döda. För potatissorters resistens mot potatiscystnematoder, se sid 18.

Insekter

Skador av **knäpparlarver** uppträder främst då potatis odlas andra året efter vallbrott. Viktiga förebyggande åtgärder är att bearbeta (helst plöjning) jorden under tidig höst i hela växtföljden. Odlar inte potatis år två efter vallbrott. Bekämpa kvickrot och plöj samt ta upp potatisen tidigt, så fort den är skalfast.

Svampsjukdomar och nematoder i sockerbetor

Jordburna sjukdomar

Sockerbetor är en bra omväxlingsgröda till stråsäd men även i sockerbetor finns det jordburna sjukdomar och skadegörare som kan orsaka stora skördeförluster. Därför är det viktigt att hålla smittotrycket nere genom att inte odla sockerbetor oftare än vart fjärde år. Av de jordburna sjukdomarna är det bland annat **rotbrand** som kan orsaka betydande plantbortfall i sockerbetor. I **rotbrandskomplexet** ingår flera svampar vilka är vanliga i de flesta jordar som till exempel *Aphanomyces*, *Pythium*, *Phoma*, *Rhizoctonia* och *Fusarium*.

Svamparna har olika klimatpreferenser och angriper under olika förhållanden. *Aphanomyces* är den allvarligaste rotbrandspatogenen och trivs under varma fuktiga förhållanden. Flera ogräs som till exempel målla, är också värdväxt för dessa svampar. Majs uppfödörkar *Rhizoctonia* som också kan angripa sockerbetor, odla därför inte majs och sockerbetor i samma växtföljd.

Nematoder i sockerbetor

Den mest betydande betcystnematoden är den ”vanliga vita” betcystnematoden, *Heterodera schachtii*. **Betcystnematoden** angriper sockerbetor, men även raps, kål, spenat, rädisa och en rad ogräs som till exempel svinmålla, åkerpilört, åkerbinda, åkersenap, våtarv, nattskatta och lomme. Raps och sockerbetor bör om möjligt inte odlas i samma växtföljd eftersom även raps är värdväxt för betcystnematoder. Om sockerbetor och raps odlas i samma växtföljd bör inte sockerbetor odlas oftare än vart femte år.

Tabell 7. Vinterannuella ogräs.

Vinterannuella ogräs	
Örtogräs	Gräsogräs
Baldersbrå	Luddlosta
Blåklint	Rajgräs
Förgätmigej	Renkavle
Lomme	Sandlosta
Penningört	Vitgröe
Rödplister	Åkerven
Snärjmåra	
Skatnäva	
Vallmo	
Veronika	
Våtarv	
Åkerviol	

Växtföljdens inverkan på ogräsen

En varierad växtföljd har många fördelar inte minst när det gäller att förebygga ogräsförekomst. I följande stycke beskrivs hur olika typer av växtföljder påverkar ogräsfloran.

Växtföljder där höstgrödor dominerar

I en växtföljd med en stor andel höstsådda grödor gynnas vinterannuella ogräs, se exempel på ogräsen i tabell 7. Ogräsen gror främst på hösten. Vid höstgroning övervintrar ogräsen i vegetativt stadiet och blommar och sätter frö följande sommar.



Blåklint är ett vinterannuellt ogräs och gror främst på hösten. Foto: RA

Gräsogräs ett problem i höstsädesdominerade växtföljder

Gräsogräsen är generellt ett stort problem i höstsädesdominerade växtföljder, inte minst när man använder sig av konceptet plöjningsfri odling, vilket ofta gynnar gräs- och rotogräs. Direktsådd utan jordbearbetning minskar däremot groningen och förekomsten av **renkavle** i infekterade fält och förmodligen också av andra höstgroende ogräs. I nuläget har man växtföljder med mycket stor andel höstsådda grödor i slättbygderna i Götaland och Svealand. Detta har medfört att renkavle blivit ett allt vanligare ogräs. I Skåne har man haft problem med detta under många år men numera förekommer renkavle även i Öster- och Västergötland. Enstaka fynd av ogräset har även gjorts i Mälardalen. Renkavle är inte det enda gräsogräs som ställer till problem i höstsådda grödor, även åkerven är ett stort problem, speciellt på lättare jordar. Dessutom kan **vitgröe**, **rajgräs** och **lostor** ställa till problem för odlarna.



Renkavle är ett vinterannuellt gräsogräs som gynnas av höstsädesdominerade växtföljder. Foto: RA

Enligt lagen (1970:299) om skydd mot flyghavre

- ska man hålla marken fri från axade flyghavreplantor.
- inte sprida flyghavrekärnor.
- täcka kärror vid transport av spannmål.

Växtföljder där vårgöröör dominerar

I en vårsädesdominerad växtföljd gynnas sommarannuella ogräs, se exempel i tabell 8. Dessa ogräs gror på våren och sätter frö samma år.

Tabell 8. Sommarannuella ogräs.

Sommarannuella ogräs		
Örtogräs		Gräsogräs
Gullkrage	Trampört	Flyghavre
Hampdån	Viol	Hönshirs
Jordrök	Åkerbinda	
Nattskatta	Åkergyllen	
Pilört	Åkerrast	
Svinmålla	Åkersenap	
Snärjmåra	Åkerspergel	

Flyghavre är det vårgroende ogräs som bäst visar vikten av en varierad växtföljd. En undersökning som genomfördes i Södermanland bland ett hundratal gårdar visar hur flyghavren påverkas av växtföljden. Mängden flyghavre ökar vid större andel vårsäd och minskar vid mer vall, se tabell 9. Detsamma gäller också för andra ettåriga fröogräs men sambandet är inte lika tydligt.

Tabell 9. Flyghavreförekomst vid olika andel vårsäd i växtföljden. Areal som inte är vårsäd är vall. Södermanland (Olofsson, 1981).

Areal vårsäd i procent av brukad areal	Antal brukningsenheter	Antal brukningsenheter med förekomst av flyghavre (procent)	
		Totalt	Större förekomst
30,1-60	55	35	16
60,1-80	30	43	23
>80	16	56	31

Vårsådda gröör minskar renkavlen

Det gäller att jobba förebyggande för att minska riskerna för etablering av renkavle och andra svåra gräsogräs. När ogräsen väl etablerat sig medför det ökat behov av kemisk bekämpning och därmed ökade kostnader. Man måste bekämpa kemiskt både höst och vår för att få bukt med dem. Den ökade användningen av kemisk bekämpning ökar också risken för resistens. Ett effektivt sätt att kontrollera renkavle och andra vinterannuella ört- och gräsogräs är att använda mer vårsådda gröör i växtföljden. Genom att så en vårsädd gröda kan man få en bekämpningseffekt mot renkavle på upp till 96 procent, vilket är jämförbart med kemisk bekämpning. Andra sätt är att använda fördröjd sädd, hög utsädesmängd och konkurrensstarka sorter. I England genomfördes ett demonstrationsförsök i ett fält som var infekterat av renkavle. Man sådde fyra olika gröör; vårkorn, vårvete, höstkorn och höstvete. På nästa sida ses en bild som med största tydlighet visar att de båda vårgrodorna konkurrerade bäst mot renkavle, allra bäst vårkornet.



Spannar med renkavleplantor plockade från jämförbar yta i fyra olika grödor sådda i ett infekterat fält i England. Från vänster, plantor som vuxit i vårkorn, vårvete, höstkorn och höstvet. Bäst konkurrerade vårkornet. Foto: AN

Hönshirs nytt gräsogräs

Hönshirs är ett relativt nytt gräsogräs i Sverige. Den är vår- och sommargroende och kräver värme. Nya plantor gro under hela sommaren. Hönshirs ställer till problem främst i glesa grödor som majs och potatis, i en tät stråsädesgröda har den svårare att konkurrera. För att hålla nere fröbanken vid infektion av hönshirs är det mycket viktigt med en bra växtföljd där både höst- och vårgrödor ingår.



Hönshirs som är ett sommarannuellt gräsogräs gynnas av vårsädesdominerade växtföljder med radodlade grödor. Foto: RA

Varierad växtföljd bra för mullhalten i jorden

Jordens mullhalt är en viktig parameter för en god markstruktur och stabila skördar. Nedan presenteras ett räkneexempel där olika odlingsåtgärder lagts in i växtföljden på en gård med relativt låg mullhalt. Åtgärder som en avbrottsgröda, att så en fånggröda eller att behålla halmen har ofta en positiv påverkan på markens mullhalt. Likaså att anlägga en vall i växtföljden. En flerårig gröda som vall ger en stor rottillväxt och det ökar inlagringen av kol i marken jämfört med en ettårig gröda. Rötter bidrar mer än ovanjordiska skörderester till det organiska material som stabiliseras i marken och är därför extra värdefulla när mullhalten ska byggas upp.

Ökad mullhalt förbättrar ekonomin

När jordens mullhalt ökar bidrar detta till stabilare och högre skördenivåer på jordar med låga mullhalter. Flera långliggande försök visar att jordar med mullhalt under 3,4 procent (2 procent kol) ger ökade skördar med mellan 3 och 9 procent då det sker en höjning av mullhalten med 0,17 procent (0,1 procent kol). Räkneexemplet nedan visar hur ekonomin i växtodlingen på en gård med låga mullhalter förbättras vid ökad mullhalt.



Jordens mullhalt är en viktig parameter för en god markstruktur och stabila skördar. Foto: EM

Räkneexempel på hur växtföljden kan öka mullhalten

Beräkningarna är gjorda i kalkylprogrammet Odlingsperspektiv som används i Greppa Näringens rådgivningsmodul 12B, Mullhalt och bördighet, se www.greppa.nu/adm

På en exempelgård i Götalands norra slättbygder, med låga mullhalter i jordarna, i snitt 2 procent, och där en ensidig stråsädesväxtföljd tillämpas, studeras effekten av olika åtgärder. I tabellen visas hur kolinlagringen i marken påverkas av att lägga in höstraps eller en fånggröda i växtföljden, att bruka ner halmen istället för att föra bort den samt att lägga in en tvåårig vall i växtföljden. Den ensidiga stråsädesväxtföljden (basläge) lagrar in i snitt 185 kg kol/ha/år i marken. Förändringarna ger var och en för sig tydliga skillnader på tio års sikt.

I exemplet har vi valt att räkna med sex procents skördeökning i växtföljden för varje 0,17 procents ökad mullhalt. Omräknat till växtföljdens ungefärliga grödvärden visar tabellen åtgärdernas ekonomiska värde efter tio år. Exempelvis innebär åtgärden höstraps en ökad mullhalt med 0,3 procent efter 10 år.

Åtgärd jämfört med basläge (185 kg kol/ha/år)	Förändring kolinlagring (kg kol/ha/år efter 10 år)	Förändring ekonomi av kolinlagring (kr/ha/år efter 10 år)
+ höstraps	+ 50 kg C	+ 105 kr
+ fånggröda	+ 40 kg C	+ 70 kr
+ halmen behålls	+ 55 kg C	+ 110 kr
+ tvåårig vall	+ 85 kg C	+ 160 kr

Förutsättningar för beräkningarna						
Basläge	höstvet 7 ton/ha	Höstvet 6,5 ton/ha	Havre 5,5 ton/ha	Höstvet 7 ton/ha Halmen förs bort	Höstvet 6,5 ton/ha	Vårkorn 5,5 ton/ha
Basläge + höstraps	+ 1000 kg/ha	+200 kg/ha	+200 kg/ha	+200 kg/ha	Vårkorn 5,5 ton/ha	Höstraps 3,6 ton/ha
Basläge + fånggröda		fånggröda, gräs 1,4 ton ts/ha				
Basläge + halmen behålls				Halm behålls		
Basläge + tvåårig vall			Havre+insädd, 5 ton/ha	Slåttervall, 9 ton ts/ha	Slåttervall, 9 ton ts/ha	Vårkorn, foder, 5,5 ton/ha



Foto: RA

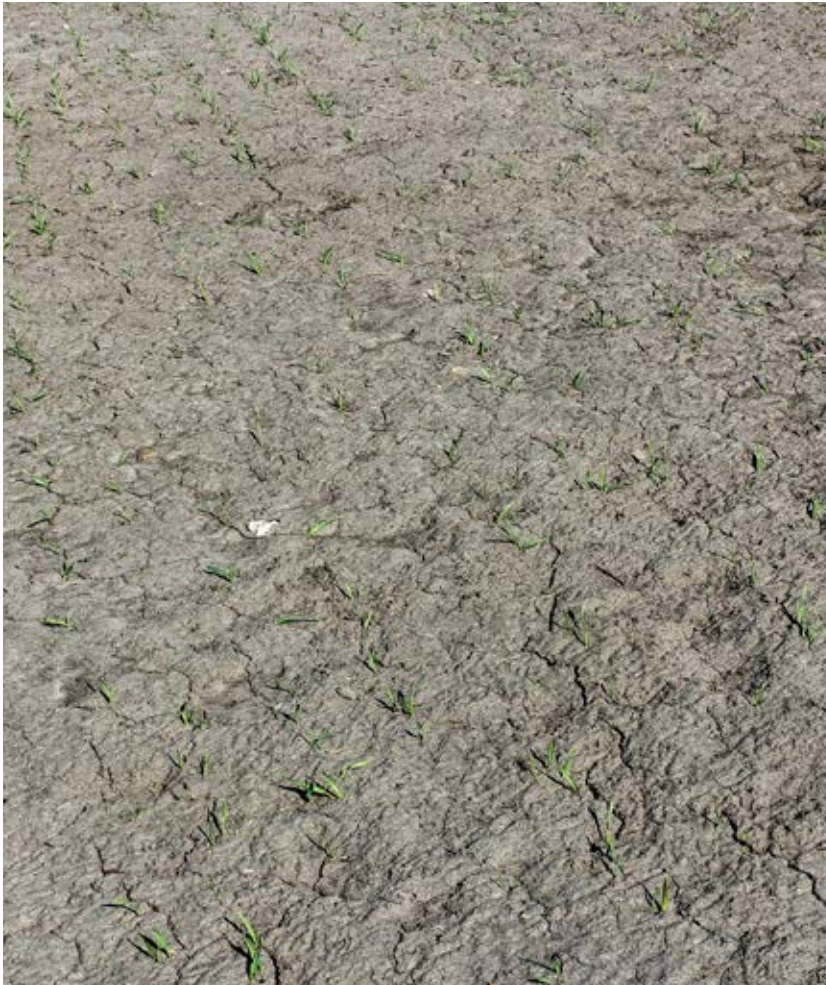
5. Jordbearbetning

Syftet med jordbearbetning är att skapa en gynnsam miljö för växternas rötter och förebygga problem med ogräs och skadegörare. Bearbetningssystemen är många och anpassas efter bland annat jordart, gröda, förekomst av ogräs och skadegörare. I detta kapitel ligger fokus på hur olika jordbearbetningar påverkar förekomsten av ogräs och skadegörare.

Här kan du läsa mer om reducerad jordbearbetning:
"Reducerad jordbearbetning" och
"Reducerad jordbearbetning på rätt sätt"
www.jordbruksverket.se/webbutiken

Reducerad jordbearbetning har plus och minus

Den vändande plogkroppen har använts i över 200 år i vårt land. En revolution i sin tid, men ett allt större fokus på bränsleförbrukning, tidsåtgång och biologisk aktivitet i jorden har ökat intresset för plöjningsfri odling. Tidsfönstret för att etablera höstgrödor är begränsat med krav på hög kapacitet. Färre mekaniska bearbetningar ökar fokus på effektiv kemisk bekämpning av ogräs- och skadegörare. I ett reducerat jordbearbetningssystem är en varierad och bra växtföljd extra viktigt.



Problem med slamning och skorpa kan minskas med reducerad bearbetning som ger ökad andel växtrester i markytan. Foto: RA

Med plöjningsfri odling eller reducerad jordbearbetning menar man att plogen ersätts med en kultivator eller någon form av tallriksredskap, alltså en minskning av både djup och intensitet. Begreppet omfattar ofta alla metoder från direktsådd utan föregående jordbearbetning till grundare plöjning med en begränsad efterbearbetning före sådd.

Ett jordbearbetningssystem utan plöjning spar tid och drivmedel på framförallt styvare leror. Därmed blir vinsten med reducerad jordbearbetning störst för dessa jordar, se tabell 10. Det minskar antalet överfarter vilket kan leda till mindre negativ jordpackning och bättre genomsläpplighet i plogsulan. Mindre bearbetning ger också mindre risk för växtnäringsläckage samt ökar på sikt mullhalten i övre delen av matjorden. Mer växtrester i ytan ger också minskad avdunstning, mindre problem med skorpbildning och igenslamning. Däremot ger en mindre bearbetad jordvolym långsammare upptorkning och lägre marktemperatur. Att plöjning passar bra på sandigare jordarter beror på att dessa har ett större luckringsbehov och en djupare bearbetning då krävs. Därmed blir vinsten med reducerad bearbetning begränsad.

Tabell 10. Exempel på hur antal överfarter, arbetsbehov, bränsleförbrukning och hektarkostnader skiljer sig åt för plöjning, plöjningsfritt alternativt och direktsådd vid olika jordarter.

Styv lera (50 % ler)	Plöjning 20 cm	Plöjningsfritt	Direktsådd
Antal överfarter	8	5	1
Arbetsåtgång, tim/ha	2,3	1,4	0,5
Bränsleåtgång, l/ha	51	36	14
Maskin- och arbets-kostnad, kr/ha	2450	1850	800

Mellanlera (20 % ler)	Plöjning 20 cm	Plöjningsfritt	Direktsådd
Antal överfarter	6	4	1
Arbetsåtgång, tim/ha	2	1,2	0,5
Bränsleåtgång, l/ha	39	27	12
Maskin- och arbets-kostnad, kr/ha	2100	1550	750

Lätt jord (5 % ler)	Plöjning 20 cm	Plöjningsfritt	Direktsådd
Antal överfarter	5	4	1
Arbetsåtgång, tim/ha	1,6	1,1	0,4
Bränsleåtgång, l/ha	28	24	10
Maskin- och arbets-kostnad, kr/ha	1700	1450	700

Conservation Agriculture tillämpades från början främst i länder där jorderosion och torka är ett problem. Detta för att stoppa erosion och förebygga vattenförlust, men odlingssystemet används nu på flera håll i världen. I Europa ökar intresset för odlingssystemet. Läs mer här: The European Conservation Federation, (ECAF). www.ecaf.org

Conservation Agriculture

Conservation Agriculture är ett odlingssystem som syftar till att minimera störningar på markstrukturen och dess biologiska mångfald. Det vill säga i praktiken röra så lite som möjligt i jorden, att ha grönt på fälten under så stor del av året som möjligt och tillämpa en växtföljd. Detta ska bidra till ökad markbördighet genom ökad mullhalt i markytan och gynna biologiska processer i marken. Reducerad bearbetning ger en omfördelning av kolet i marken med ökande kolhalt närmast markytan och sjunkande kolhalt i de djupare delar av matjorden som inte bearbetas. En varierad växtföljd är en mycket viktig del i detta odlingssystem för att hantera växtskadegörare. Utmaningar är bland annat att hantera ogräset, uppnå en optimal såbädd och hantera den lägre jordtemperaturen.

Skörderester på markytan ger ökad risk för smittspridning

Det finns både för- och nackdelar med reducerad jordbearbetning när det gäller skadegörare. En nackdel är att mängden skörderester ökar på och nära markytan i mer eller mindre omfattning beroende på bearbetningssystem. Detta ökar risken för smittspridning av flera svampsjukdomar som sprids via skörderester.

I stråsäd sprids till exempel **vetets bladfläcksjuka**, **brunfläcksjuka** och **kornets bladfläcksjuka** samt **sköldfläcksjuka** med smittade växtrester. Smittan överlever som mycel och fruktkroppar på halmrester. Även risken för utvintringssvampar som **snömögel** och **stråknäckare** ökar om det finns mycket skörderester från stråsäd kvar på markytan efter sådd. **Axfusarios** sprids också med infekterade skörderester. Läs mer om dessa svampsjukdomar på sidan 21.

I oljeväxter är **svartfläcksjuka** en svampsjukdom som sprids med smittade skörderester. Svampens sporer sprids med vinden och kan färdas över stora avstånd. Friskt utsäde är också en viktig förebyggande åtgärd. Även för **torrröta** är smittade skörderester den huvudsakliga smittkällan. Sjukdomen förekommer främst i Sydsverige. Den vanligaste formen är vit torröta (*Plenodomus biglobosus*) vilken är en mindre allvarlig och orsakar ljusa fläckar på stjälkarna. Den mest allvarliga formen av torröta, rothalsröta (*P. lingam*), gör att stjälken bryts och plantorna välter. **Ljus bladfläcksjuka** är ytterligare en svampsjukdom som överlever på växtrester. Sjukdomen har viss betydelse i höstoljeväxter i Sydsverige.

Det finns ytterligare exempel på svampsjukdomar i andra grödor som sprids med smittade växtrester, till exempel **bladfläcksvampar** i majs och **chokladfläcksjuka** i åkerbönor. Gemensamt för alla svampsjukdomarna är att nedbrukning av smittade skörderester är en viktig förebyggande åtgärd mot smittspridning.



Risken för smittspridning ökar om höstvetete odlas efter höstvetete speciellt vid reducerad jordbearbetning. Bilden visar höstveteteplantor som infekterats av vetets bladfläcksjuka. Foto: AD

Spillplantor utgör smittkälla

Reducerad jordbearbetning kan öka risken för spillplantor som i sin tur kan vara smittspridare. Spillplantor gynnar till exempel spridningen av svampsjukdomar som **mjöldagg**, **gul-** och **brunrost** som kräver levande växtvävnad för sin överlevnad. Även **vetedvärgsjuka**, som orsakas av ett virus och som sprids med den randiga dvärgstriten, kräver levande plantor. Den randiga dvärgstriten suger i sig virus från infekterade plantor och sprider det vidare till den nysådda höstsäden.

Plöj ner mjöldryga och sniglar

Det finns ytterligare skadegörare som gynnas av reducerad jordbearbetning som till exempel mjöldryga, vetemygga och sniglar. Smitta av **mjöldryga** kan finnas kvar i fältet som vilkroppar, så kallade sklerotier. Om dessa vänds ner djupt med plog förstörs de efter cirka ett år. Ytligt liggande sklerotier däremot behåller livsdugligheten i två år eller längre.

Sniglar är känsliga för all jordbearbetning, men plöjning är ett effektivare sätt att bekämpa sniglar än kultivering. De flesta sniglar finns i det övre markskiktet och vid plöjning vänds de effektivt ner i jordprofilen.

Fuktig markyta är viktigt för **vetemyggans** larver. Om det blir tillräckligt fuktigt i marken på våren, lämnar larverna kokongerna och kryper upp mot markytan där de förpuppas. Reducerad bearbetning med halmrester i ytan hjälper till att hålla markytan fuktig och är därför gynnsamt för vetemyggan.



Sniglar är känsliga för all jordbearbetning, men plöjning är ett effektivare sätt att bekämpa dessa jämfört med kultivering. Foto: RA

Daggmaskar och naturliga fiender gynnas

Reducerad jordbearbetning har också fördelar ur växtskyddssynpunkt. Naturliga fiender till skadegörare gynnas och bidrar därmed till att motverka angrepp av exempelvis rapsbaggar och bladlöss. Parasitsteklar till exempel, som är naturliga fiender, påverkas negativt av plöjning. I långliggande odlingssystemförsök på Lönnstorps försöksstation i Skåne har man kunnat visa att reducerad jordbearbetning ökar antalet parasitsteklar efter övervintning, med upp till fyra gånger. I dessa försök har man även påvisat att daggmaskar påverkas negativt av jordbearbetning. Bearbetningen stör maskarna och förstör deras gångar. Dubbelt så många maskar och dubbelt så hög vikt maskar fångades i de fält som hade reducerad jordbearbetning, jämfört med plöjda rutor.

Läs mer om hur du gynnar daggmaskarna i faktablad "daggmaskar"

www.jordbruksverket.se/webbutiken



Parasitsteklar söker efter rapsbaggelarver. Antalet parasitsteklarna ökar vid reducerad jordbearbetning. Foto: MSa

Reducerad jordbearbetning påverkar ogräsen

Av fleråriga danska undersökningar att döma tycks plöjningsfri odling till en början resultera i fler plantor av fröogräs än vid plöjning. Detta vänder efter 6–7 år då det blir färre ogräs efter grund bearbetning än efter plöjning. Ogräsfrön som har förmåga att överleva länge i marken utan att förstöras missgynnas av plöjningsfri odling. Det djupt liggande förrådet av frön förs inte upp till ytan och kan därför inte ge upphov till nya plantor. Exempel på sådana arter är **pilört**, **vallmo**, **åkersenap** samt spillfrön av **raps** och **rybs**. För att en reduktion av fröförrådet i det ytliga markskiktet skall ske efter några år är det viktigt att alla de ogräs som stimuleras till groning vid plöjningsfri odling effektivt bekämpas. Vid direktsådd blir ogräsfröna liggande på markytan. Många frön kan därför på olika sätt bli förstörda (uppatna, uttorkade) och ett mindre antal lyckas ge upphov till nya plantor. Om man tillämpar ett system med plöjningsfri odling så behövs flera bearbetningar för att avdöda spillsäden alternativt större behov av kemisk ogräsbekämpning.



Krustisteln är en tistelart som är tvåårig till skillnad mot åkertisteln som är flerårig. Krustisteln förekommer oftast i vallar och radodlade grödor. Foto: RA

Tistel och kvickrot kräver flera bearbetningar

Rotogräsproblematiken ökar vid reducerad jordbearbetning och här är det framförallt **tistel** och **kvikrot** som är det stora problemet. Det krävs tre bearbetningar innan man når samma bekämpningsresultat mot kvickrot som en plöjning om inte glyfosat används.

Åkertisteln är svårare att rå på med upprepade kultiveringar. Framför allt eftersom rotsystemen når djupare, men även för att tisteln går i vila tidigare på hösten. Den kan därmed inte utmattas trots upprepade kultiveringar. För att få god effekt av kemisk bekämpning behöver man ofta vänta till tisteln börjat sträcka på sig, vilket kan medföra en separat överfart. Senare års fältförsök har visat på en god flerårseffekt av glyfosat efter skörd på tistel som har färsk gröna skott.

Stubbearbetning eller inte?

Stubbearbetning efter skörd hjälper till att blanda in skörderester i jorden, vilket påskyndar nedbrytningen. Stubbearbetning har också inverkan på både spillsäd och ogräs. Stubbearbetningens vara eller inte vara beror på vilka effekter som önskas.

Få bort spillsäd innan höstsådd

Att få spillsäd att gro före etableringen av höstsådden förebygger problem med konkurrens med grödan och man kan minska behovet av kemisk bekämpning. Om man vill locka spillsäd att gro innan etablering av ny gröda är en grund bearbetning direkt efter skörd med efterföljande återpackning bästa sättet. Spillsäden avlägsnas innan sådd med antingen ytterligare en bearbetning eller avdödning med glyfosat.

Bekämpa kvickrot i stubben

Är den önskade effekten att bekämpa kvickrot behöver bearbetningsdjupet vara något större än när det gäller att locka spillsäd att gro. Målet är att sönderdela kvickrotens rhizomer (rotutlöpare) och gärna dra upp dem till ytan. Första bearbetningen skall ske så snart fältet är skördat. Återupprepa bearbetningen när kvickroten åter fått 3–4 nya blad. I en svensk studie visade det sig att en tidig första bearbetning hade större betydelse än att återkomma med en uppföljande bearbetning. Därför finns det ingen anledning att vänta på någon nytillväxt av kvickroten efter skörd. Tidig bearbetning medför att kvickroten störs under den period (augusti-september) då tillväxten hos kvickrotens rhizomer normalt är stor. Senare på hösten, när ljusintensiteten avtar, sker inte samma inlagring i utlöparna och därmed blir effekten av bearbetning sämre.

Lämna ettåriga ogräs orörda i ytan efter skörd

För att på bästa sätt hantera ettåriga gräsogräs, visar danska undersökningar, att det är en fördel att låta stubben vara orörd en längre period, 3–4 veckor efter skörd. Ytligt liggande gräsogräsfrön är mer utsatta för bland annat marklevande organismer och överlevnaden är lägre än om man bearbetar jorden direkt. Nästan alla arter av ettåriga gräsogräsfrö bör ligga kvar på markytan orörda efter skörd. Risken med en tidig bearbetning är att gräsogräsfrön blandas in i jorden och går in i gröningsvila och på så sätt blir ett



Stubbearbetning efter majsskörd. Foto: FJ

tillskott till fröförrådet i marken. Överlevnaden förbättras kraftigt av att fröna hamnar ett par centimeter ner i jorden. Undantagen är främst **luddlosta** och om halmen är borttagen även **sandlosta**, där man bör göra en grund bearbetning direkt efter skörd.

Under senare år, speciellt på gårdar med minimerad jordbearbetning har olika former av ultragrund bearbetning blivit en vanlig åtgärd som exempelvis körning med en halmharv direkt efter skörd. Det är en insats som kan vara bra för att få ytligt liggande ogräsfrön att gro, utan att riskera att begrava dem för djupt. Det finns dock begränsat med både försöksresultat och praktiska erfarenheter. Man bör vara observant på att det finns en risk att även grunt arbetande redskap kan göra så att ogräsfrön täcks för mycket av jord.

Olika gräsogräs har olika behov av vila före groning och därför bör man välja bekämpningsstrategi beroende på art. I tabell 11, visas groningsvila, ljuskrav vid groning och livslängd för fröförråd i marken.

Tabell 11. Biologiska fakta för några gräsogräs.

Art	Uppkomst	Ljuskrav	Groningsvila	Fröbank
Renkavle	Höst (+vår)	Ja, delvis	Varierar	Upp till 5 år
Åkerven	Höst	Ja, delvis	Varierar	Upp till 5 år
Sandlosta	Höst	Hämmas	Kortvarig	1 år
Luddlosta	Höst (+vår)	Hämmas	Kortvarig	Saknas
Råttsvingel	Höst	Troligen	Kortvarig	1 år
Hönshirs	Vår	Ja, delvis	Varierar	Upp till 5 år
Storven	Hela säsongen	Ja, delvis	Kortvarig	Upp till 5 år



Foto: AL

6. Gynna biologisk mångfald

Gynna nyttoinsekter med skalbaggsåsar

Många av de naturliga fienderna till växtskadegörare, som insekter och spindlar, övervintrar i fältkanter. En del av dessa övervintrar också i åkermark, men här dör många i samband med jordbearbetning. Ju större fält desto längre väg har jordlöpare och spindlar att vandra in i fältet för att nå fram till bladlöss och andra skadegörare, som flyger in i grödan. Genom att anlägga en upphöjd besådd jordvall, en så kallad skalbaggsås mitt i stora fält skapar du konstgjorda fältkanter där **jordlöpare**, **parasitsteklar**, **spindlar** och **humlor** kan övervintra. När våren kommer vandrar och flyger nyttodjuren i skalbaggsåsen ut i fältet på jakt efter föda i form av bladlöss, vetemyggor och rapsbaggar.

Anlägg en skalbaggsås

Grundinsådden på en skalbaggsås är tuvbildande gräs, men genom att också göra skalbaggsåsen blomrik gynnas **humlor**, **solitärbin** och **honungsbin** som är våra viktigaste pollinerare av raps, åkerböna och klöverfrö. Skalbaggsåsen kan också bli en häcknings- och födosöksplats för en del fågelarter till exempel raphhöns, fasaner, sånglärkor och finkar. Om du sår in skalbaggsåsen med baljväxter, cikoria och andra viltbegärliga växter som komplement till det tuvbildande gräset kan du även skapa ett fint bete för fältviltet.



En jordlöpare rör sig uppemot 100 meter från fältkanten ut i åkern under en säsong i sin jakt på till exempel bladlöss. Foto: LV

I fält större än femton hektar är det lämpligt att anlägga en skalbaggsås. Orsaken är att avståndet mellan fältkanterna blir kortare i mindre fält. Plöj två plogdrag mot varandra så att du får en upphöjd jordbank, minst tjugo centimeter hög och cirka två meter bred. Skalbaggsåsen bör sträcka sig i fältets längdriktning och inte gå ända fram till fältkanten i någon ände. Detta förenklar brukandet avsevärt och minskar predationen från räv och grävling på fältvilt. Skalbaggsåsens avlånga form och att den avdelar fältet gör det också lättare för pollinerare att hitta ut i fältet eftersom de orienterar sig efter linjeelement.

Vad tjänar jag på en skalbaggsås?

Jordlöpare rör sig i allmänhet uppemot 100 meter från fältkanten eller en skalbaggsås under en säsong och påverkar alltså bladlöss inom detta område. En 350 meter lång skalbaggsås med 100 meters aktionsradie på båda sidor omfattar därmed cirka sju hektar. I svenska undersökningar har man visat att marklevande naturliga fiender under år med måttligt höga bladlusangrepp kan äta bladlöss motsvarande en skördeökning om cirka 300 kilo vårkorn per hektar. I exemplet ovan med sju hektar motsvarar detta ett värde om cirka 3 000 kronor vid ett korpris på 1,42 kronor per kilo. År med riktigt starka bladlusangrepp kan man vara tvungen att bekämpa kemiskt ändå men år med svaga eller medelstarka angrepp kan de naturliga fiender som gynnas av skalbaggsåsen reducera tidiga angrepp så att bekämpningströskeln aldrig uppnås. Mer om den ekonomiska nyttan av en skalbaggsås och hur du anlägger den kan du läsa här: "Så anlägger du en skalbaggsås" www.jordbruksverket.se/webbutiken.



Skalbaggsås. Foto: LF

Gynna biologisk mångfald på kantzoner

De flesta nyttoinsekter missgynnas av att mängden blommande växter i slättlandskapet har minskat drastiskt till följd av jordbrukets intensifiering och specialisering. Ett sätt att öka tillgången på blommor är att anlägga blommande kantzoner i slättlandskapet. Kantzoner ger goda möjligheter att på ett enkelt och kostnadseffektivt sätt skapa mer blomning åt **parasitsteklar**, **honungsbin**, **humlor** och andra insekter. Parasitsteklar är viktiga naturliga fiender till skadegörare som rapsbaggar, kålmalar och klöverspetsvivar. Larver av **blomflugor** och **guldögonsländor** äter bladlöss.

Här kan du läsa mer om kantzoner, dess möjligheter och begränsningar samt förslag på örtblandningar:

“Gynna mångfalden på kantzonen”

“Gynna nyttodjuret på kantzonen”

www.jordbruksverket.se/webbutiken



Blomflugelarven äter en bladlus. Foto: JJ

Som bonus ger ört- och gräsbevuxna kantzoner även skydd åt fältvilt och fungerar som födoresurs för fälthöns och andra frätande fåglar.

En god tillgång på pollen och nektar är en förutsättning för att **bin** och **humlor** ska kunna bygga upp starka samhällen och bidra till en bra pollineringsring av raps, bönor och klöverfrö. **Honungsbin** och **humlor** kan öka skörden i raps och klöverfrö. De är de viktigaste pollinerarna av lantbruksgrödor.

Även **parasitsteklar** och **blomflugor** lever av pollen och nektar. Jämfört med bin och humlor har de en mycket kort sugsnabel och kommer därför inte åt nektarn i baljväxternas förhållandevis långa kronrör. Flockblommiga växter som kummin och korgblommiga växter som cikoria bör därför också finnas i örtblandningar för att gynna naturliga fiender till bladlöss och rapsbaggar. Fleråriga blomremсор ger också möjlighet till övervintring av insekter i remsan.

Här kan du läsa mer om de viktigaste pollinerarna och hur du gynnar dessa: “Öka skörden – gynna honungsbin och vilda pollinerare”

www.jordbruksverket.se/webbutiken



Humlor bidrar till en bra pollinering i höstraps. Foto: AL

Undvik att gynna skadegörare

Det går att minska angrepp av skadegörare på grödan genom att bevara eller återskapa naturliga miljöer för deras fiender. I många fall stämmer det att omgivande natur minskar skadorna på grödan eftersom de naturliga fienderna blir fler. I vissa fall gynnas dock även skadegörarna, vilket gör att skadorna inte minskar utan till och med kan öka. Ett exempel på skadegörare som gynnas av omgivande natur är fritflugan som angriper havre och vårvete. I landskap som har många övervintringsplatser för flugorna är det större risk för angrepp i grödan.

Även om det i vissa fall finns en risk att öka antalet skadegörare, så är argumenten för att skapa och bevara naturliga livsmiljöer i jordbrukslandskapet starkare. Att etablera blommande kantzoner och anlägga skalbaggsåsar är entydigt positivt för pollinering och för att bevara den biologiska mångfalden i odlingslandskapet. Risken att gynna skadegörare är mindre än nyttan med åtgärder för att gynna mångfald på slätten.



Foto: ES

7. Hindra spridning av ogräs och skadegörare

Minska risken för spridning av ogräs och skadegörare med maskiner

Det är viktigt att inte sprida ogräs och skadegörare vilket ofta sker med maskiner. För att minska risken för spridning är det viktigt att rengöra maskinerna i det infekterade fältet eller på en plats där jord, boss och agnar kan tas omhand. Att lägga tid på rengöringen är småpengar jämfört med att behöva bekämpa kemiskt under lång tid eller att hålla upp med odling på grund av infektion av jordsmitta.

Maskinsamarbeten och lejda körslor

Enas om rutiner för rengöring av maskinerna vid maskinsamarbeten. Våga ställa krav som beställare av körslor att maskinerna skall vara rengjorda. Alternativet kan vara att rengöra dem själv medan föraren tar sin rast. Då slipper man diskussioner om garantier för rengöringen.

Spridning med begagnade och demonstrations maskiner

Det finns flera dokumenterade fall där **renkavle** kommit till nya delar av Sverige eller från en gård till en annan, via begagnade eller demonstrations-exemplar av tröskor, pressar och redskap. Det finns också dokumenterat att ogräs liksom **klumprotsjuka** och **nematoder** spridits inom en fastighet från ett fält till ett annat. Jord på plogar, kultivatorer och andra jordbearbetnings-redskap bör vara borttvättad eftersom de kan innehålla många ogräsfrön och smitta av jordburna sjukdomar samt nematoder. Vid export av begagnade maskiner till Norge krävs intyg på rengöring innan de släpps över gränsen, men vid handel inom Sverige finns för närvarande inga tvingande bestämmelser eller kontroller av maskinhygien. Enda undantaget gäller vissa skadegörare på potatis.

Går det att göra rent tröskan från renkavle och stinksot?

Att rengöra en tröska noggrant från föregående gröda är självklar rutin för en utsädesodlare. Med tryckluft, lövblås och dammsugare går det alltid att göra renare än orent. För nyare tröskor finns ofta rengöringsprogram i kördatoren eller beskrivna i instruktionsboken. Rengör på den del av fältet som är mest infekterat, inte hemma vid gårdsverkstaden! Många tröskor har idag kompressorer.

1. Börja med att köra tröskverket i flera minuter med alla luckor öppna.
2. Töm sedan stenfickan.
3. Glöm inte tanken för tröskat gods.
4. Blås rent utvändigt uppifrån och ned.
5. Vid rengöring efter skörd av dvärgstinksotangripen gröda är bästa sättet att låta "ren" spannmål gå genom tröskan. Töm separat i det infekterade partiet.



En vanlig lövblås är enligt många ett mycket effektivt redskap för utvändig rengöring av boss och agnar. Foto: EM

Balpressen vanligaste orsaken till spridning

En vanlig källa till ogræsspridning är balpressen. I de fall en halvpressad halmbal följer med från ett infekterat fält spirar nya ogräs där den färdigpressade balen landat på nästa fält. Detta omvittnas av många renkavletrabbade i Sverige och utomlands. Försök få ut den halvfärdiga balen och blås rent pressen med tryckluft eller lövblås innan du åker vidare till andra fält. Detta gäller inte bara renkavle utan även andra svåra ogräs som **hönschirs**, **lost**, **åkerven** och **råttsvingel**.

Täckta transporter

Det är inte bara flyghavre som yr av från otäckta kärror. Inte sällan ses renkavle längs med landsvägar i områden där detta ogräs förekommer. Flyghavrelagen föreskriver täckta transporter. Följ alla lagen minskar vi även spridningsrisken för andra ogräs.

Är plogen och kultivatoren fri från jord?

Vid leverans av demonstrationsexemplar eller begagnade redskap bör dessa noggrant besiktigas på jord och växtrester. I synnerhet om de kommer från marker som man inte har kännedom om. Förutom renkavle och hönshirs så kan flera jordburna sjukdomar spridas via maskiner och redskap. Främst bör man se upp med **klumprotsjuka**. Så lite som 1 dl jord kan räcka för att sprida sjukdomen till osmittad mark. Detta gäller även **potatiskräfta** och olika typer av **cystnematoder**. De senaste åren har flera svenska potatisodlare drabbats av nematoder och potatiskräfta. Förutom smittat potatisutsäde kan maskiner vara orsaken till att smittan spridits.



Klumprotsjuka kan spridas med smittad jord från fält till fält med maskiner och redskap. Foto:AL

Bristande maskinhygien kan ge höga merkostnader

Ogräs och skadegörare går oftast att bekämpa, men till vilken kostnad? Merkostnaden för kemisk bekämpning av **renkavle** kan vara upp till fem gånger högre i höstvetete jämfört med enbart örtogräsbekämpning. **Hönshirs** kostar 200 till 300 kr/ha att bekämpa. Hönshirsens gror efter att ordinarie örtogräsbekämpning utförts, vilket medför en extra överfart med växtskydds-sprutan. Smitta av **klumprotsjuka** kan finnas kvar i marken i decennier och

hindra oljeväxtodling. **Potatiskräfta** och **rotgallnematoder** är karantänsskadegörare och kringgärdade av lagstiftning om man drabbas som starkt begränsar möjligheten att odla potatis för lång tid framåt. Några exempel på vilken merkostnad infektion av ogräs och skadegörare ger, se tabell 12. Kravet på rengjorda maskiner uppfattas ibland som allt för tidsödande och kostsamt. Rengöring kan dock vara betydligt billigare än att i decennier tampas med etablerade ogräs och skadegörare. En potentiell kostnad är att infektionen leder till sänkt markvärde eller avgifter vid frånträde av arrenderad mark.

Tabell 12. Beräknad merkostnad för bekämpning av några ogräs och skadegörare.

Areal vårsäd i procent Ogräs/skadegörare	Merkostnad vid bekämpning (om bekämpningsmedel finns)	Övrigt
Renkavle	500-1200 kr/ha Höst- och vårbehandling	Risk för herbicidresistens. Rengöring av maskiner hindrar spridning till ytterligare fält Sänkt markvärde
Hönshirs	200-300 kr/ha och en extra överfart.	Går inte att bekämpa i havre. Rengöring maskiner och redskap.
Klumprotsjuka	Bekämpningsmedel saknas.	Rengöring av maskiner för att hindra spridning till ytterligare fält. Odling av resistent sort alternativt ingen oljeväxtodling på 10-20 år.
Potatiskräfta	Bekämpningsmedel saknas. I ett smittat fält får ingen potatisodling ske tills fältet friförklarats (kan ta 20 år eller mer). På övriga fält på fastigheten får endast resistent sorter odlas	Lagen kräver rengöring av maskiner. Regelbundna kontroller och provtagningar. Potatiskräfta kräver 20 smittfria år. Odling av potatisutsäde förbjudet. Sänkt markvärde.

Spridning av ogräsfrön med halm, fodermedel och gödsel

Alla ogräsarter kan spridas via transporter av halm, fodermedel och gödsel. Bland de allvarligaste är gräsogräs som **renkavle**, **flyghavre**, **åkerven** och **losta**. I de södra och mellersta delarna av landet finns lokalt även **hönshirs**. Även ettåriga örtogräs med livskraftiga frön som **skräppa**, **snärjmåra**, **penningört**, **svinmålla** och **svinamarant** har lätt att spridas via foder.

Spridning av ogräsfrö med halm

Halm är den produkt som oftast transporteras långa avstånd från spannmålsdominerade bygder till djurintensiva regioner. Det som främst kan följa med i halmen är gräsogräs som inte hunnit drösa vid skördetillfället. Exempel på



Renkavle som grott från en nättad storbal. Foto: RA

allvarliga arter som kan spridas med halm är **flyghavre, renkavle, åkerven, losta** och i vissa fall även **hönshirs**. I torr halm är möjligheterna stora att fröna är livsdugliga efter transport och användning. Ställ som köpare frågan var ifrån halmen kommer och hur ogräsförekomsten i fältet är. Säljaren har ett stort ansvar att se till att svärbekämpade ogräs inte sprids. Handla inte med halm från fält med svärbekämpade ogräs.

Spridning av ogräsfrön med hö och ensilage – nedbrytning i djurmagen

Grovfoder kan sprida ogräsfrön och den största risken utgör hö och hösilage med höga torrsustanshalter. Risken för spridning av ogräsfrön i ensilage är mindre eftersom en stor del av fröna dör vid ensileringsprocessen. Enkelt uttryckt dör fler frön desto kraftigare ensilering och mjölksyrarjäsning som sker i materialet.

I Kanada har studier gjorts kring hur ensilering och passage genom djur påverkar ogräsfrönas överlevnad. Nästan inga levande frön hittades efter åtta veckors ensilering, se tabell 13. Placeringen i silon eller rundbalen kan ha betydelse för frönas förmåga att överleva. Ju närmare ytan fröna befinner sig desto mindre påverkas de av pH-sänkningen och syrebristen.



Nötkreatur har bättre förmåga att bryta ner ogräsfrön än enkelmagade djur som grisar. Foto: DD

När fodret äts och passerar genom djurmagen påverkas också ogräsfröna. Endast cirka en tredjedel av ogräsfröna överlever passagen genom djurmagen. Det finns dock skillnader mellan både ogräsarter och djurslag. Ju längre ogräsfröna befinner sig i djurens matsmältningsorgan desto sämre ser gröningsförmågan ut att bli. Överlevnaden kan variera mellan några enstaka procent till drygt femtio procent. Enkelmagade djur som grisar har generellt sämre förmåga att bryta ner ogräsfrön under matsmältningen än nötkreatur. Fjäderfä med muskelmage har bäst förutsättningar att bryta ner ogräsfrön under matsmältningen. Frön från gräsogräs har generellt lägre överlevnadsgrad än frön från tvåhjärtbladiga arter som till exempel **svinmålla** och **åkerbinda**. Frön från tvåhjärtbladiga arter har oftast tjockare fröskal än gräsfrön, vilket kan vara förklaringen.

Tabell 13. Effekt av åtta veckors ensilering och passage genom nötboskap (24 timmar) på fröns groning (G) och livsduglighet (L) i procent hos några gräsarter (modifierad efter Blackshaw och Rode, 1991).

Behandling		Flyghavre (2 försök)	Hönshirs	Penningört (2 försök)	Svinamarrant	Svinmålla	Taklosta	åkerbinda
Kontroll	G	85,93	88	7,54	83	76	93	56
	L	93,93	97	98,98	93	87	98	96
Ensilering	G	0,0	0	0,0	2	0	0	0
	L	0,0	0	7,13	6	3	0	30
Passage genom djur	G	0,86	0	0,98	27	40	0	15
	L	0,88	0	37,98	45	52	0	63
Ensilering och passage genom djur	G	0,0	0	0,2	1	0	0	0
	L	0,0	0	9,11	4	2	0	19

Anmärkning: Två mätvärden anges i kolumnerna "Flyghavre" och "Penningört".



Många ogräsfrön överlever i flytgödsel eftersom ingen kompostering sker. Foto: PN

Vad händer med ogräsfrön i stallgödsel?

Totalt sett är mängden återförda frön via gödseln oftast liten jämfört med det fröförråd som finns i marken. Oavsett detta skall man se upp med svårbe-
kämpade ogräsarter som till exempel **skräppa**, **renkavle**, **åkervnen** och **flyg-
havre**. Det är viktigt att försöka minska spridningen av ogräsfrön via gödsel
och foder. En åtgärd man kan göra är att rensa hemmaproducerad foder-
spannmål för att minska mängden ogräsfrön. Att hålla rent från ogräs runt
gödselplattor och brunnar har också viss betydelse.

När ogräsfröna har passerat djuren är det främst temperaturen under lag-
ringen av stallgödseln som påverkar livsdugligheten. I studier där kompost
upphettades till olika temperaturer dog alla ogräsfrön efter tre dagar vid
49 °C och efter en dag vid 60 °C. Frön från åkervinda överlevde dock trettio
dagar vid 72 °C. Hanterar man fast- eller djupströgödsel skall den komposte-
ras under minst fyra månaders tid. Viktigt att tänka på är att ytskiktets ogräs-
frön överlever. För att all gödsel skall bli helt genombrunnen krävs därför att
gödselhögen vänds om.

Flytgödselhantering är det absolut vanligaste systemet att hantera gödsel
idag och det är rimligt att anta att en stor del av ogräsfröna överlever denna
lagring eftersom ingen kompostering sker. Få undersökningar finns dock.

Vad händer med ogräsfrön i biogasanläggningen?

Den vanligaste biogasprocessen i Sverige är mesofil rötning med optimal temperatur runt 37 °C. Litteraturstudier visar att flertalet frön dör redan efter en veckas tid vid denna rötningsprocess. Efter en vecka i 35 °C var groningsprocenten noll för alla arter utom **svinmålla** (cirka två procent groning), och efter tre veckor grodde inga frön, se tabell 14. Vid termofil rötning (50–60 °C) är avdödningen av ogräsfrön ännu snabbare och säkrare.

Frön hos vissa arter har visat sig vara mer motståndskraftiga mot förhållanden under både ensilering och rötning. Exempel på arter med hög livsduglighet är **malvor**, **nävor** och **baljväxter** som har hårdskaliga frön. Dessa har en så kallad fysisk groningsvila som innebär att vattenupptaget hindras av en struktur i fröet, och därmed gör fröet mindre känsligt för dåliga miljöförhållanden. Sannolikheten för att frön hos våra vanligaste ogräsarter ska överleva en biogasprocess är liten. Undantagen kan vara de arter som nämns ovan. Detta bygger på att biogasproduktionen sker under jämna och kontrollerade förhållanden. Främst temperaturen under processen är viktig.

Tabell 14. Groningsprocent hos frön efter olika tider i en biogasanläggning med rötning vid 35 °C (modifierad efter Weinhappel med flera, 2010).

Art	1 dag (procent)	7 dagar (procent)	21 dagar (procent)
Amarant	68,5	0	0
Flyghavre	1,5	0	0
Hönshirs	30	0	0
Kvickrot	0	0	0
Lomme	0	0	0
Malörtsambrosia	9	0	0
Pilört	94	0	0
Rödklöver	0,5	0	0
Svinmålla	76	2,5	0
Tomtskräppa	37,5	0	0
Våtarv	0	0	0
Vägmålla	6	0	0

8. De viktigaste förebyggande åtgärderna mot skadegörare

Skadegörare	Svampar	Insekter	Virus	Nematoder	Annat	Friskt utsäde	Välj motståndskraftig/resistent sort	Undvik tidig höstsädd	Bruka ner smittade skörderester/annan smitta	Tillämpa varierad växtföljd
Stråsäd										
Axfusarios	x						x		x	x
Bipolaris	x					x			x	
Brunfläcksjuka	x					x			x	x
Brunrost	x						x			
Dvärgstinksot	x					x	x			x
Flygsot	x					x				
Gulrost	x						x			
Gulstrimsjuka	x								x	x
Havrens bladfläcksjuka	x					x			x	
Kornets bladfläcksjuka	x					x	x		x	x
Kornrost	x						x			
Mjöldagg	x						x			
Mjöldryga	x					x	x		x (plöj)	x
Rotdödare	x							x		x
Sköldfläcksjuka	x						x		x	x
Snö mögel	x					x		x	x	x
Stinksot	x					x	x			x
Stråknäckare	x								x	x
Svartpricksjuka	x						x	x	x	
Svartrost	x									
Vetets bladfläcksjuka	x								x	x
Fritfluga		x						x		
Harkrank		x							x (plöj)	
Havrecystnematod				x			x			x
Knäpparlarver		x							x (plöj)	
Rödsot		x	x					x	x	
Sadelgallmygga		x								x
Vetedvårsgjuka		x	x					x	x	
Vetemygga		x					x (röd vetemygga)			x
Sockerbetor										
Betrost, bladfläcks-vampar, mjöldagg	x						x			
Rotbrand	x						x			x
Betcystnematod				x			x			x
Skadedjur på groddplantor		x							x	

Rengör maskiner mellan fält	Kommentarer
	Infekterade skörderester är den viktigaste spridningskällan. Så inte vete efter majs. Plöj ner skörderster av vete, havre, rågvete, sockerbetor och gräsvall. Undvik liggsäd. Skörda tidigt.
	Smitta kommer från infekterade skörderester av vete. Bruka ner växtrester.
x	Omsorgsfull myllning av utsädet. Sotsporer sprids vid tröskningen till angränsande fält. Informera därför grannar. Ta inte eget utsäde från flygsotangripna fält. Odlar olika sorter på fälten för att minska risken för stora angrepp. Oftast skador i jordar med uppfrysning. Vålärade fält är viktigt. Undvik höstveten efter höstsäd och gräsvall i infekterade fält. Bekämpa kvickrot. Kalka. Smitta kommer från infekterade skörderester av havre. Bruka ner växtrester. Friskt utsäde är viktigast. Beta vid behov. Smitta kommer från skörderester av korn.
	Undvik allt för täta bestånd och att grödan drabbas av manganbrist.
	Plöj efter angripen gröda. Välj motståndskraftig sort. Sträva efter jämt bestånd, slå gräs runt om rågodlingarna och undvik liggsäd.
	Havre är en bra avbrottsgröda. Bekämpa kvickrot.
	Smitta kommer från infekterade skörderester av korn, råg och rågvete. Bruka ner växtrester.
x	Smitta kommer från infekterade skörderster av all stråsäd. Bruka ner växtrester. Undvik täta bestånd, anpassa utsädesmängd efter såtidpunkt. Bekämpa frodiga ogräs på hösten. Risk för angrepp på spillsäd då vete sås efter vete utan plöjning. Sotsporer sprids vid tröskningen till angränsande fält. Informera därför grannar. Smitta kommer från infekterade skörderster av all höststråsäd (höstkorn i mindre omfattning), även från vårveten och vårkorn. Bruka ner växtrester. Undvik täta bestånd.
	Ta bort mellanvärderna Berberis (vulgaris)nära fälten.
	Smitta kommer från infekterade skörderester av vete och rågvete. Bruka ner dessa noggrant.
	Undvik tidig sådd av höstveten och sen sådd av havre och vårveten. Plöj ner spillsäd.
	Plöj vall/gräsmarker tidigt i augusti (innan äggläggning).
x	Bearbeta jorden under tidig höst i hela växtföljden. Plöj. Störst skador uppstår andra året efter ett vallbrott. Bekämpa kvickrot. Undvik tidig höstsådd. Skadorna normalt störst i höstkorn och höstveten, därefter rågvete och råg. Bekämpa spillplanter av föregående vall- och stråsädesgröda. Bekämpa kvickrot. Undvik ensidig odling av vete och korn. Plöj före sådd om förfrukten är höstveten. Undvik vete och rågvete som förfrukt. Mycket vete och rågvete i området ökar risken för angrepp.
x	Kalka. Minst pH 6,5 på lätta jordar och 7 på lerjordar. Sträva efter snabb och jämn uppkomst genom rätt jordbearbetning och tidig sådd under goda förhållanden.
x	Raps och sockerbetor bör inte odlas i samma växtföljd eftersom raps är värdväxt för betcystnematod. Om de odlas i samma växtföljd bör inte betor odlas oftare än vart 5 år. Betning är viktigast. Optimera jordbearbetning, såtidpunkt och sådjup för att få en snabb uppkomst. Stallgödsel eller att plöja ner halmen minskar risken för angrepp eftersom skadedjuret får alternativ föda.

Skadegörare	Svampar	Insekter	Virus	Nematoder	Annat	Friskt utsäde	Välj motståndskraftig/resistent sort	Undvik tidig höstsådd	Bruka ner smittade skörderester/ annan smitta	Tillämpa varierad växtföljd
Oljeväxter										
Bomullsmögel	x									x
Klumprotsjuka					x		x			x
Kransmögel	x									x
Ljus bladfläcksjuka	x								x	x
Svartfläcksjuka	x					x			x	x
Torröta	x								x	x
Jordloppa		x								
Lilla kåflugan		x						x		
Sniglar					x				x	x
Turnip yellow virus (TUYV)			x					x		
Baljväxter										
Bönfläcksjuka	x					x				
Chokladfläcksjuka	x						x		x	x
<i>Phytophthora</i> -rottröta					x					x
Ärt-/bönbladmögel	x									x
Ärtrottröta	x									x
Bönsmyg		x				x				
Klöver- och gräsfrö										
Klöverspetsvivel		x								
Vitaxkvalster, Timotej-fluga		x								
Majs										
Bladfläcksvampar	x						x		x (Plöj)	x
Kolfusarios och stjälskröta	x						x		x (Plöj)	x
Fritfluga		x								
Knäpparlarv		x							x (plöj)	
Majsmott		x							x (plöj)	x
Potatis										
Groddbränna, lackskorv, filtsjuka	x					x				x
Potatisbladmögel					x	x	x			x
Stjälkbakterios, stjälskröta					x	x				x
Svartpricksjuka	x					x	x			x
Torrfläcksjuka	x						x			x
Knäpparlarv		x							x (plöj)	
Potaticystnematod				x		x	x			x

Rengör maskiner mellan fält	Kommentarer
	Odla inte oljeväxter eller andra mottagliga grödor oftare än vart 5-6 år.
x	Odla inte oljeväxter eller mottagliga grödor oftare än vart 5-6 år. Bekämpa spillraps (senast 2 örtblad)och mottagliga ogräsarter. Väldränerade fält. Högt pH, kalkning kan minska risken för angrepp. Odling av resistent sorter endast vid smitta i jorden.
	Odla inte oljeväxter eller andra mottagliga grödor oftare än vart 5-6 år. Odla mindre mottagliga sorter.
	Bruka ner infekterade skörderester för att minska smittspridningen.
	Bruka ner infekterade skörderester för att minska smittspridningen
	Sträva efter tidig och snabb uppkomst i våroljeväxter.
	Undvik tidig höstrapssådd.
	Sniglar är känsliga för jordbearbetning. Plöjning minskar antalet sniglar mest.
	Smitta kommer från infekterade skörderester. Bruka ner växtrester. Undvik insådd i åkerböna för att motverka vindspredning av sporer till omgivande fält kommande år.
x	Odla inte baljväxter oftare än vart 6-8 år. Se till att ha väldränerade fält.
	Odla inte ärter/bönor oftare än vart 6-8 år.
x	Odla inte baljväxter oftare än vart 6-8 år. Se till att ha väldränerade fält.
	Undvik sådd i närheten av tidigare angripna fält.
	Att ha minst 500 m avstånd till föregående års fält har visat sig minska angreppsnivån kraftigt.
	Undvik timotejodling på mark där det tidigare varit vall under flera år. Undvik långliggande frövallar.
	Odla inte majs efter majs och plöj efter majsgrödan. Låt inte grödan stå kvar efter optimal skördetidpunkt.
	Plöj ner smittade skörderester. Låt inte grödan stå kvar efter optimal skördetidpunkt.
	Undvik sen sådd. Plantera sockermajs i stället för att så grödan.
	Undvik att så majs andra året efter vall. Bearbeta jorden under tidig höst i hela växtföljden. Plöj. Bekämpa kvickroten.
	Odla inte majs efter majs. Fördela majsstubbresterna. Plöj höst eller vår, så att samtliga smittade skörderester hamnar minst 10 cm under markytan.
	Odla inte potatis oftare än vart 5 år. Förgro utsädet och sätt i varm jord. Skörda senast 3 veckor efter blstdödning. Undvik rajgräs som fånggröda direkt före potatis
	Odla inte potatis oftare än vart 5 år. Bekämpa arvpotatis och bägarnattskatta i hela växtföljden eftersom de kan utgöra smittkällor.
	Odla inte potatis oftare än vart 5 år. Väck utsädet. Sätt potatisen i varm jord. Ta upp potatisen skonsamt under varma torra förhållanden. Se till att sårslukningen går snabbt.
	Odla inte potatis oftare än vart 5 år. Undvik odla potatis i kraftigt smittade fält, jordtest finns. Sträva efter kort växtsäsong, förgro utsädet. Ta upp potatisen tidigt (torra skördeförhållanden) och kort tid efter blstdödning. Torka och kyl ner potatis snabbt vid inlagring.
	Odla inte potatis oftare än vart 5 år. Följ gödslingsrekommendationerna. Vid bevattning, vattna tidig morgon och sen kväll.
	Odla inte potatis andra året efter vall. Bearbeta jorden under tidig höst i hela växtföljden. Plöj. Bekämpa kvickroten. Ta upp potatisen tidigt, så fort den är skalfast.
x	Odla inte potatis oftare än vart 5 år.

9. För mer läsning

- Andersson, L. Överlever ogräsfrön i biogasprocessen. Föredrag på konferens, Alnarp 2014.
- Andersson, S. 2018. Nematoder som växtskadegörare.
- Cordsen Nielsen, G. 2017. Till rapsspecialisten. Skadegörere i raps.
- Dock-Gustavsson, A., Flink, M., Sandström, M., Stenmark, M., Winter, C. 2016. Gynna nyttodjuret - Nyttodjur i odlingslandskapet. Jordbruksverket.se/webbutiken
- Doucette, K. M, Wittenberg, K.M, McCaughey, W.P. Seed recovery and germination of reseeded species fed to cattle. J. Range Manage, 2001.
- Lutman, P. J.W, Moss, S.R., Cook, S. and Welham, S.J. A review of the effects of crop agronomy on the management of *Alopecurus myosuroides*, Weed Research 53, 299 – 313 (2013)
- Nilsson, I., Rölin, Å., van Schie, A. 2012. Odlar potatis – en handbok.
- Karltorp, A. Överlevnad av ogräsfrön från vallskörd till gödsel. Examensarbete SLU, Ultuna 2014.
- Kryger Jensen, P. 2013. Lämna ogräsfrön på markytan i fred. Arvensis, nr 3. 2013, s 26-27.
- Lundkvist, A. 2014. Ogräskontroll på åkermark. Tredje reviderade upplagan 2014. Anneli Lundkvist & Jordbruksverket
- Nilsson, C., Christensson, B. SLU, Alnarp. Ett odlingssystem för Integrerad Produktion med låg energianvändning och hög produktionsförmåga. Rapport 2010:22
- Ringselle, B., Bergkvist, G., Aronsson, H and Andersson, L. 2016. Importance of timing and repetition of stubble cultivation for post-harvest control of *Elymus repens*. Weed Research 56 (1) 41 - 49.
- Yngveson, N. 2018. Skruva ner utsädet och stressa inte ut för tidigt vid höstvetesådden. Väderstad. Inför höstbruket 2018.



Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

OVR487



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden