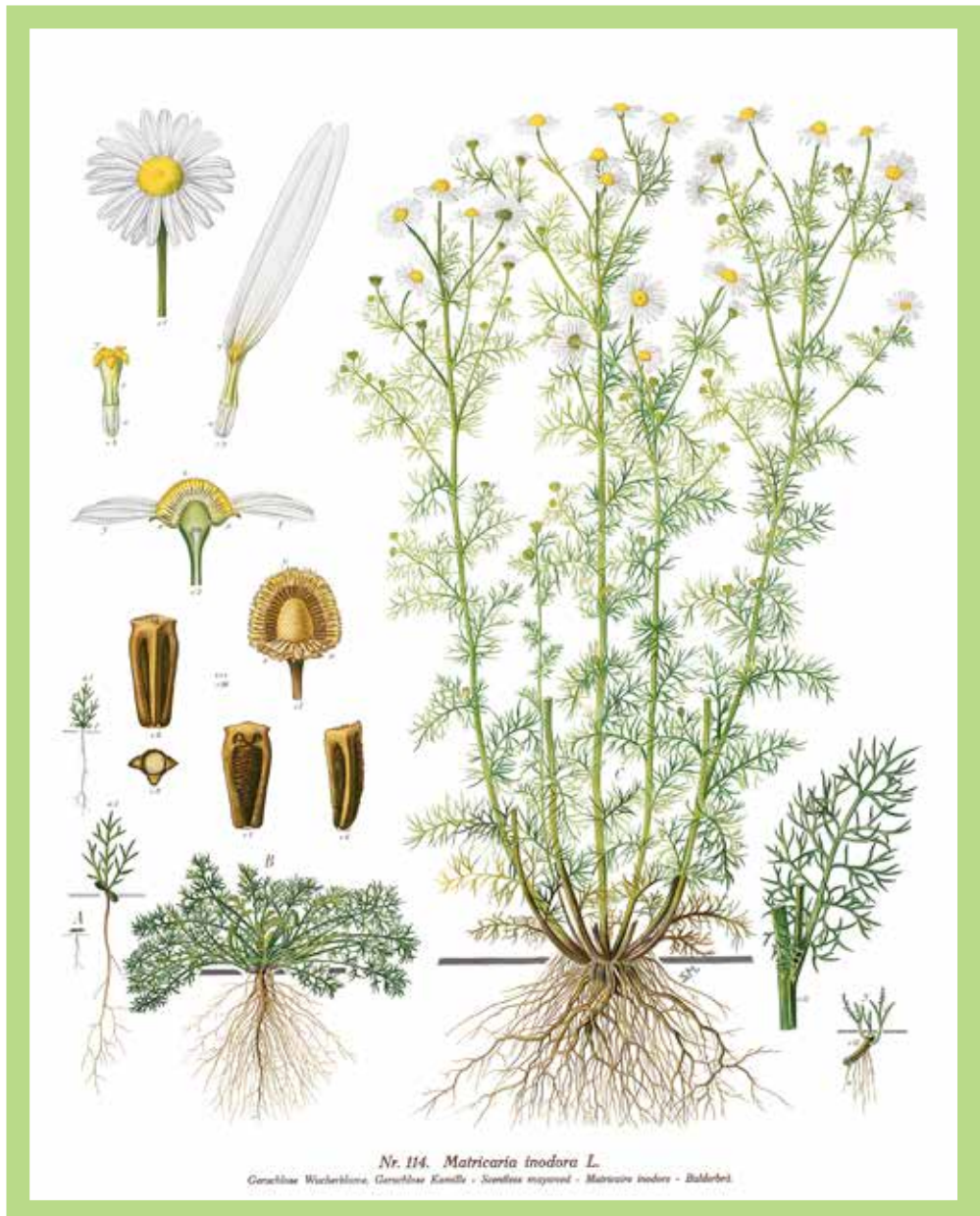


Ogräskontroll på åkermark





ISBN 9188264-38-6

Tecknare: Björn Lundkvist,
Fredrik Stendahl och Torbjörn Östling

Tryck: E-print, Stockholm 2014

Tredje reviderade upplagan 2014

© Jönköping 2014

Anneli Lundkvist och Jordbruksverket

©Korsmo artbilder:

Hydro Agri International, Oslo

Innehåll

1. Inledning.....	9
Sammanfattning	9
Bakgrund	9
Ogräs och ogräskontroll.....	10
Begrepp.....	11
Konventionell odling.....	11
Ekologisk odling	11
Integrerat växtskydd (IPM).....	11
Mål och avgränsningar	11
2. Ogräsarter.....	13
Sammanfattning	13
Artindelning	13
Ettåriga arter	14
Tvååriga arter.....	23
Fleråriga arter	23
Vilka ogräs gynnas i vilka grödor?	30
Odlingssystem.....	30
Markförhållanden.....	32
Spridningssätt	34
Biologisk aktivitet	34
Klimatförändringar och effekt på ogräsfloran.....	34
3. Förebyggande metoder	35
Sammanfattning	35
Konkurrens.....	35
Definition.....	35
Konkurrens mellan gröda och ogräs.....	36
Gröda.....	40
Vårsäd	40
Höstsäd	40
Våroljeväxter	40
Höstoljeväxter	41
Trindsäd	41
Potatis.....	41
Sockerbetor	42
Majs	42
Vall	42
Gröngödslings- och grönfodergröda.....	43
Mellangröda	44
Helsädesensilage.....	44
Salix	44
Samodling av grödor	45
Växtföljd	45
Hur påverkas ogräs av växtföljden?	45
Planering av växtföljder	48
Jordbearbetning och sådd.....	49
Gödsling och kalkning	49
Dränering och bevattning	50

Foder, stallgödsel och rötrestar	50
Skörd	52
Stråsäd och oljeväxter	52
Potatis och sockerbeter	53
Vall	54
Hantering av ogräsinfektade fält och grödor	54
4. Direkta metoder	55
Sammanfattning	55
Mekanisk bekämpning	55
Stubbearbetning	55
Plöjning	60
Reducerad jordbearbetning och direktsådd	62
Harvning och såbäddsberedning	63
Fördröjd sådd	63
Senarelagd sådd	64
Mörkerharvning och mörkersådd	64
Vältning	64
Ogräsharvning	64
Radhackning	68
Kupning	71
Träda	71
Avslagning	72
Mekanisk bekämpning mot olika ogräsarter	73
Ettåriga arter (annueller)	73
Fleråriga arter (perenner)	74
Mekanisk bekämpning i olika grödor	80
Vårsäd	80
Höstsäd	81
Stråsäd med insådd	82
Vår oljeväxter	82
Höst oljeväxter	83
Trindsäd	83
Potatis	84
Sockerbeter	84
Majs	85
Vall	85
Salix	88
Utvärdering av mekanisk och kemisk bekämpning	88
Mekanisk bekämpning	88
Kemisk bekämpning	89
Biologisk mångfald	90
5. Integrerad ogräsbekämpning	91
Sammanfattning	91
Förebyggande åtgärder	91
En varierad växtföljd	91
Jordbearbetning	92
Använd friskt och rent utsäde	93
Tänk på sortvalet	93
Såteknik	93

Mekanisk bekämpning	94
Grödans konkurrensförmåga avgör behovet av ogräsbekämpning	94
Vårsäd	94
Höstsäd	94
Våroljeväxter	94
Höstoljeväxter	95
Sockerbetor	95
Potatis	95
Vall	95
Bekämpningsstrategi	95
Preparatval och dosanpassning	96
Arten avgör preparatvalet	96
Dosanpassning	96
Tidpunkt för bekämpning	97
Ogräsens utvecklingsstadier	97
Tidpunkt på dagen	97
Väderleken	97
Olika typer av preparat	98
Hur verkar preparatet?	98
Var appliceras preparatet?	98
Tillsatsmedel	99
Vätmedel	99
Penetreringsolja	99
Övriga tillsatsmedel	99
Olika användningstillfällen	99
Före grödans uppkomst	99
I uppkommen gröda	99
Totalbekämpning	100
Sprutskador	100
Sprutskador på grödan	100
Sprutskador på efterföljande gröda	101
Nollruta	101
Resistens	101
Herbicidresistens	101
Förebygg resistens	102
Rådgivning och information	102
6. Lästips	103
Inledning	103
Ogräsarter	103
Förebyggande åtgärder	106
Direkta metoder	110
Integrerad ogräsbekämpning	114
7. Sakregister	115
8. Ordlista	120

Förord

År 1999 gav avdelningen för Ogräsens biologi och kontroll vid Institutionen för ekologi och växtproduktionslära (SLU) ut boken *Ogräsreglering på åkermark* (Lundkvist & Fogelfors). En andra reviderad upplaga kom ut 2004. Boken hade som ambition att redovisa kunskapsläget för icke-kemisk ogräsbekämpning samt ge förslag och idéer kring utformningen av bekämpningsstrategier inom såväl ekologiskt lantbruk som integrerad kontroll av ogräs. I integrerad kontroll av ogräs kompletteras förebyggande åtgärder med behovsanpassad kemisk bekämpning.

I EU-direktivet ”Hållbar användning av bekämpningsmedel” från 2009 är ett av flera krav att alla yrkesmässiga användare av växtskyddsmedel inom jordbruk och trädgård ska tillämpa integrerat växtskydd (IPM = Integrated pest management) från och med 2014. Direktivet innebär bland annat att beroendet av kemiska bekämpningsmedel ska minska genom en ökad användning av förebyggande och alternativa åtgärder för en hållbar användning, inte minst med tanke på resistensbildning, genom att

- förebygga problem med ogräs, sjukdomar och skadedjur
- inte göra rutinmässiga bekämpningar utan enbart när behov finns
- långsiktigt förbättra det ekonomiska utfallet

Mot bakgrund av detta har nu, på initiativ från Jordbruksverket, ovan nämnda bok omarbetats av Anneli Lundkvist, med särskilt starkt fokus på integrerat växtskydd (ogräs). Även Karin Jahr och Ann-Marie Dock Gustavsson vid Jordbruksverket har lagt ned ett stort engagemang vid denna omarbetning. Boken är avsedd att användas i kurs- och utbildningssammanhang.

Omarbetningen har finansierats genom medel från Landsbygdsprogrammet 2007–2013.

Uppsala den 5 januari 2014

Anneli Lundkvist

Håkan Fogelfors



1. Inledning

Sammanfattning

Ogräs är plantor som växer på fel plats. Ogräs konkurrerar med grödan om ljus, vatten, näring och utrymme. Ogräs minskar och försvårar skörden.

Integrerat växtskydd innebär att förebyggande åtgärder mot ogräs kompletteras med direkta åtgärder. Grödans konkurrensförmåga har stor betydelse så det gäller att ge grödan bästa möjliga förutsättningar. Den direkta bekämpningen av ogräs är främst mekaniskt och kemiskt.

Bakgrund

Ogräs och ogräskontroll har varit en del av människans arbete sedan hon började med odling av grödor. Den vanligaste metoden för att bekämpa ogräs har varit olika former av hackning. Från slutet av 1940-talet skedde dock stora förändringar inom jordbruket vilket också påverkade sättet att kontrollera ogräs. Jordbrukspolitiken blev inriktad på att bilda större och mer rationella lantbruksföretag. Samtidigt lämnade många landsbygden för att arbeta inom industrin. Det tillsammans med den tekniska utvecklingen gjorde att jordbruket snabbt mekaniserades. Tillgången på mineralgödsel och växtskyddsmedel ökade och nya högavkastande sorter kom ut på marknaden. I slutet av 1960-talet kom nya jordbrukspolitiska beslut med fortsatta krav på rationalisering och effektivisering. Antalet lantbruk fortsatte att minska samtidigt som storleken på kvarvarande företag ökade.

När växtskyddsmedel och mineralgödsel blev tillgängliga valde allt fler lantbrukare att använda dem i odlingen. Den odlingsmetoden ledde till utvecklingen av det konventionella lantbruket. Andra lantbrukare valde bort sådana insatsmedel. Den odlingsformen blev grunden till alternativ odling, som senare kom att kallas ekologisk odling.

Sedan 1990-talet har flera politiska beslut tagits som påverkat lantbrukarnas sätt att odla. Riksdagen beslutade om en miljöpolitik som bland annat ville minska bekämpningsmedelsanvändningen. Vidare skulle den ekologiska produktionen öka och ett antal delmål sattes upp. Tio procent av jordbruksmarken skulle vara ekologiskt odlad år 2000, 20 procent skulle odlas ekologiskt år 2005 och minst 20 procent skulle vara certifierad för ekologisk odling år 2010. Den förda politiken har gjort att andelen ekologiskt odlad jordbruksmark ökat till 15,7 procent fram till år 2012. EU (Europeiska Unionen) tog beslut om direktivet "Hållbar användning av bekämpningsmedel" år 2009. Det säger att alla jordbrukare ska tillämpa integrerat växtskydd från år 2014. Direktivet innebär att beroendet av kemisk bekämpning ska minskas genom ökad användning av förebyggande och andra icke kemiska åtgärder.

Ogräs och ogräskontroll

Vad är ett ogräs? Ogräs är plantor som växer på en plats där de inte ska växa. Det finns egentligen inga speciella ogräsarter. Alla växtarter kan bli ogräs om de växer på fel plats. Exempelvis kan rajgräs, som används som fånggröda och i vall, bli ogräs i efterkommande gröda. Även stråsäd och raps kan bli ett ogräsproblem i efterföljande gröda.

Varför bekämpas ogräs? Ogräs konkurrerar med grödan om ljus, vatten, näring och utrymme. De kan minska skörden och därmed jordbrukarens inkomst. Ogräs kan också vara värdväxter för växtsjukdomar och ge skydd för skadeinsekter. Negativa effekter av ogräs är således både skördeminskning och försämrade skördekvallitet. Även tröskningskapaciteten kan sänkas och torkningskostnaderna öka. Ogräsplantor kan dock även ha positiva effekter genom att ge föda och skydd för insekter och fåglar samt motverka utlakning av växtnäring.

Om en art blir ett ogräs beror på dess egenskaper. Klimat, markförhållanden och odlingsteknik är viktiga. Jordbruket i Sverige har gått från svedjejordbruk till ett högteknologiskt jordbruk på några hundra år. Det har förändrat tillväxtförhållandena på åkern. I äldre tiders odlingar jordbearbetades det inte speciellt mycket och grödorna var förhållandevis glesa och konkurrenssvaga mot ogräs. Då kunde många fler växtarter etablera sig som ogräs jämfört med idag. Det beror på att deras tillväxtmiljö störs med jämna mellanrum av olika odlingsåtgärder. Dagens grödor är också bättre på att konkurrera och mängden tillgänglig näring är högre. I Sverige finns omkring 200 arter som har potential att bli ogräs på åkern. De vanligaste ettåriga ogräsen i stråsäd är våtarv, baldersbrå, dân och svinmålla, se tabell. Kvickrot och åkertistel är de vanligast förekommande fleråriga ogräsen.

Tabell 1. De fem vanligaste ettåriga ogräsen i höst- och vårsäd (Fogelfors och Hallgren, 1997).

Höstsäd	Vårsäd
1. Våtarv	1. Dân
2. Baldersbrå	2. Svinmålla
3. Viol	3. Pilört
4. Snärjmåra	4. Viol
5. Förgätmigej	5. Åkerbinda

Hackning är den vanligaste metoden för ogräsbekämpning internationellt sett. Sedan mitten av 1900-talet används kemiska ogräsmedel (herbicer) inom konventionellt lantbruk. Användningen av biologisk bekämpning är begränsad medan termisk ogräsbekämpning används i viss omfattning mot ettåriga ogräs, främst på hårdgjorda ytor och vid odling av trädgårdsgroddor.

Begrepp

I boken används begreppen ekologisk odling, konventionell odling och integrerat växtskydd. Nedan följer förklaringar till begreppen.

Konventionell odling

Med konventionell odling menas ett odlingssystem där olika mängd av produktionsmedel som växtskyddsmedel och mineralgödsel kan användas.

Ekologisk odling

Begreppet ekologisk produktion är ett skyddat begrepp. Med ekologisk produktion menas produktion som uppfyller kraven i Rådets förordning (EG) Nr 834/2007 med tillämpningsföreskrifter. Ekologisk produktion innebär extra restriktioner för vilka produktionsmedel som kan användas.

Integrerat växtskydd (IPM)

IPM är en förkortning av det engelska uttrycket ”Integrated Pest Management”. På svenska översätts IPM till integrerat växtskydd. Integrerat växtskydd handlar om att användningen av kemiska bekämpningsmedel ska vara hållbar genom att förebygga växtskyddsproblem, bevaka utvecklingen i fält, behovsanpassa bekämpningen och följa upp resultaten (se figur 1).



Figur 1. Principer för integrerat växtskydd.

Förebygga växtskyddsproblem, bevaka utvecklingen i fält, behovsanpassa bekämpningen och följa upp resultaten (Jordbruksverket, 2013).

Växtskyddsproblem förebyggs genom god växtföljd, resistent sorter och anpassad odlingsteknik. Utvecklingen av ogräs och skadegörare bevakas i fält. Åtgärder baseras på fältövervakning och tillgängliga hjälpmedel för att bedöma bekämpningsbehovet. När det är möjligt används icke-kemiska metoder. Vid kemisk bekämpning väljs de bästa och mest miljövänliga produkterna och dosen anpassas till den aktuella situationen. Vid val av växtskyddsmedel beaktas resistensrisken.

Mål och avgränsningar

Syftet med boken är att den ska vara ett hjälpmedel i arbetet med både ekologisk produktion och integrerat växtskydd. Boken sammanfattar kunskapsläget om ogräs och ogräskontroll och ger råd om förebyggande och direkta kontrollåtgärder. Kemisk bekämpning tas upp i kapitel 5 om integrerad ogräsbekämpning.

Boken tar inte upp sprutteknik eller kemikaliehantering. Boken tar heller inte upp ogräsbekämpning utanför åkermark, exempelvis på hårdgjorda ytor eller banvallar. Vidare tas ogräskontroll i grönsaksodling på friland samt biologisk och termisk bekämpning inte upp.



2. Ogräsarter

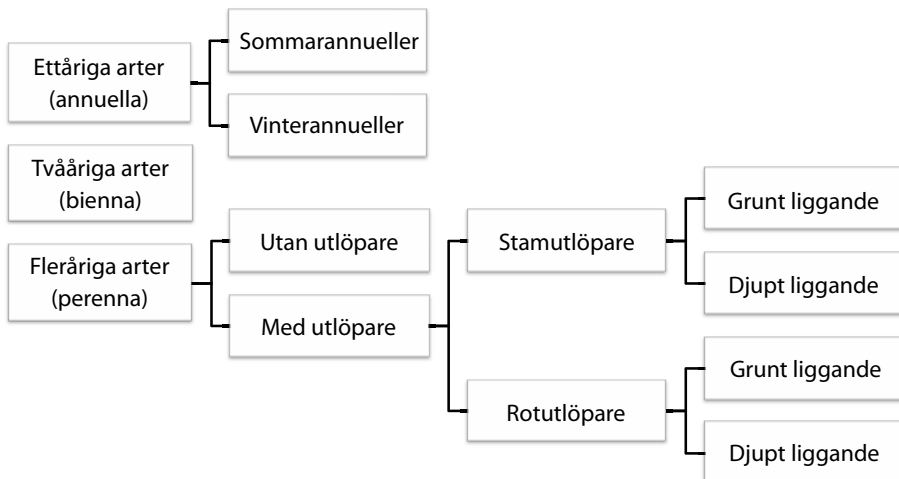
Sammanfattning

Vi delar in ogräsarter i grupper utifrån deras utvecklingsrytm. Ettåriga arter, som gror och utvecklas under ett år, delar vi in i vårgroende och höstgroende. Tvååriga ogräs utvecklas vegetativt under första året och blommar och sätter frö under det följande året. Fleråriga ogräs förökar sig både med frön och med vegetativa delar. Fleråriga ogräs delar vi in efter utformningen på de vegetativa förökningsdelarna.

Växtföljd, grödor och odlingsteknik påverkar ogräsfloran starkt. Andra faktorer som påverkar ogräsfloran är markförhållanden, ogräsen biologiska egenskaper, biologisk aktivitet i marken och klimatet. Mildare vintrar ger ökad odling av höstsådda grödor vilket ökar problemen med renkavle och åkerven. Längre odlingsäsong ger ökad majsodling som gynnar nattskatta, målla och åkerbinda.

Artindelning

Ogräsarter delas in i ett-, två- och fleråriga arter. Ettåriga arter delas upp i sommar- och vinterannuella där både ört- och gräsogräs ingår. (se figur 2). Fleråriga ogräs delas in efter vegetativ förökning. En del arter sprider sig med utlöpare medan andra arter saknar utlöpare. Arter med utlöpare delas upp efter om utlöparna är stammar eller rötter och om de ligger grunt eller djupt i marken (se figur 2). Exempel på arter från de olika grupperna ges i figur 4–11.

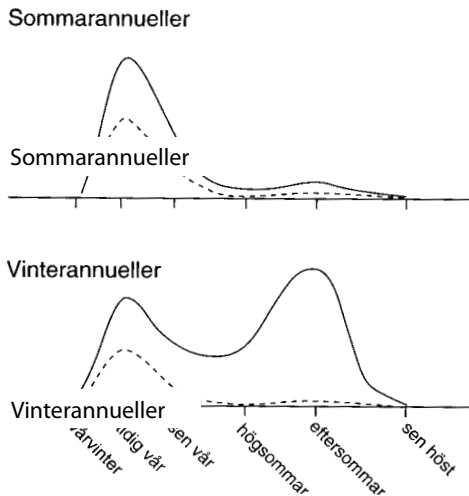


Figur 2. Indelning av ett-, två- och fleråriga ogräsarter. Grupperna innehåller både ört- och gräsogräs. Ettåriga arter delas in i sommar- och vinterannuella arter. Fleråriga arter delas in efter förekomst av utlöpare, typ av utlöpare samt hur djupt utlöparna ligger i marken.

Ettåriga arter

Ettåriga arter kallas även annueller. Denna grupp förökar sig genom frö. De växer, sätter frö och dör inom ett år. Möjligheten för ettåriga ogräs att hävda sig i olika grödor beror i hög grad på fröets groningsbiologi. En viktig fröegenskap är groningsvila (frövila). Groningsvila ger en art möjlighet att bygga upp ett fröförråd, en "fröbank", i jorden. Fröna kan ligga vilande i marken under kortare eller längre tid. Tabell 2 visar överlevnad hos frön från de vanligaste ogräsarterna på åkern. Exempelvis dör blåklintsfrön ofta inom ett år medan åkersenapsfrön kan överleva upp emot 20 år. Variationen i överlevnad beror bland annat på fröskalets tjocklek och fröets innehåll av olja. Ett tjockare skal ger bättre skydd mot uttorkning och sjukdomsangrepp. Svinmålla och skräppa har tjockare fröskal och lång överlevnad medan hästhov och maskros har tunnare fröskal och kortare livslängd i marken. Även fröskalets struktur påverkar överlevnaden. För att ett vilande frö ska gro behöver det någon form av stimulans, exempelvis en förändring av ljus eller temperaturförhållanden. Många små frön stimuleras av ljus medan stora frön i större utsträckning gro i mörker. Jordbearbetning kan stimulera frön att gro genom att ljus och syre når fröna under jordbearbetningen. Fröförrådet i marken gör att en art kan gro successivt under flera växtsäsonger. På så sätt kan den leva vidare på en åker som återkommande störs genom olika odlingsåtgärder.

En annan viktig egenskap är när på året groningen sker. Ogräsfrön varierar i groningsbenägenhet under året. Ettåriga ogräs delas in i två groningstyper, sommarannueller och vinterannueller. Figur 3 visar groningsbenägenheten för sommar- och vinterannueller dels när en grund jordbearbetning har gjorts och dels när jorden lämnats orörd. Tabell 3 visar groningstid för de vanligaste ogräsarterna.

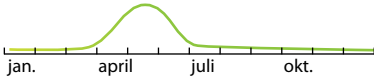
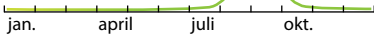
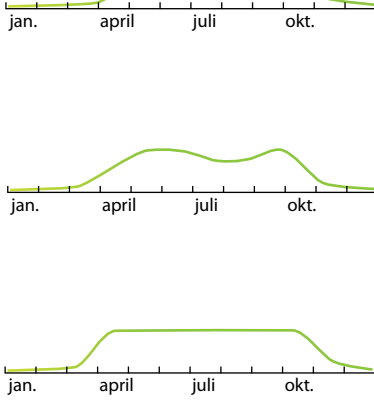


Figur 3. Variation i groningsbenägenhet under året hos ogräsfrön. Heldragna kurvor = uppkomst efter grund bearbetning. Streckade kurvor = uppkomst när jorden inte har bearbetats (Håkansson, 1995).

Tabell 2. Ogräsfrönas överlevnad hos våra vanligaste ogräsarter på åkern. I ostörd mark kan fröna överleva betydligt längre (Lundkvist och Fogelfors, 2004).

Ogräsart	Överlevnad, år
Baldersbrå	1–5 år
Blåklint	1–5 år, ofta < 1 år
Brännässla	> 5 år, ofta > 10 år
Bägarnattskatta/nattskatta	> 5 år, ofta > 10 år
Duvvicker	> 5 år
Dån	1–5 år
Flyghavre	1–5 år
Förgätmigej	1–5 år
Harkål	1–5 år
Hästhov	< 1 år
Jodrök	> 5 år
Kamomill	1–5 år
Knölsyska	> 5 år, ofta > 10 år
Korsört (vanlig)	1–5 år
Kvickrot	1–5 år
Lomme	> 5 år, ofta 1–5 år
Luddvicker	> 5 år
Maskros	< 1 år
Penningört	> 5 år, ofta 1–5 år
Pilört	> 5 år, ofta 1–5 år
Plister	1–5 år, ofta > 5 år
Renkavle	1–5 år
Revsmörblomma	> 5 år
Skräppa	> 5 år, ofta > 20 år
Snärjmåra	< 1 år, ibland 1–5 år
Svinmålla	> 5 år, ofta > 10 år
Trampört	> 5 år, ofta 1–5 år
Tuvtåtel	> 5 år
Vallmo	> 5 år
Veronika	1–5 år, ofta > 5 år
Viol	> 5 år, ofta 1–5 år
Vätarv	1–5 år, ofta > 5 år
Åkerbinda	1–5 år, ofta > 5 år
Åkeryllen	1–5 år, ofta > 5 år
Åkermolke	1–5 år
Åkersenap	> 5 år, ofta > 10 år
Åkerspergel	> 5 år
Åkertistel	< 1 år, ibland 1–5 år
Åkerven	1–5 år

Tabell 3. Groningstidpunkt för de vanligaste ogräsarterna (Lundkvist och Fogelfors, 2004).

Groningstyp	Ogräsart	Tidsperiod
Vårgroende 	Bågarnattskatta /Nattskatta	Maj – juli
	Dån	Mars – juli
	Flyghavre	April – juni
	Hästhov	Maj – juli
	Jordrök	April – augusti
	Knölsyska	April – juni
	Pilört	April – juni
	Svinmålla	April – augusti
	Trampört	Mars – juni
	Tuvtåtel	April – juni
	Åkerbinda	Mars – juni
	Åkerfräken	Mars – juli
	Åkersenap	Mars – juli
Höstgroende 	Blåklint	Juli – oktober
	Luddvicker	Juli – oktober
	Renkavle	Juli – november
	Vallmo	Juli – oktober
	Åkerven	Juli – oktober
Vår- och höstgroende 	Baldersbrå	April – oktober
	Brännässla	April – oktober
	Förgätmigej	Mars – oktober
	Harkål	April – oktober
	Kamomill	April – oktober
	Korsört (vanlig)	April – oktober
	Kvickrot	Mars – oktober
	Lomme	Mars – oktober
	Maskros	April – oktober
	Penningört	April – oktober
	Plister	Mars – november
	Revmörblomma	April – oktober
	Skräppa	April – oktober
	Snärjmåra	Mars – oktober
	Svinmolke	April – oktober
	Veronika	Mars – november
	Viol	Mars – oktober
	Vitgröe	Mars – november
	Våtarv	April – november
	Åkergyllen	Mars – juli, sept – okt
	Åkermolke	Mars – november
	Åkerspergel	Mars – augusti
	Åkertistel	April – oktober



Sommarannueller

Sommarannuella ogräs gror främst på våren (se tabell 3). De har ingen eller svag förmåga att övervintra. Genom jordbearbetning på våren stimuleras groningen av sommarannueller. Den här ogräsgruppen dominerar i vårsådda ettåriga grödor. Tabell 4 och 5 visar förekomsten av olika ogräsarter i olika grödor. Sommarannueller blommar och sätter frö under samma säsong. Svinmålla är en vanlig sommarannuell art (se figur 4). Andra vanliga sommarannuella ogräs är

etternässla	jordrök	trampört	åker rättika
flyghavre	nattskatta	vanlig pilört	åkersenap
gullkrage	rast	åkerbinda	åkerspergel
hampdån	svinmolke	åkergyllen	

Tabell 4. Förekomst av olika ogräsarter i fyra grödtyper (Modifierad efter Håkansson, 1976). Förekomsten ökar från 1 till 4.

Ogräskategori	Ettåriga grödor		Vallar	
	Vårsådda	Höstsådda	Yngre	Äldre
Ettåriga arter:				
Sommarannueller	4	3	2	1
Vinterannueller	3	4	2	1
Fleråriga arter:				
Arter utan utlöpare	1	2	3	4
Arter med utlöpare				
a) Ovanjordiska utlöpare	1	2	3	4
b) Underjordiska utlöpare	Ofta stora utvecklingsmöjligheter i de flesta grödor i växtföljden.			

Tabell 5. Olika ogräsarters förekomst i olika grödor
(Lundkvist & Fogelfors, 2004). Förekomst: ökande från  till .

Art	GRÖDOR Vårsäd, våroljeväxter	Höstsäd, höstolje- växter	Potatis, sockerbetor	Vall
Baldersbrå				
Blåklint				
Dån				
Flyghavre				
Förgätmigej				
Harkål				
Hästhov				
Jordrök				
Kamomill				
Kvickrot				
Lomme				
Maskros				
Penningört				
Pilört				
Plister				
Renkavle				
Skräppa				
Snärjmåra				
Svinmålla				
Trampört				
Vanlig korsört				
Veronika				
Viol				
Våtarv				
Åkerbinda				
Åkerfräken				
Åkeryllen				
Åkermolke				
Åkersenap				
Åkerspergel				
Åkertistel				
Åkerven				

Ettårig art som gror
främst på våren



Nr. 3. *Chenopodium album* L.

Weisser Gänsefuß - White goosefoot, fat hen - Chénopode blanc, ansérine blanche - Meldesthäh.

Figur 4. Svinmålla (*Chenopodium album* L.). Korsmos färgplanser (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; www.bioforsk.no). <http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

Vinterannueller

Vinterannuella ogräs gror främst på hösten men även på våren (se tabell 3). Vid groning på hösten övervintrar de i vegetativt stadium för att blomma och sätta frö året därpå. Vid vårgroning blommar och sätter vinterannueller frö under samma år. Genom jordbearbetning på hösten eller våren kan groningen stimuleras. Vinterannueller dominerar ofta i höstsådda ettåriga grödor som höstsäd och höstoljeväxter men är även vanliga i vårsådda ettåriga grödor (se tabell 4 och 5). Vanliga exempel är baldersbrå (se figur 5) och åkerven (figur 6). Båda arterna stimuleras till groning av jordbearbetning på hösten och kan ge betydande skördesänkning i höstvet och höstraps. Baldersbrå kan även gro på våren och minska skörden i vårsådda grödor, men även vara ett problem i glesa konkurrenssvaga höstsådda grödor. Detta förhållandet gäller även för snärjmåra.

Exempel på andra vanliga vinterannuella ogräs är

blåklint	lomme	rödplister	vanlig korsört
duvvicker	murgrönsveronika	skatnäva	vitgröe
fliknäva	penningört	sminkrot	våtarv
fältveronika	renkavle	snärjmåra	åkerförgätmigej
harkål	riddarsporre	vallmo	åkerviol
kamomill			

Ettårig art som gror främst på hösten men även på våren

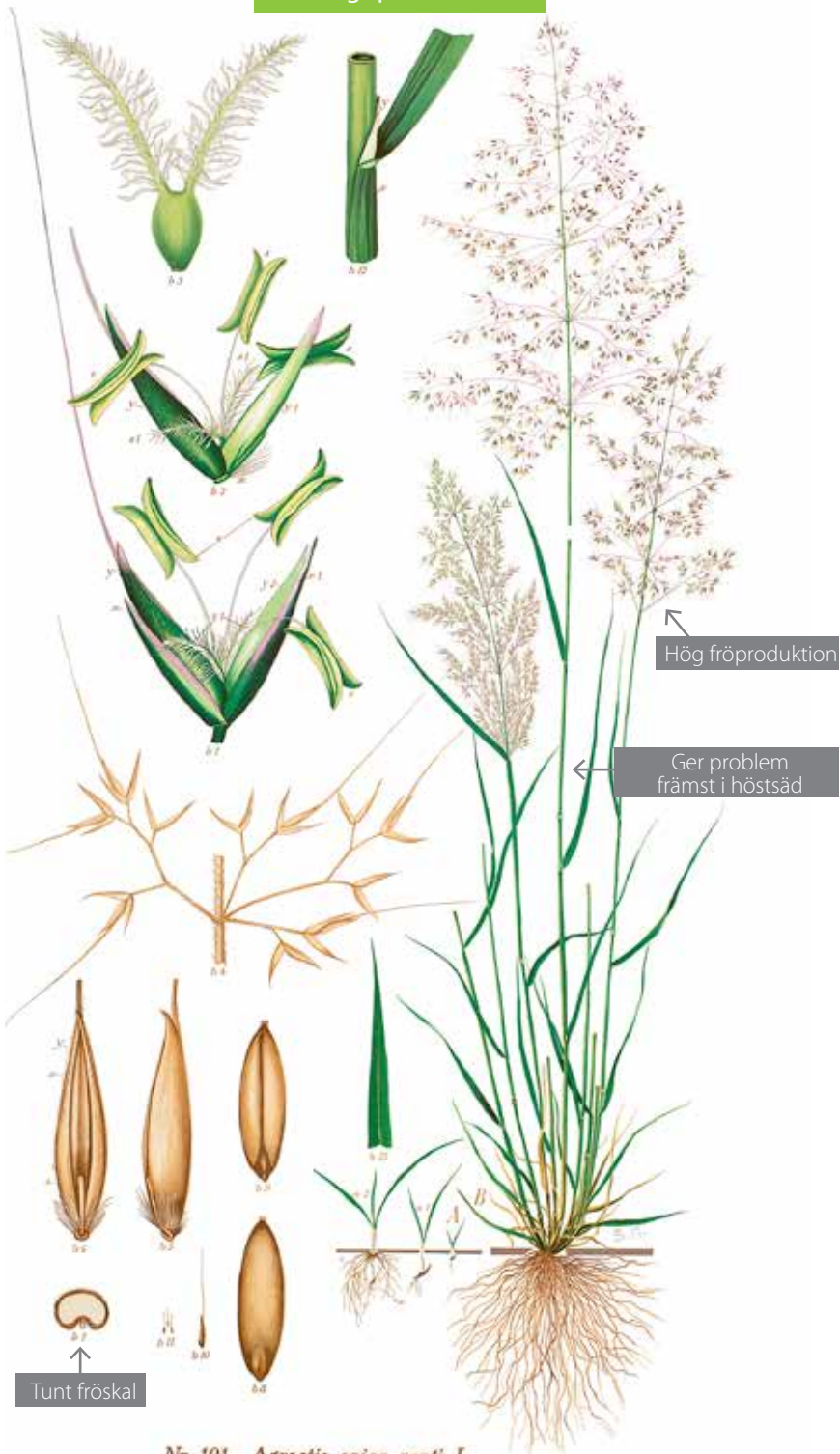


Nr. 114. *Matricaria inodora* L.

Geruchlos Wachterblume, Geruchlos Kamille - Scentless mayweed - *Matricaria inodora* - Baldersbrå.

Figur 5. Baldersbrå (*Tripleurospermum perforatum* (Mérat) Lainz. Korsmos färgplanscher (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; www.bioforsk.no). <http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

Ettårig art som gror tidigt på hösten



Figur 6. Åkervren (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.). (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; www.bioforsk.no). <http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

Tvååriga arter

Tvååriga arter, även kallade bienner, gror främst på våren. De tillväxer vegetativt under första året för att blomma och sätta frö året därpå. Jordbearbetning hindrar blomning och frösättning och bienner är därför mindre vanliga i ettåriga grödor. Tvååriga ogräs kan dock förekomma i fleråriga vallar.

Exempel på tvååriga arter är:

krustistel	kärtistel	vildmorot	vild palsternacka
vägtistel			

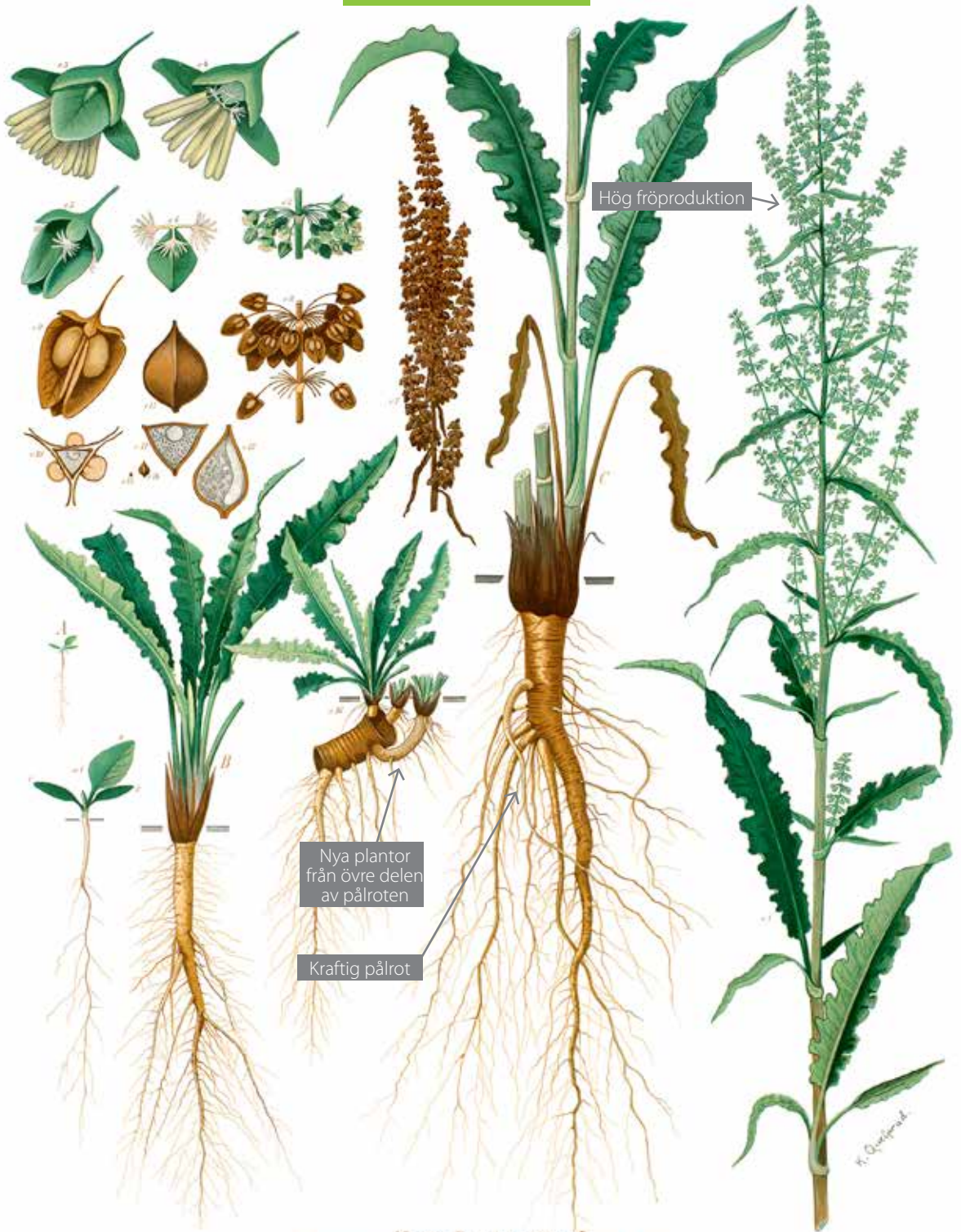
Fleråriga arter

Fleråriga ogräs, även kallade perenner, kan föröka sig både med frön och med vegetativa delar. En flerårig planta kan blomma och sätta frö under flera växtsäsonger. Det beror på att nya skott bildas från överlevande vegetativa organ. Perenner delas in efter hur de vegetativa förökningsorganen är utformade. De olika typerna har varierande förmåga att föröka sig i olika grödor (se tabell 4).

Arter utan utlöpare

Arter utan utlöpare (platsbundna perenner) överlever vintern med korta jordstammar eller pålrötter. De är känsliga för jordbearbetning och förekommer främst i fleråriga vallar. Platsbundna perenner förökar sig även genom frön. Om reducerad jordbearbetning och direktsådd används kan flera av arterna även bli besvärliga ogräs i normalt konkurrensstarka grödor som stråsäd och oljevaxter. Krusskräppa är exempel på en platsbunden perenn med pålrötter (se figur 7). Den etablerar sig i luckor i fleråriga vallar och kan konkurrera starkt med vallväxterna. Exempel på andra platsbundna arter är

daggkäpa	hundkäs	svartkämpar	vanlig smörblomma
groblad	maskros	tuvtåtel	ängssyra
gråbo	sommargyllen		



Figur 7. Kruskräppa (*Rumex crispus* L.). (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; [www.bioforsk.no](http://foto.bioforsk.no)).
<http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

Arter med utlöpare

Arter med utlöpare (vandrande perenner) sprider sig främst med stam- eller rotutlöpare. Från utlöparna kan sedan nya plantor bildas. Arterna kan även föröka sig med frön. Deras förmåga att motstå jordbearbetning beror delvis på hur djupt utlöparna befinner sig i marken.

Arter med ovanjordiska stamutlöpare (stoloner, revor) är känsliga för jordbearbetning vilket gör att de främst förekommer i fleråriga vallar. Tabell 6 visar indelning av fleråriga arter med olika typer av utlöpare.

Perenner med underjordiska stamutlöpare har varierande förmåga att klara jordbearbetning (se tabell 6). En del arter, till exempel brännässla, rölleka och buskmåra, har ett grunt utlöparsystem med svag förmåga att bilda nya plantor efter sönderdelning. De är känsliga för jordbearbetning och förekommer främst i vallar. Kvickrot, lentåtel och storven har också ett grunt utlöparsystem men har stark förmåga att bilda nya plantor efter sönderdelning (se figur 8). De är därför mer motståndskraftiga mot jordbearbetning. Hästhov, åkerfräken och bladvass har djupgående utlöparsystem med god motståndskraft mot jordbearbetning (se figur 9). De förekommer i alla typer av grödor.

Åkermolke och bergssyra har rotutlöpare, som utvecklas ovan plogdjup (se figur 10, tabell 6). Det innebär att de kan störas effektivt av jordbearbetning. Åkertistel och åkervinda har djupgående system med ett omfattande system av rotutlöpare huvudsakligen under plogdjup (se figur 11, tabell 6). Det innebär att de är svårare att bekämpa med jordbearbetning. Arterna förekommer i alla typer av grödor.

Fleråriga arter

- Krusskräppa. Art utan utlöpare, figur 7, sida 24
- Kvickrot. Art med grunda stamutlöpare, figur 8, sida 26.
- Hästhov. Art med djupa stamutlöpare, figur 9, sida 27
- Åkermolke. Art med grunda rotutlöpare, figur 10, sida 28
- Åkertistel. Art med djupa rotutlöpare, figur 11, sida 29

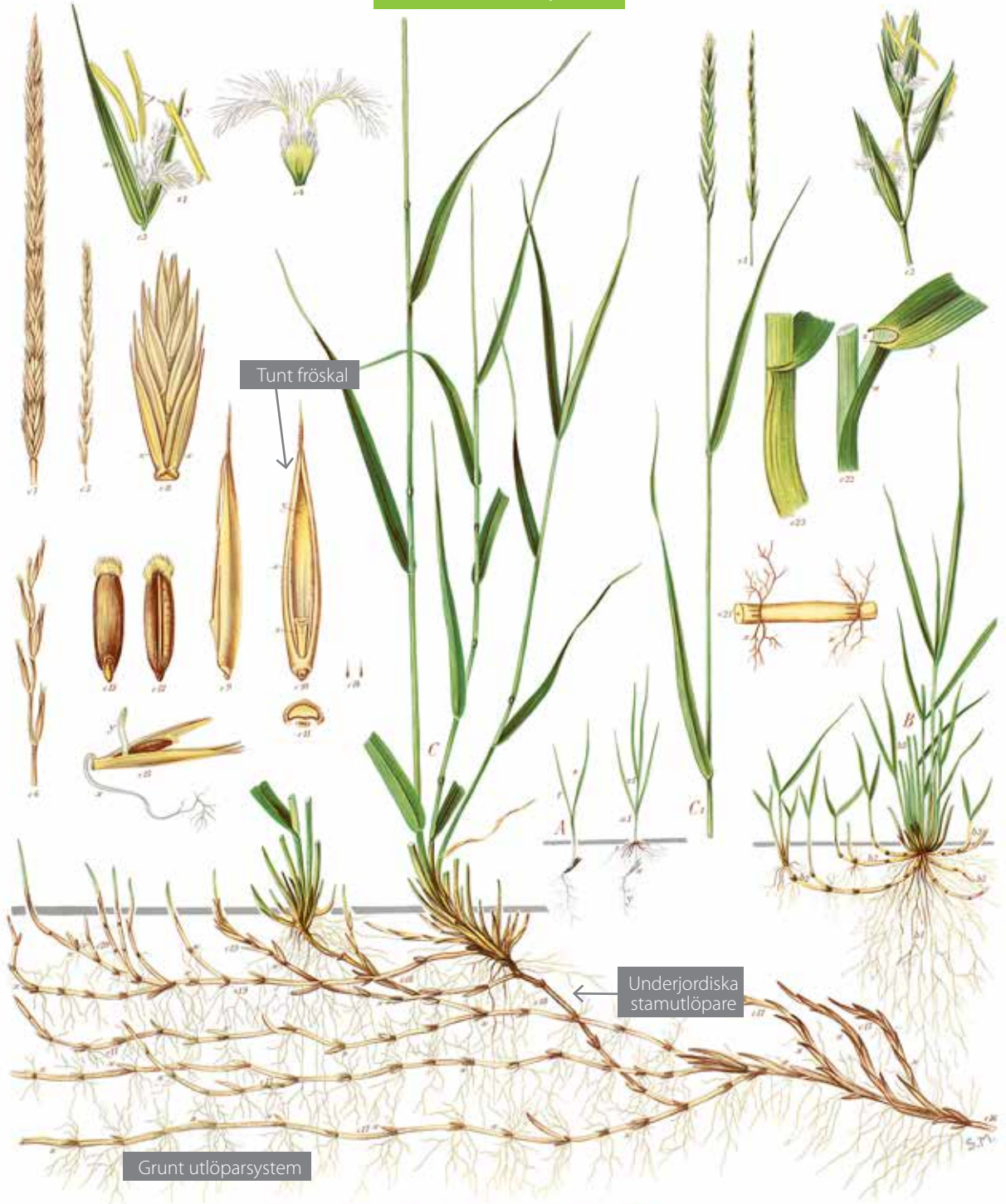
Tabell 6. Indelning av fleråriga arter med utlöpare.

Fleråriga arter med utlöpare (vandrande perenner)				
1. Ovanjordiska stamutlöpare (stoloner, revor)	2. Underjordiska stamutlöpare (rhizom)		3. Rotutlöpare	
	Grunt system	Djupgående system	Grunt system	Djupgående system
Brunört ¹	Brännässla ¹	Bladvass ²	Bergssyra ²	Åkertistel ²
Gåsört ¹	Buskmåra ¹	Hästhov ²	Åkermolke ²	Åkervinda ²
Krypven ¹	Knölsyska ²	Vattenpilört ²		
Revsörmlomma ¹	Kvickrot ²	Åkerfräken ²		
	Nysört ²			
	Rölleka ¹			
	Storven ²			
	Åkermynta ²			

¹ Arter känsliga för jordbearbetning.

² Arter mer motståndskraftiga mot jordbearbetning.

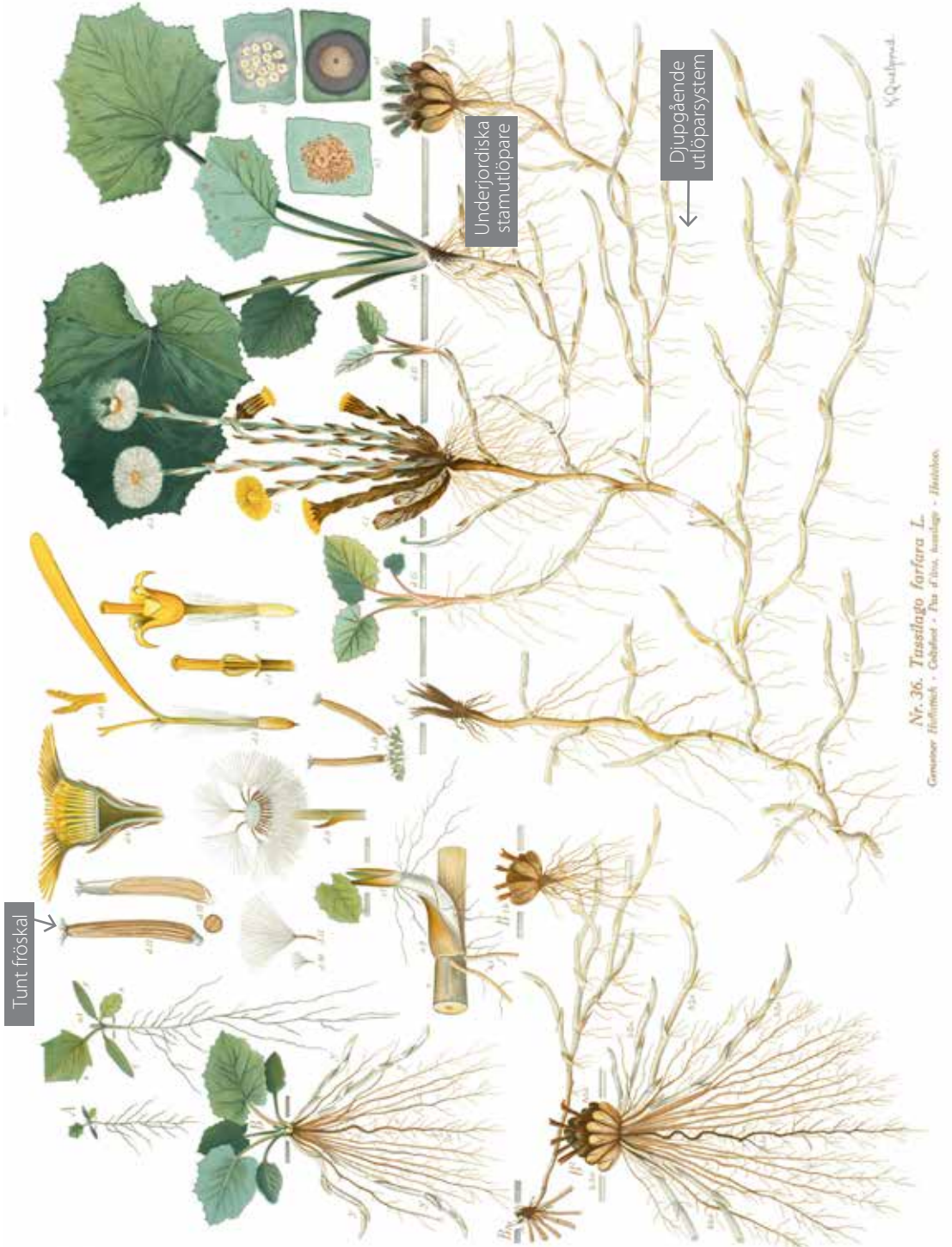
Flerårig art
med stamutlöpare



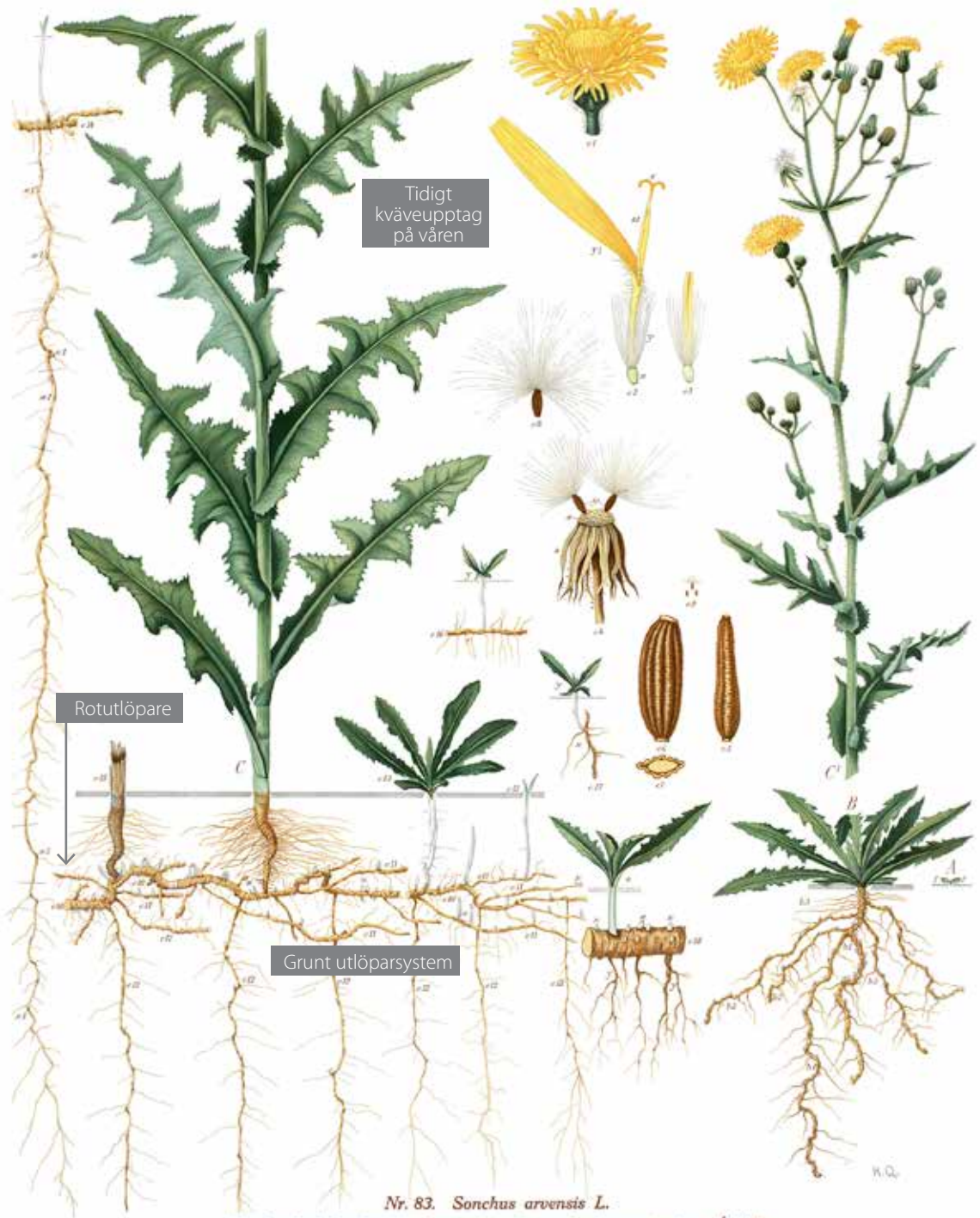
Nr. 132. *Agropyrum repens* (L.) P. B.

Gemeine Quecke, Pöde - Couch, tusich-grass - Chiendent, chiendent rampant, froment rampant - Kveke.

Figur 8. Kvickrot (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski). Korsmos ogräsplanscher (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; [www.bioforsk.no](http://foto.bioforsk.no)). <http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>



Figur 9. Hästhov (*Tussilago farfara* L.), Korsmos ogräsplanscher (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; [www.bioforsk.no](http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx)). <http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

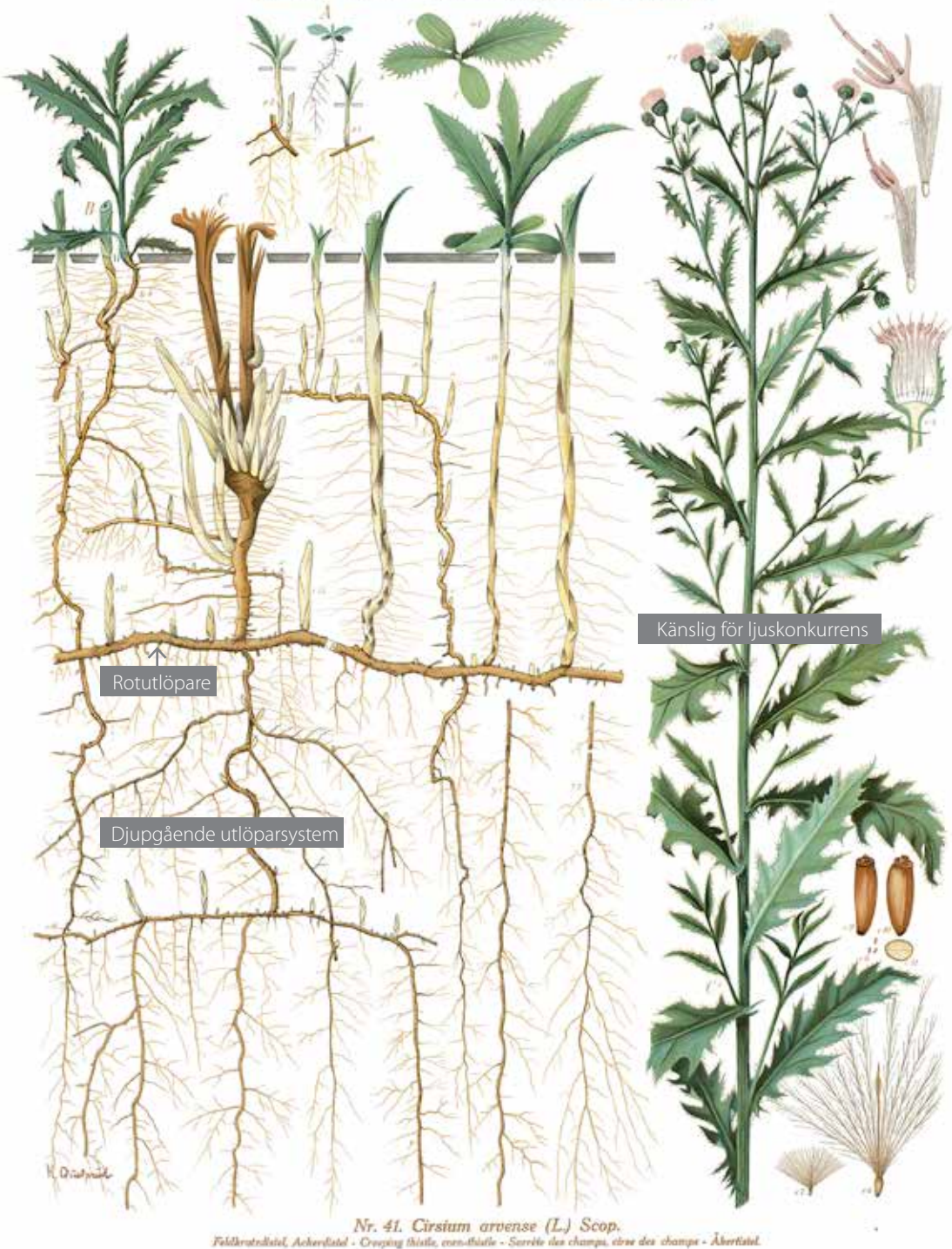


Figur 10. Åkermolke (fettistel) (*Sonchus arvensis* L.). Korsmos ogräsplanscher (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; [www.bioforsk.no](http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx)). <http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

E. Korsmo

Unkrautfauna - Weed flora - Plantes des mauvaises herbes - Ugrasplantes

XXIX



Figur 11. Åkertistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.). Korsmos ogräsplanscher (Korsmo, 1954; Korsmo med flera, 1981; [www.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx](http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx))

Olika indelningar av ogräs

Det finns flera sätt att beskriva olika ogrästyper. De begrepp som används överlappar ofta varandra. Här följer en beskrivning av olika begrepp.

1. Ett-, två- och fleråriga ogräs

Ogräsen delas in i grupper utifrån deras livslängd. Ett- och tvååriga ogräs lever i ett respektive två år medan fleråriga ogräs lever längre än två år.

Sommar- och vinterannueller

Ettåriga ogräs delas in i sommar- och vinterannueller. Sommarannueller gror främst på våren. Vinterannueller gror framförallt på hösten.

Vår- och höstgroende ogräs

Vårgroende ogräs gror främst på våren medan höstgroende ogräs har sin groningstopp på hösten. Sedan finns det även ogräsarter som antingen gror både vår och höst eller under hela växtsäsongen.

2. Fröogräs – rotoogräs

Indelning görs utifrån hur ogräsen förökar sig. Fröogräs sprider sig genom frön. Rotoogräs förökar sig främst vegetativt genom rötter eller rhizom.

3. Örtogräs – gräsogräs

Örtogräs har örtformade hjärtblad medan gräsogräs har gräsformade hjärtblad. Båda typerna kan vara ett-, två- eller fleråriga.

Vilka ogräs gynnas i vilka grödor?

Många faktorer påverkar vilka ogräsarter som etablerar sig på åkern. Tabell 7 visar de viktigaste faktorerna. En mer detaljerad beskrivning följer nedan.

Odlingssystem

Val av växtföljd och grödor påverkar ogräsfloran starkt. Vid användning av växtföljder med mer än hälften höstsådda grödor ökar andelen vinterannuella ogräs som till exempel baldersbrå och renkavle. Domineras växtföljden av vårsådda grödor blir mängden sommarannueller högre, till exempel svinmålla och flyghavre. Vandrande perenner som kvickrot och åkertistel kan ge problem i de flesta grödor. I äldre vallar blir det ofta luckor i beståndet. Där kan platsbundna perenner som maskros och skräppa etablera sig och konkurrera starkt med grödan. Tabell 8 visar exempel på hur olika former av veteodling kan påverka mängden renkavle. Höst- och vårvete odlades i fem fältförsök i Storbritannien. I vårvete var antalet renkavleplantor ungefär 90 procent lägre jämfört med i höstvete. Det bästa sättet att undvika uppförökning av speciella ogräsarter är växtföljder där höstgrödor varieras med vårsådda grödor och tvåårig vall.

Reducerad jordbearbetning gynnar ofta fleråriga ogräs medan plöjning missgynnar denna ogräsgrupp. Kemisk eller mekanisk ogräsbekämpning påverkar också ogräsfloran. En bekämpning försvårar ogräsens tillväxt och spridning samt

kan minska ogräsens fröförråd och rotmängd i marken. Mer motståndskraftiga ogrästyper kan dock selekteras fram, till exempel herbicidresistent renkavle. Vid spridning av stallgödsel kan ogräsfrön återföras till åkern. Olika arters frön har varierande förmåga att överleva ensilering och passage genom djur. Vidare kan bevattning föra ut frön på åkern. Skörd av vall eller ettåriga grödor påverkar också ogräsen. Genom att ogräsen slås av vid vallskörd eller tröskning så minskas deras tillväxt.

Tabell 7. En ogräsarts antal och utbredning på åkermark påverkas av nedanstående faktorer (modifierad efter Fogelfors, 1979).

Faktorer som påverkar en ogräsarts förekomst och spridning	
1. Odlingsystem	
	Växtföljd
	Gröda
	Jordbearbetning
	Höst- eller vårsådd
	Utvecklingsrytm
	Direkt bekämpning
	Gödsling
	Bevattning
	Skördetid
	Skördeteknik
2. Markförhållanden	
	Struktur
	Jordart
	pH
	Fuktighet
	Packkänslighet
3. Spridningssätt	
	Aktiv spridning
	Fröslungning
	Utlöpare
	Passiv spridning
	Vind
	Vatten genom bevattning och översvämning
	Djur via päls och tarmkanal
	Människa genom utsäde, maskiner, transporter
4. Biologisk aktivitet	
	Fröpredation
	Mikrobiologisk aktivitet
5. Klimat	
	Vegetationsperiodens längd
	Temperatur
	Nederbörd

Tabell 8. Antal renkavleplantor per m² på våren efter sådd av höstvetete respektive vårvete. Resultat från fem fältförsök i Storbritannien (Lutman med flera, 2013).

Fältförsök	Gröda	Sådatum	Renkavleplantor (antal per m ²)
1	Höstvetete	21 september	860
	Vårvete	1 maj	185
2	Höstvetete	27 september	6101
	Vårvete	17 mars	310
3	Höstvetete	19 september	660
	Vårvete	16 mars	95
4	Höstvetete	16 september	649
	Vårvete	17 mars	25
5	Höstvetete	16 september	205
	Vårvete	15 mars	26

Markförhållanden

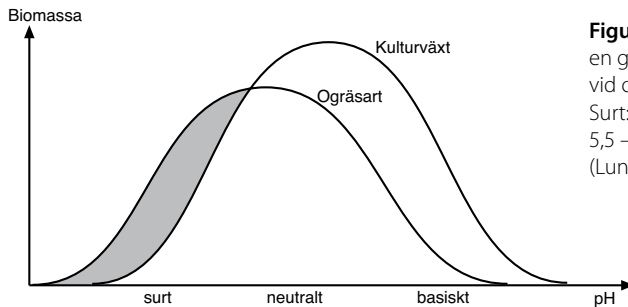
Markförhållandenas inverkan på ogräsfloran på åkern är mer komplicerade. Om en art hittas på en marktyp beror det ofta mer på odlingsystemet än på att marktypen passar bäst för ogräsarten. Tabell 9 visar att en del ogräsarter trivs bättre på vissa jordarter än andra.

- På sand- och mo-mjälajordar finns ofta åkerven och lomme
- På lerjordar växer gärna flygharve och baldersbrå
- På mulljordar är svinmålla och dåm vanliga

Kvickrot, åkertistel och åkermolke förekommer på de flesta jordarterna. Konkurrensstarka grödor och odlingsteknik tränger ofta ut ogräsen till mindre gynnsamma delar av fältet, exempelvis fältkanter och såmistor. En ogräsarts verkliga spridning blir därför ofta mindre än den möjliga spridningen. Figur 12 visar hur en gröda och ett ogräs växer vid olika pH-förhållanden i marken. Både arterna trivs bäst vid neutralt pH (5,5–6,5). Ogräset konkurreras dock ut av grödan och tvingas växa där marken har lågt pH (lägre än 5,5). Där kan ogräset konkurrera med grödan eftersom den klarar lågt pH bättre än vad grödan gör.

Tabell 9. Olika ogräsarters förekomst på fyra jordartstyper (Lundkvist & Fogelfors, 2004). Förekomst: ökande från till .

Oräsart	Jordart			
	Sand	Mo-mjåla	Lera	Mull
Baldersbrå	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blåklint	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duvvicker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flyghavre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förgätmigej	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Harkål	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hästhov	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jordrök	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kamomill	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Korsört (vanlig)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kvickrot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lomme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maskros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Penningört	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pilört	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plister	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Snärjmåra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Svinmålla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trampört	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vanlig korsört	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veronika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Våtarv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkerbinda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkerfräken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkeryllen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkermolke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkersenap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkerspergel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkertistel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åkerven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Figur 12. Exempel på tillväxt hos en gröda (kulturväxt) och ett ogräs vid olika pH-förhållanden i marken. Surt: pH lägre än 5,5. Neutralt: pH: 5,5 – 6,5. Basiskt: pH högre än 6,5 (Lundkvist och Fogelfors, 2004).

Spridningsätt

Hur en ogräsart sprider sig är viktig för dess utbredning. Passiv spridning med vind, vatten, djur och människa kan föra frön och rötter långa sträckor. Aktiv spridning med utlöpare och fröslungning ger ofta en långsammare spridning och etablering. Passiv spridning är därför det viktigaste sättet för ogräs att sprida sig.

Biologisk aktivitet

Den biologiska aktiviteten på och under markytan påverkar ogräsens överlevnadsförmåga. Insekter, maskar och fåglar kan äta ogräsfrön och rötter. Även svampar och bakterier kan angripa frön och rötter och minska överlevnaden hos ogräsen. Ogräs kan också bli smittade av växtpatogener. Åkersenap kan infekteras av klumprotsjuka och åkertistel kan drabbas av tistelrost.

Klimatförändringar och effekt på ogräsfloran

Klimatet påverkar ogräsfloras sammansättning starkt. Sverige har svala somrar, kalla vintrar och kort vegetationsperiod. Det har gett en ogräsflora som domineras av mindre värmekrävande arter.

De kommande klimatförändringarna innebär att Sverige blir långsamt varmare. Fram till år 2100 beräknas medeltemperaturen öka med 2,5–4,5°C. Det gör att vegetationsperioden blir cirka 1–2 månader längre. Även regnmängden ökar men eftersom det samtidigt blir varmare blir klimatet ändå torrare jämfört med idag. Det här gör att fler grödor kan odlas längre norrut och att helt nya grödor kan börja odlas i södra delen av landet.

Klimatförändringarna kommer att påverka val av växtföljd och grödor. Detta har större effekt på ogräsfloran än klimatförändringen i sig. Andelen höstsådda grödor ökar på bekostnad av vårsådda grödor. Mer höstvet och höstkorn odlas vilket ger större problem med renkavle, åkerven och andra höstgroende ogräs. Samtidigt minskar andelen vårkorn och havre. Även höstrapsodlingen förväntas öka i omfattning vilket ger mindre arealer våraps. Vidare ökar odlingen av majs. Det kan ge problem med nya ogräsarter som hönshirs och svinamarant.

Den ökade temperaturen har ingen större påverkan på ogräsfloras sammansättning. Det beror på att sådana förändringar sker relativt långsamt. Mildare vintrar kan dock innebära att arter, som inte har kunnat fullfölja sin livscykel tidigare, kan komma att etablera sig i landet. Exempel på en sådan art är malörtsambrosia. Vidare kan möjligheterna för övervintring bli bättre för renkavle i Svealand och för sommarannueller i Götaland. När odling av höstvet, höstraps och majs ökar blir behovet av ogräsbekämpning större.

3. Förebyggande metoder

Sammanfattning

Syftet med förebyggande metoder är att stärka grödans konkurrenskraft och minska markens förråd av ogräsfrön och ogräsrötter.

Växtföljd och gröda påverkar ogräsfloran starkt. En konkurrensstark gröda minskar ogräsens frö- och rotproduktion. Stråsåd och oljeväxter är konkurrensstarka grödor medan potatis, sockerbetar och majs har sämre konkurrensförmåga mot ogräs.

Jordbearbetning påverkar ogräsen starkt. Genom jordbearbetning kan ogräsen både gynnas och hämmas. Effekten beror på vilket redskap som används och vid vilken tidpunkt bearbetningen sker.

Gödsling, dränering och kalkning stärker grödans konkurrensförmåga. Stallgödsel och rötrestes kan innehålla ogräsfrön. Mängden frön som återförs till åkern med stallgödsel och rötrestes har liten betydelse med undantag för svårbekämpade arter.

Konkurrens

Definition

Med konkurrens menas det inflytande som växter har på varandra i ett bestånd. De påverkar varandras tillgång på ljus, vatten och näring, se definition nedan. Om en planta omges av konkurrerande växter kan den ändra form och tillväxthastighet. På så sätt kan den öka möjligheten att få tillgång till ljus och näring.

Konkurrens

En interaktion mellan individer, till följd av ett gemensamt behov av en resurs som finns i begränsad tillgång, som leder till en minskning av överlevnad, tillväxt eller förökning av de berörda individerna (Efter Harper, 1977).

På åkern är det främst ljusstillgången som avgör konkurrensutfallet. Därför gynnas skuggtåliga arter i täta och snabbväxande grödor (se tabell 10). Groningshastighet och uppkomsttid har också betydelse. Den art som kommer upp först får en fördel gentemot övriga arter. Ett upprätt växtsätt påverkar också konkurrensen. Figur 13 visar två åkertistelkloner. Den vänstra klonen (A) kommer från en åkermiljö och har ett upprätt växtsätt utan markerat rosetstadium. Den högra klonen (B) är från en miljö utanför åkern och har ett mer rosetliknande växtsätt. Konkurrens från en gröda gynnar långsiktigt kloner med upprätt växtsätt. Kloner med mer rosetliknande växtsätt riskerar att konkurreras ut. Efterhand uppstår även konkurrens om vatten och näring.

Tabell 10. Exempel på några olika ogräsarters ljuskrav (Modifierad efter Fogelfors, 1973).

Ljuskrävande arter	Skuggtåliga arter
Kamomill	Harkål
Lomme	Kvickrot
Luddlosta	Lentåtel
Murgrönsveronika	Rödplister
Penningört	Snärjmåra
Åkerspergel	Vitgröe
Åkerven	Våtarv



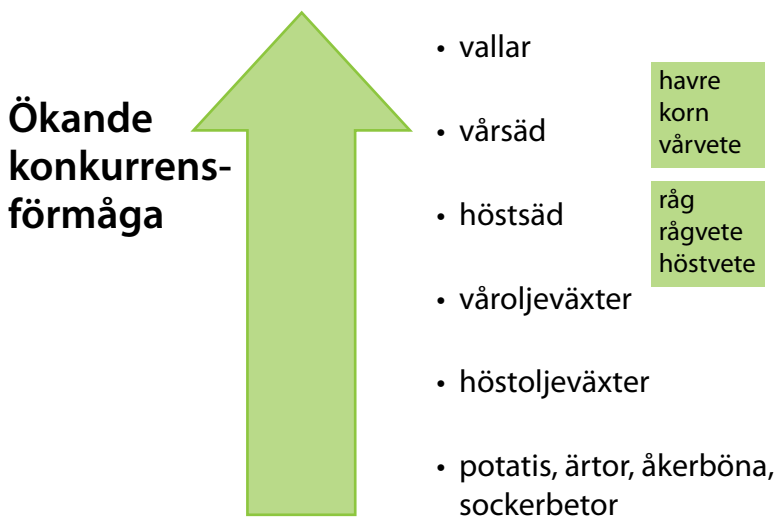
Figur 13. A. Konkurrensstark åkertistelklon med upprätt växtsätt (utan markerat rosettstadium från en åker). B. Konkurrenssvag åkertistelklon med rosettliknande växtsätt (markerat rosettstadium från en miljö utanför åkermark). Klonerna har odlats under samma förhållanden (Fogelfors & Lundkvist, 2008).

Konkurrens mellan gröda och ogräs

En grödas konkurrensförmåga är viktig för att kontrollera ogräsen. Det ses tydligt när luckor uppstår i ett grödbestånd. Här kan ogräsen utvecklas snabbt utan någon konkurrens från grödan. Även ogräsarter konkurrerar med varandra. En sen höstsådd med lite höstgrodda ogräs kan ge vårgroende ogräs möjlighet att hävda sig mot de höstgroende ogräsen.

Varje grödegenskap eller odlingsåtgärd som förstärker grödans etablering, tillväxt och konkurrensförmåga missgynnar ogräsen. Därmed reduceras ogräsen förmåga att påverka grödan. Grödans konkurrens kan också minska ogräsen frö- och rotproduktion (se figur 14).

Konkurrensförmågan hos en gröda beror bland annat på uppkomsttid och tillväxthastighet. Även beståndsupbyggnaden är viktig och den bestäms av såsteknik, radavstånd och andra odlingsåtgärder. Olika grödor har varierande förmåga att konkurrera med ogräs. Stråsäd och oljeväxter har en snabb tillväxt och ett bestånd som sluter sig tidigt. De producerar även mycket biomassa vilket stärker konkurrensförmågan mot ogräs. En tät och väl etablerad vall är också effektiv mot både ettåriga och fleråriga ogräs. Potatis, sockerbeter och ärter har bestånd som sluter sig långsamt. De är sämre på att konkurrera med ogräsen om ljus och näring i början av säsongen. Om grödor rangordnas efter ogräskonkurrerande förmåga blir ordningen i normala fall följande (se figur 14).



Figur 14. Grödans konkurrensförmåga påverkar markens förråd av ogräsfrön och ogräsrötter och avgör behovet av ogräsbekämpning (Efter Jahr, 2013).

Om höst- och vårsådda grödor jämförs så är vårsådda grödor bättre ogräskonkurrenter än höstsådda grödor. Rangordningen är dock villkorlig. Den gäller vid normal utsädesmängd och näringstillgång. En höstsådd gröda kan konkurrera bättre än en vårsådd gröda om övervintringen har gått bra. Ett kraftigt och tätt höstsvetebestånd konkurrerar bättre mot ogräs än ett svagt och glest vårsädesbestånd. Råg bestockar sig redan på hösten och börjar växa tidigt på våren. Om övervintringen lyckas konkurrerar råg starkt mot ogräs. Vid förändrade näringsförhållanden kan också en förskjutning av konkurrensförmågan ske mellan grödor. I försök har vårsvete visat sig ha lika god konkurrensförmåga som vårkorn vid låg kvävetillgång.

Utsäde

För att få en snabb och jämn uppkomst är det viktigt att använda utsäde av bra kvalitet. Utsädet ska vara rent, friskt och ha hög grobarhet. Utsäde från egen skörd ska alltid rensas och analyseras. Det beror på att kärnor eller frön kan variera kraftigt i storlek och att ogräsfrön och andra skörderester kan finnas med. Genom rensning av utsädet kan ogräsfrön avlägsnas och spridning av ogräs förebyggas. Detta är speciellt viktigt om det finns svärbekämpade arter som exempelvis flyghavre på fälten.

Ett friskt utsäde med hög grobarhet är nödvändigt för att få en jämn och konkurrenskraftig gröda. Eget utsäde ska därför analyseras före sådd för att undvika utsädesburna sjukdomar. Detta är särskilt viktigt eftersom grobarheten kan sättas ned kraftigt. Utsäde kan värmebehandlas eller betas med biologiska medel. Konventionellt utsäde kan även betas med kemiska medel.

Täthet

Grödans täthet påverkar både plantornas storlek och förgrening. Vid låga utsädesmängder utvecklas stora och förgrenade plantor som inte konkurrerar med varandra. När utsädesmängden ökar börjar plantorna att konkurrera och de blir allt mindre. Så småningom nås en täthet där skörden per ytenhet är som högst. På denna nivå ligger de rekommenderade utsädesmängderna. Ju högre planttäthet en gröda har desto mer påverkas ogräsens tillväxt. Det gäller speciellt i stråsäd och oljeväxter som sluter sig snabbt efter uppkomst.

Jämnhet

Även grödans jämnhet påverkar konkurrensförmågan mot ogräs. Det optimala är om avståndet mellan plantorna är lika både i och mellan raderna. Ljus, vatten och näring utnyttjas då mer optimalt. Det gynnar grödan och gör det svårare för ogräsen att hävda sig. Ju mer ogräs det finns på ett fält desto viktigare är det med en jämn plantfördelning. Av tradition sås grödor med radavstånden 12, 24 eller 48 cm. Det ger en ojämn fördelning av plantor över markytan. Sådd med större radavstånd (24 och 48 cm) ger möjlighet till radhackning.

Uppkomsttid

Grödans uppkomsttid i förhållande till ogräsens påverkar konkurrensutfallet. När grödans uppkomst fördröjs i relation till ogräsen missgynnas den. I tabell 11 och figur 15 visas exempel på effekten av uppkomsttid. När vårkorn kom upp fyra dagar innan åkermolke så dominerade grödan helt (se figur 15 A). När grödan kom upp åtta dagar efter ogräset så var hälften av beståndet ogräs och hälften gröda (se figur 15 B) medan åkermolke dominerade helt när vårkornet kom upp 26 dagar senare (se figur 15 C).

Tabell 11. Fördelning av ovanjordisk biomassa mellan vårkorn och åkermolke vid tre olika uppkomsttider (Eckersten med flera, 2011).

Uppkomsttid	Procent av total ovanjordisk biomassa vid skörd
1. Vårkorn fyra dagar före åkermolke	90 procent korn + 10 procent åkermolke
2. Vårkorn åtta dagar efter åkermolke	50 procent korn + 50 procent åkermolke
3. Vårkorn 26 dagar efter åkermolke	10 procent korn + 90 procent åkermolke



Sortval

Konkurrensförmågan mot ogräs varierar mellan olika sorter. Artskillnaderna är dock ofta större än sortskillnaderna. Exempelvis har höstråg ofta bättre konkurrensförmåga än höstvetete och havre bättre än vårkorn. Följande egenskaper är viktiga för en sorts förmåga att konkurrera med ogräs.

- snabb groningen och uppkomst
- snabb marktäckning
- snabb höjdtillväxt
- snabb och tidig tillväxt med åtföljande tidig mognad
- långt strå
- stor bladmassa med utbredande blad som ger en god beskuggningsförmåga
- hög avkastningsförmåga

Kortvuxna sorter, som ger bra skörd vid hög kvävegödsling på goda odlingsjor, ger ofta lägre skörd i ekologisk odling. Där verkar istället sorter med långt strå

förbättra möjligheterna till högre skörd. Den ogräskonkurrerande förmågan verkar även vara kopplad till hög avkastningsförmåga. Sortvalet styrs även av geografiskt område och sortens resistensegenskaper.

Gröda

Valet av gröda påverkas av många faktorer. Störst betydelse har gårdens drifts-inriktning. Även det geografiska läget och typen av jordar påverkar grödvalet. Vidare styrs odlingen av marknadens behov.

Vårsäd

Korn och havre har bra konkurrensförmåga mot ogräs. Båda arterna etablerar sig snabbt och skuggar marken. Kornsorter som satsar på huvudskottet med upprätt växtsätt där längdtillväxten är kraftig vid bestockningen, har god konkurrensförmåga mot ogräs. En annan viktig egenskap är rotutvecklingsförmåga. Detta är avgörande för kornets tillväxt och skörd, speciellt under torra eller näringsfattiga förhållanden. Vid låg kvävetillgång på våren etableras kornet långsammare och har då sämre konkurrensförmåga.

Vårvete är sämre på att konkurrera med ogräs och speciellt fleråriga ogräs. Detta beror på vårvetets relativt öppna växtsätt. Vårvete bör därför helst inte odlas på fält där det finns stora mängder fleråriga ogräs. Även ettåriga ogräs kan ställa till bekymmer.

Odling av *blandsäd* (havre + korn) eller samodling av vårsäd och trindsäd ger bestånd med högre biomassa och bättre konkurrensförmåga.

Höstsäd

Höstvete konkurrerar relativt bra med ogräs. Viktiga sortegenskaper för hög skörd och låg ogräsförekomst är god övervintringsförmåga och tidig tillväxt på våren. Genom en bra övervintring minskar risken för luckor i beståndet där ogräsen kan breda ut sig på våren. Ogräs som kan ge problem är höstgroende och fleråriga ogräs. Det är därför viktigt med förebyggande åtgärder samt en noggrann stubbearbetning innan sådd.

Råg har god konkurrensförmåga mot ogräs och ogräs ger sällan problem i jämna rågbestånd. Råg växer snabbt under våren och är då känslig för mekaniska störningar. Ogräsharvning bör därför undvikas.

Rågvete har bättre ogräskonkurrerande förmåga än höstvete, men sämre än råg. När det gäller rotutveckling så utvecklar höstsäd generellt ett djupare rotsystem än vårsäd. Det gör att höstsäd normalt konkurrerar bättre med fleråriga ogräs om näring och vatten.

Våroljeväxter

Vårrops och *vårrybs* kan konkurrera bra med ogräs vid goda tillväxtförhållanden. *Vårrybs* växer snabbt i början av säsongen vilket ger den en bättre konkurrensförmåga än *vårrops*. Senare under växtsäsongen bildar *vårrops* täta och kraftiga bestånd vilket gör den mer konkurrenskraftig än *vårrybs*. Finns det problem med åkersenap bör våroljeväxter inte odlas. Vid sådd med 12 cm radavstånd kan ogräsharvning utföras medan sådd med 24 cm radavstånd gör det möjligt att radhacka. Ekologisk odling av *vårrops* och *vårrybs* begränsas starkt av insektsangrepp från bland annat rapsbaggar.

Lin har dålig konkurrensförmåga mot ogräs beroende på ett glest bestånd. Ogräsen ger, förutom skördesänkningar, ett stort rensningsbehov och ökad vattenhalt i fröna vid skörd. För att gynna grödan gentemot ogräsen bör en snabb och jämn uppkomst på våren eftersträvas. *Lin* ska helst odlas efter en konkurrensstark gröda eftersom ogräsmängden då är lägre. Generellt bör fält med betydande mängder ett- och fleråriga ogräs undvikas.

Höstoljeväxter

Höstraps och *höstrybs* kan konkurrera bra med ogräs om etableringen har lyckats och näringstillgången är god. Övervintringsförmågan är viktig för att undvika luckor i beståndet där ogräsen kan föröka sig. *Höstrybs* övervintrar bättre än *höstraps* genom att tillväxtpunkten sitter närmare markytan.

Vid lågt ogrässtryck kan höstoljeväxter sås med 12 cm radavstånd och ogräsharvas. Finns det besvärliga ogräs i fältet bör *höstraps* sås med större radavstånd, 24 eller 48 cm, och radhackas. Radhackning luftar även jorden och ökar mineralseringen. *Höstrybs* bör dock inte sås med större radavstånd än 24 cm på grund av risk för skördesänkningar. Mängden fleråriga ogräs bör vara låg på fältet.

Trindsäd

Trindsäd binder kväve vilket ger dem en konkurrensfördel mot ogräsfloran. *Ärter* konkurrerar dock dåligt med ogräs och i synnerhet mot fleråriga ogräs. Det beror på relativt lång uppkomsttid och glesa bestånd i början av säsongen. När det gäller sortval har utvecklingen gått mot kortvuxna typer med god stjäлкstyrka och mindre andel blad. Äldre sorter hade mer blad och långa stjäлkar. Det gjorde att de ofta la sig ner och blev svårtröskade. Det fanns då risk att kvickrot och åkertistel växte genom beståndet. Trots glesare och mer bladfattiga bestånd verkar de nya sorterna vara lite mer konkurrenskraftiga. Det beror främst på bättre stjäлкstyrka. Vid odling av ärter är viktigt att fälten är fria från ogräs och då i synnerhet från fleråriga ogräs.

Även *åkerbönor* konkurrerar dåligt med ogräs i början av säsongen. Det beror på djup sådd och långsam utveckling i början av växtsäsongen. Jämfört med ärter så har åkerböna god stjäлкstyrka. Det gör att den kan bilda höga och täta bestånd som missgynnar ogräsfloran. När åkerbönona börjar mogna tappar den dock bladen. Beståndet blir glesare igen och släpper ned ljus till markytan. Det ger fleråriga ogräs möjlighet att växa igenom beståndet.

Lupin har en mycket dålig förmåga att konkurrera med ogräs. Den bör inte odlas på fält med mycket ogräsproblem. För att lyckas med lupinodling måste både förebyggande och direkta bekämpningsåtgärder användas. Samodling med vårsäd eller insådd av fånggröda missgynnar ogräsen.

Potatis

Potatis har svag konkurrensförmåga mot ogräs. Det beror på att den växer långsamt i början av växtsäsongen och att odlingen sker med stora radavstånd. Sortvalet har mindre betydelse när det gäller ogräskonkurrerande förmåga. Det finns dock väl utvecklade metoder för mekanisk ogräsbekämpning och därigenom möjligheter att bekämpa ettåriga ogräs. Fleråriga ogräs måste dock bekämpas på annan plats i växtföljden.

Sockerbetor

Sockerbetor har dålig förmåga att konkurrera med ogräs beroende på långsam tillväxt och odling med breda radavstånd. Sortvalet har därför mindre betydelse ur ogrässynpunkt. Sorter med snabb uppkomst, jämn plantetablering och jämn skörd bör dock väljas. För att lyckas med sockerbetsodling är det viktigt med en effektiv ogräsbekämpning som utförs vid rätt tidpunkt. I annat fall finns det risk för skörde-förluster.

Majs

Majs är en svag ogräskonkurrent i början av säsongen. Det beror på få plantor per ytenhet och långsam tillväxt vid låga temperaturer. Under kalla vårar utvecklas den långsamt eftersom fröna behöver en jordtemperatur på 8–10°C för att gro. Det ger ogräsen möjlighet att etablera sig och ta ljus och näring innan majsen blir konkurrenskraftig. Ogräsen måste bekämpas tidigt så att de inte hinner etablera sig. För att inte hämma majsens tillväxt måste därför marken hållas så ogräsfri som möjligt. Jordar med betydande mängder ett- och fleråriga ogräs är inte lämpliga för majsodling.

Vall

En väl etablerad vall är konkurrenskraftig mot både ett- och fleråriga ogräs. Den håller tillbaka utvecklingen av fleråriga ogräs. Fröförrådet minskar i marken genom att frön dör efter hand samtidigt som få nya ogräs tillåts fröa av sig. I luckiga vallar kan ogräsen föröka sig. I unga vallar är det främst ettåriga ogräs som gör sig gällande men allteftersom vallarna åldras ökar andelen fleråriga ogräs.

För att få en bra vall är det viktigt med noggrann anläggning. Vallsådd bör undvikas efter försommarträda. Fleråriga ogräs återetablerar sig nämligen ofta snabbare än vad vallfröet kan etablera sig. Vallen bör prioriteras före skyddsgrödan. Den gynnas genom tidig skörd av skyddsgrödan, till exempel helsäd. Insådden bör sedan putsas på hösten för att gynna gräsets bildning av sidokott.

Vallarter har olika förmåga att konkurrera med ogräs under etableringsfasen respektive i etablerade vallar (se tabell 12 och 13). Exempelvis har lusern och hundäxing svag konkurrensförmåga under etablering medan de har stark konkurrenskraft i etablerade vallar.

Det är viktigt att vallen inte ligger för länge. Maskros och skräppa kommer snabbt i utvintringsluckor och körspår. Ett tidigt vallbrott ger möjlighet till halvträda under eftersommaren som ger god effekt mot fleråriga ogräs, speciellt kvickrot.

Tabell 12. Olika vallarters förmåga att konkurrera med ogräs under *anläggningsfasen* vid sådd utan insåningsgröda (Bodil Frankow-Lindberg, personlig kommunikation).

Bra konkurrensförmåga	Mellangod konkurrensförmåga	Dålig konkurrensförmåga
Engelskt rajgräs	Alsikeklöver	Foderlost
Italienskt rajgräs	Rödklöver	Hundäxing
Rajsvingel	Ängssvingel	Lusern
Westerwoldiskt rajgräs		Rödsvingel
		Rörsvingel
		Rörsvingelhybrid
		Timotej
		Vitklöver
		Ängsgröe

Tabell 13. Olika vallarters förmåga att konkurrera med ogräs i *etablerade vallar* (Bodil Frankow-Lindberg, personlig kommunikation).

Bra konkurrensförmåga	Mellangod konkurrensförmåga	Dålig konkurrensförmåga
Engelskt rajgräs	Alsikeklöver	Timotej
Hundäxing	Foderlost	Vitklöver
Italienskt rajgräs	Rödklöver	
Lusern	Rödsvingel	
Rajsvingel	Ängsgröe	
Rörsvingel	Ängssvingel	
Rörsvingelhybrid		
Westerwoldiskt rajgräs		

Gröngödslings- och grönfodergröda

En tät gröngödslings- eller grönfodergröda har bra konkurrensförmåga mot ogräs. Under etablering kan dock ogräsen tillväxa. Därför bör arter användas som etablerar sig snabbt och kan konkurrera med ogräsen (se tabell 12). Andra arter som kan användas i en gröngödslingsgröda är stråsäd, ärter och fodervicker. I en grönfodergröda kan också foderraps, fodermärgkål och ensilagemajs användas.

Etableras grödan i renbestånd på våren kan en storfröig art som växer snabbt och konkurrerar bra mot ogräsen blandas in i fröblandningen, exempelvis stråsäd tillsammans med vallväxter. Vid tidig sådd eller då arter med sämre konkurrensförmåga odlas, till exempel foderraps och ensilagemajs, kan ogräsharvning bli nödvändig.

En grön gödslingsgröda bör etableras i en insåningsgröda. Vårmete kan i tidiga lägen passa som insåningsgröda genom sitt glesa växtsätt. Det gör det möjligt för insådden att bli tillräckligt kraftig inför övervintringen. Insådd i havre och ärtgrönfoder är effektivt mot ogräs. Insådd kan även göras i vårkorn, höstmete eller westerwoldiskt rajgräs.

Vid inblandning av vitklöver i en grön gödslingsgröda finns risk för att vitklöverna kan ge ogräsproblem i efterföljande gröda, i synnerhet om denna gröda har svag konkurrensförmåga mot ogräs. Det beror på att utlöpare från vitklöver överlever trots nedplöjning.

Mellangröda

En *mellangröda* har sin huvudsakliga tillväxt mellan två huvudgrödor, det vill säga grödor som odlas till mogen skörd eller för vallfoder. Den kan sås efter skörd av huvudgrödan och kallas då *eftergröda*. Mellangrödan kan också sås in i huvudgrödan och betecknas då *bottengröda*. Om en mellangröda odlas för att minska kväveutlakningen kallas den för *fånggröda*.

Mellangrödor kan ge effekt mot ettåriga ogräs medan fleråriga ogräs påverkas mindre. Vid insådd i vårsäd konkurrerar en mellangröda dåligt med ogräsen fram till tröskning. Det beror på att mellangrödan växer ungefär lika snabbt som ogräsen. Efter skörd konkurrerar dock en väl etablerad mellangröda bra med ettåriga ogräs.

En mellangröda påverkar ogräsen genom konkurrens om ljus, vatten och näring. Bäst effekt har mellangrödor som snabbt formar ett tätt bestånd med stor bladyta. En tät gröda kan minska mängden ljus som når till markytan och ogräsfröna. Det kan reducera groningen hos ogräsarter som behöver ljus för att gro. Dessutom minskas tillväxten hos etablerade ogräsplantor.

Är mellangrödan lyckig och svag kan ogräsen tillväxa snabbt under hösten. Vinterannuella ogräs, som grott på våren (exempelvis baldersbrå, våtarv och vitgröe), kan utveckla kraftiga plantor som hinner sätta frö.

Helsädesensilage

Vid helsädesensilering av spannmål ensileras stråsåden när den nått mjölk-mognadsstadium (40–60 procent vattenhalt i kärnan). Vanlig ensileringsteknik används. Ensilaget används som djurfoder främst till ungdjur och lågmjölkanande kor.

Helsädesensilering avbryter de ettåriga ogräsens tillväxt och fröproduktion och tillförseln av nya ogräsfrön till fröbanken i marken elimineras. Detta genom att frön från de flesta ogräsarter inte har drösat utan förs bort med ensilaget. Ensileringsprocessen sätter ned ogräsfrönas livsduglighet något men det finns skillnader mellan arter. Låg stubbhöjd (10 cm) gynnar lågväxande ogräs som våtarv medan hög stubb (30 cm) gynnar högvuxna ogräs som svinmålla och vanlig pilört.

Salix

Salix odlas som energigröda på åkermark. Grödan förökas vegetativt genom sticklingar. Den planteras i dubbelrader med 75 cm avstånd i raden och 150 cm avstånd mellan dubbelraderna. Efter att beståndet etablerat sig så skördas det vart 3–4 år under cirka 20–25 år.

Under etableringsåret har salixplantorna dålig konkurrensförmåga mot ogräs. Det beror på att det tar tid för sticklingarna att utveckla rötter och att planttätheten

är låg (1–2 sticklingar per m²). Innan salix planteras är det därför viktigt att marken är fri från fleråriga ogräs. Ettåriga ogräs som baldersbrå, svinmålla och snärjmåra kan konkurrera starkt med salix. Besvärliga fleråriga arter är åkertistel och brännässla. Efter plantering behöver mekanisk bekämpning genomföras minst tre gånger under etableringsåret. Resultat från fältförsök har visat att tillväxten av salix kan minska med över 95 procent under första året om inte ogräsbekämpning genomförs. Om ogräsbekämpningen har lyckats under etableringsåret behöver ingen bekämpning utföras år två. Då har salixbeståndet slutit sig och fått en stark ogräskonkurrerande förmåga.

Samodling av grödor

Vid samodling odlas två eller flera grödor samtidigt på samma fält vilket kan ske på olika sätt. I Sverige är odling av vall den vanligaste formen av samodling. Genom samodling kan grödans konkurrensförmåga ökas och marken hållas bevuxen större del av året. Därmed minskas växtnäringsläckaget och ogräsens möjlighet till etablering och tillväxt.

Utsädet sås blandat med små radavstånd, till exempel korn + havre (blandsäd), havre + ärt och vårvete + åkerböna. Utsädet kan också sås var för sig med små radavstånd och eventuellt i olika riktning, exempelvis insådd av vall eller mellangröda. Bredsådd kan också förekomma. Grödorna kan även sås med lite större radavstånd.

Växtföljd

Hur påverkas ogräs av växtföljden?

Växtföljden anger i vilken ordning olika grödor odlas på ett och samma fält. En genomtänkt växtföljd anpassad till gårdens förutsättningar är den viktigaste åtgärden för att få ett bra odlingssystem. Växtföljden spelar också roll för mängden ogräs i olika grödor (se tabell 4). Konkurrensstarka grödor som stråsådd och flerårig vall trycker ner ogräsen medan konkurrenssvaga grödor som ärter, potatis och sockerbetor kan öka ogräsmängden. Genom att växla mellan vår- och höstsådda grödor och mellan ett- och fleråriga grödor undviks att en viss ogräsflora gynnas.

Ettåriga ogräs

Ettåriga vårgroende ogräs finns främst i vårsådda grödor. De kan komma i höstsådda grödor på våren men oftast i mindre mängd. De klarar sig också sämre beroende på grödans försprång. Tabell 14 och 15 visar hur det vårgroende ogräset flyghavre påverkas av växtföljden. Mängden flyghavre ökar vid mer vårsäd och minskar vid mer vall.

Ettåriga höstgroende ogräs är vanliga i höstsådda grödor. De kan också hittas i vårsådda grödor beroende på att de kan gro även på våren. Växtföljder med hög andel höstsäd kombineras ofta med minimerad jordbearbetning. I de odlingssystemen ökar risken för gräsogräs som renkavle och åkerven och fleråriga ogräs som kvickrot och åkertistel. Möjligheten till kemisk bekämpning av gräsogräs blir alltmer begränsad på grund av risken för ökad herbicidresistens. Därför rekommenderas att

- öka andelen vårsådda grödor i växtföljden
- använda försenad sådd (för att minska uppkomsten av gräsogräs)
- kombinera mekanisk och kemisk bekämpning

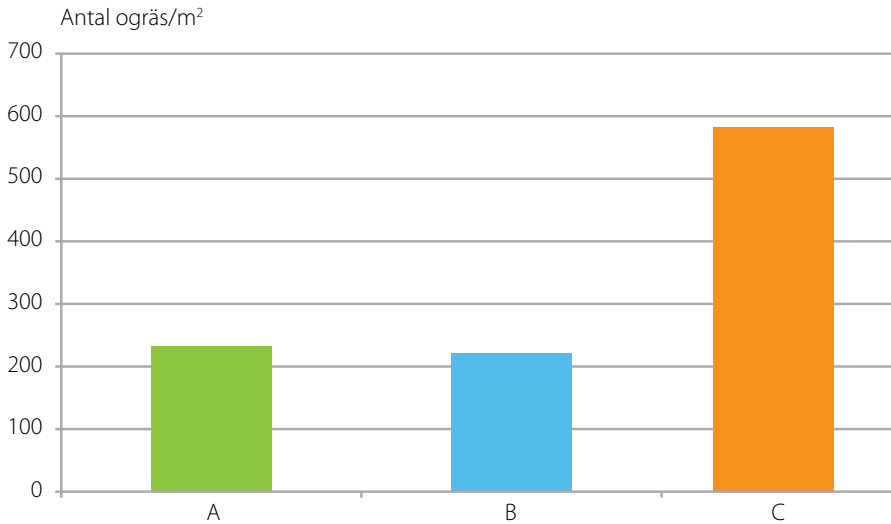
Figur 16 visar hur tvåårig respektive ettårig vall kan påverka mängden ettåriga ogräs. I växtföljder med tvåårig vall (A och B) var antalet ettåriga ogräs lägre än när bara ettårig vall användes (C).

Tabell 14. Flyghavreförekomst vid olika andel vall i växtföljden, Södermanland (Olofsson, 1981).

Areal vall i procent av brukad areal	Antal brukningsenheter	Andel brukningsenheter med förekomst av flyghavre (procent)	
		Totalt	Större förekomst
Ingen vall	26	69	34
0,1 – 15	18	61	33
15,1 – 30	15	60	20
30,1 – 50	28	25	7
> 50	25	4	0

Tabell 15. Flyghavreförekomst vid olika andel vårsäd i växtföljden, Södermanland (Olofsson, 1981).

Areal vall i procent av brukad areal	Antal brukningsenheter	Andel 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



Figur 16. Antal ettåriga ogräs/m² i ett växtföljdsförsök med olika odlingsformer i Skåne. A = växtföljd med djur, biodynamisk odling, B = växtföljd med djur, ekologisk odling och C = växtföljd utan djur, ekologisk odling. I A och B ingår tvåårig vall medan ettårig vall ingår i växtföljd C (Fogelfors & Lundkvist, 2001).

Fleråriga ogräs med utlöpare

Fleråriga ogräs med utlöpare kan orsaka betydande problem i växtföljden. Beroende på deras föröknings sätt kan de hittas i alla grödor. Vissa arter kan utveckla kraftiga plantor i alla grödor i växtföljden. Andra är mer känsliga för jordbearbetning och trivs bättre i mindre bearbetningsintensiva grödor.

Tvåårig vall som slås av regelbundet är ett effektivt sätt att hålla mängden fleråriga ogräs nere. Det visades tydligt i en växtföljdsstudie i Västmanland. Fem växtföljder följdes under perioden 2005–2009. Två innehöll ettåriga grödor medan övriga tre innehöll både ettåriga grödor och tvåårig vall med timotej, svingel och rödklöver. Resultaten visade att växtföljderna med vall höll ned fleråriga ogräs effektivt. Biomassan av åkertistel och åkermolke var mer än 70 procent lägre jämfört med växtföljder med ettåriga grödor år 2009 (se figur 17). Även skördarna var mer än 50 procent högre i växtföljder med tvåårig vall.

Fleråriga ogräs utan utlöpare

Fleråriga ogräs utan utlöpare är känsliga för jordbearbetning. De förekommer främst i beståndsluckor i fleråriga vallar. Exempelvis kan skräppa och maskros etablera sig och konkurrera starkt med vallen.



Figur 17. Förekomst av åkertistel och åkermolke i två växtföljder på en ekologisk gård efter fem år. A1: Växtföljd med ettåriga grödor med stor mängd ogräs. A2: Växtföljd med både ettåriga grödor och tvåårig vall med låg mängd ogräs. Foto: Anneli Lundkvist.

Planering av växtföljder

Vid val av växtföljd är det viktigt att ha en flerårig planering för kontroll av ogräs. Om det finns betydande mängder fleråriga ogräs på några fält kan det vara nödvändigt att lägga in en tvåårig vall för att minska ogräsmängden eller en halvträda för att bekämpa kvickrot genom stubbearbetning och plöjning. Om det uppstår omfattande ogräsproblem på ett skifte kan det krävas att grödornas ordningsföljd ändras. Val av en tidig sort med snabb etablering och tidig skörd ger mer tid för jordbearbetning på hösten. En vall med lite klöver och mycket ogräs kan brytas tidigt för att bekämpa fleråriga ogräs med jordbearbetning.

Om det finns betydande skillnader i jordart på gården, kan flera växtföljder behöva användas. På jordar med högt ogrässtryck kan det bli nödvändigt att undvika odling av konkurrenssvaga grödor.

Växtföljder med tvåårig vall

På djurgårdar är växtföljder med tvåårig vall och foderspannmål vanliga. I sådana växtföljder är ogräsproblemen betydligt mindre än i växtföljder som domineras av ettåriga grödor. En tvåårig, väletablerad vall minskar mängden ogräs på fältet. Den förhindrar ettåriga ogräs från att föröka sig och sätta frö samt konkurrerar effektivt med fleråriga ogräs som åkertistel och åkermolke. Vid tidigt vallbrott kan kvickrot bekämpas mekaniskt eller kemiskt. Tabell 16 ger exempel på en växtföljd med tvåårig vall. Det är en växtföljd som är långsiktigt hållbar. Här växlas mellan ettåriga och tvååriga grödor och ingen ogrästyyp gynnas ensidigt.

Tabell 16. Exempel på växtföljder med och utan vall.

År	Växtföljd med vall	Växtföljd utan vall
1	Vårsäd med insådd	Ärter eller åkerbönor
2	Vall 1	Höstraps
3	Vall 2	Höstvete
4	Höstraps	Höstvete
5	Höstvete	Höstvete

Växtföljder utan flerårig vall

På gårdar utan djur ligger fokus på avsalugrödor. Flerårig vall behövs inte för foderproduktion. Växtföljderna innehåller vanligen hög andel höstsådd. Ofta används minimerad jordbearbetning. Det gör att mängden höstgroende ogräs (våtarv, baldersbrå och renkavle) och fleråriga ogräs (kvickrot och åkertistel) ökar.

För att förbättra växtföljden kan konkurrenskraftiga vårgrödor läggas in. Helst ska även minimerad jordbearbetning växlas med behovsanpassad plöjning. Andra åtgärder kan vara fånggröda i höstsäd och tvåårig vall. Går det inte att lägga in en tvåårig vall kan gröngödsling användas. För att stärka växtföljden kan även en bottengröda av klöver sås i stråsäd eller en blandning av stråsäd och ärter användas. Tabell 16 ger exempel på en växtföljd utan tvåårig vall. Växtföljden innehåller 60 procent höstvete. Risken finns för ökade problem med höstgroende ogräs.

Jordbearbetning och sådd

Jordbearbetning och sådd påverkar ogräsfloran. Genom jordbearbetning kan ogräsen både gynnas och hämmas. Effekten beror på vilket redskap som används och när bearbetningen sker. Vid stubbearbetning avbryts tillväxten hos både ettåriga och fleråriga ogräs. Ogräsfrön lockas att gro samtidigt som till exempel kvickrot stimuleras till att skjuta nya skott efter sönderdelning av rhizomen.

Redskap kan sprida ogräs från åkerkanter och vändtegar in i fältet men även från ett fält till ett annat. Plogar och kultivatorer kan föra med sig åkertistel, åkervinda och kvickrot. För att undvika ogrässpridning är det viktigt att redskapen rengörs ordentligt. Om det finns problem med kvickrot och åkertistel i kantzoner eller på vändtegar, kan det vara nödvändigt att bearbeta åkerns kantzoner för sig för att undvika att rhizom och rötter dras med redskapen ut på fältet.

Gödsling och kalkning

De vanligaste ogräsarterna gynnas av gödsling och god näringsstillgång i marken. Arter som trivs i näringsrik miljö är baldersbrå, kvickrot, svinmålla och åkertistel. På mer näringsfattiga marker finns ofta åkerfråken och åkerspergel. Vid spridning av mineralgödsel, stallgödsel och organiska gödselmedel läggs gödseln på eller strax under markytan. Eftersom ogräsen finns i detta markskikt får de tillgång till näring och kan tillväxa snabbt.

Kalkning motverkar försurning. Val av grödor och kvävegödselmedel påverkar pH-värdet i marken. Stråsåd är mindre försurande än baljväxter på grund av lägre upptag av positivt laddade joner. Nitratkväve och stallgödsel samt andra organiska gödselmedel motverkar försurning medan ammonium- och ureakväve har försurande effekt. Genom bra kalktillstånd underlättas jordbearbetning och rottillväxt på aggregatbildande jordar. Samtidigt ökar fosfortillgängligheten. Kalkning förbättrar också grödornas konkurrensförmåga. Kalkning gynnar ogräs som jordrök, åkersenap och åkerveronika. Ogräs som missgynnas är vanlig pilört, åkerfräken och åkerspergel.

Dränering och bevattning

Dränering (markavvattning) reglerar förhållandet mellan luft och vatten i markens porsystem. Den ger bättre struktur i matjorden och en snabbare upptorkning. Även markens bärighet förbättras och grödskördarna blir högre. Dränering har störst betydelse höst och vår för att öka markens brukbarhet och körbarhet vid sådd och skörd. Genom dränering förbättras också grödornas möjlighet att konkurrera med ogräs. På åkrar där avvattningen fungerar sämre gynnas ogräsarter som hästhov, vattenpilört och åkerfräken.

Bevattning används främst i potatis för att få höga och jämna skördar. Den gör att rotsystemen blir kraftigare och djupare särskilt på jordar med dålig struktur. På det sättet kan grödan utnyttja mer vatten och växtnäring från alven. Det är dock viktigt att ha en fungerande dränering för att undvika att rottillväxten begränsas av syrebrist på grund av vattenöverskott.

Bevattningsvatten kan hämtas från ytvatten (bevattningsmagasin, vattendrag och sjöar), grundvatten eller dräneringsvatten. Om ytvatten används kan det finnas risk för att en del ogräsfrön sprids med bevattningsvattnet. Spridning av frön från vanliga arter har ingen direkt betydelse för ogräsförekomsten. Det beror på att det redan finns en förhållandevis stor mängd av dessa frön i markens fröförråd. Om det finns risk för spridning av nya eller svårbekämpade arter som till exempel flyghavre bör dock försiktighet iakttas. Även översvämning kan sprida frön och ge ogräsproblem.

Foder, stallgödsel och rötrest

Ogräsfrön följer med foder i samband med skörd av spannmål och vall. Vid ensilering minskar ogräsfrönas överlevnad markant. I Kanada har studier gjorts kring hur ensilering och passage genom djur påverkar ogräsfrönas överlevnad. Tabell 17 visar att nästan inga levande frön hittades efter åtta veckors ensilering.

Fodret äts av djuren och passerar genom dem. Cirka en tredjedel av ogräsfröna verkar överleva passagen genom djurmagen. Det finns dock skillnader mellan både ogräsarter och djurslag. Ju längre ogräsfröna befinner sig i djurens matsmältningsorgan desto sämre verkar gröningsförmågan bli. Överlevnaden kan variera mellan några enstaka procent till drygt 50 procent. Den kanadensiska studien visade på varierande överlevnad för olika arter (se tabell 17). Frön från gräsogräs hade generellt lägre överlevnadsgrad jämfört med frön från tvåhjärtbladiga arter. Frönas överlevnad verkar vara kopplad till fröskalets hårdhet. Frön från tvåhjärtbladiga

arter som svinmålla och åkerbinda har oftast tjockare fröskal än gräsfrön, vilket kan förklara denna skillnad.

Efter passage genom djuren hamnar ogräsfröna i gödseln. Gödseln lagras som fast- eller flytgödsel fram till spridning. Om stallgödseln komposteras kan andelen livsdugliga ogräsfrön minskas betydligt. Vid kompostering av gödsel bryter mikroorganismer ned det organiska materialet och värme, koldioxid och vatten produceras. Ju högre temperaturer som uppnås i en kompost desto fler ogräsfrön förstörs. I en studie där kompost upphettades vid olika temperaturer dog alla ogräsfrön efter tre dagar vid 49° C och efter en dag vid 60° C. Frön från åkervinda överlevde dock 30 dagar vid 72° C.

Ogräsfröna förs tillbaka ut på åkern i samband med gödselspridningen. Mängden återförda frön via gödsel är dock ofta liten jämfört med fröförrådet i marken. Spridning av ogräsfrö genom gödsel har därför generellt sett liten betydelse. Undantag är om det finns problem med svärbekämpade ogräsarter, till exempel skräppa, renkavle, åkerven och flyghavre. Då är det viktigt att försöka minska fröspridningen genom foder och gödsel. Det görs genom rensning av hemmaproducerad foderspannmål samt genom kompostering av gödsel under minst fyra månader. Ogräs ska även tas bort från platser där gödseln förvaras.

Flytgödsel eller flytgödsel blandat med vallensilage kan användas för produktion av biogas. Vid rötning bryts materialet ned av mikroorganismer och rötrester blir biprodukt. Biogasproduktion kan ske vid flera temperaturer. Vanliga temperaturer är 35° C (mesofil rötning) eller 55° C (termofil rötning). Studier av ogräsfröns överlevnad i röttningsprocesser visar att många frön dör redan vid 35° C (se tabell 18). Ännu fler frön dör vid temperaturer över 50° C. Det är därför ingen större risk att ogräsfrön sprids vid gödsling med röttningsrester.

Tabell 17. Effekter av ensilering (8 veckor) och passage genom nötboskap (24 timmar) på fröns groningen (G) och livsduglighet (L) i procent hos några ogräsarter (modifierat efter Blackshaw och Rode, 1991).

Behandling		Flyg- havre (2 försök)	Höns- hirs	Penning- ört (2 försök)	Svin- amarant	Svin- målla	Tak- lost	Åker- binda
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

Tabell 18. 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
Losta	0	0	0
Malörtsambrosia	9	0	0
Pilört	94	0	0
Rödklöver	0,5	0	0
Snärjmåra	0	0	0
Svinmålla	76	2,5	0
Tomtskräppa	37,5	0	0
Våtarv	0	0	0
Vägmålla	6	0	0

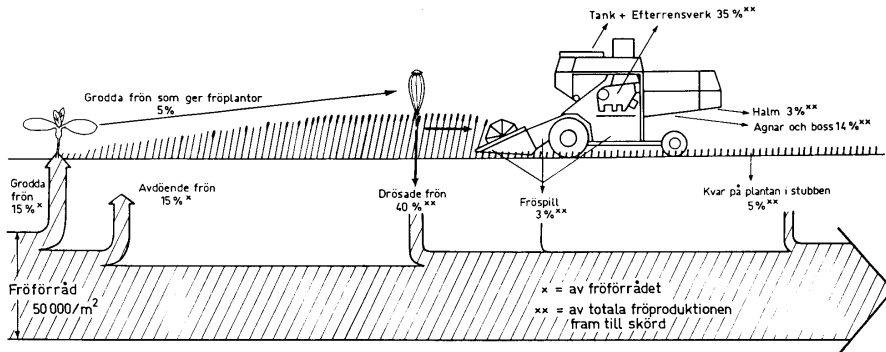
Skörd

Stråsäd och oljeväxter

Vid tröskning av stråsäd och oljeväxter har många ogräsfrön hunnit mogna och drösa. Det gör att uppsamling av agnar och boss inte påverkar ogräsmängden på åkern i någon större omfattning. Uppsamling under en följd av år medför dock vissa förskjutningar i ogräsfloras sammansättning. Större mängd lätta frön, som exempelvis svinmålla och våtarv, återförs via agnar och boss medan tyngre frön, exempelvis snärjmåra och åkerbinda, i större utsträckning hamnar i tröskans spannmålstank (se tabell 19, figur 18). Om halmen pressas vid tidig skörd förs en del av de mindre drösningsbenägna fröna bort vilket också långsiktigt kan påverka ogräsfloras sammansättning.

Fleråriga ogräs kan påverkas positivt av skördetröskning. Deras yngre skott befinner sig delvis under stubbhöjd och deras tillgång på ljus förbättras efter tröskningen.

Efter tröskning bör spannmålen rensas. Genom rensning kan tyngre ogräsfrön avlägsnas och på så sätt förebygga spridning av ogräs. Detta är viktigt om det finns svärbekämpade arter som exempelvis flyghavre på fälten.



Figur 18. Flödesschema för ogräsfrö vid tröskning av stråsäd. Beräkningarna är baserade på vissa antaganden angående t.ex. groning och på resultat från försök. Körhastighet 3-4 km/h, cylindervarvtal 1 100 varv/minut, fläktvarvtal 1 050 varv/minut, undersåll 5x20 mm, efterrensverk 80 % öppning (Fogelfors, 1981).

Tabell 19. Fördelning av de vanligast förekommande ogräsarternas frön mellan tank- respektive agn- och bossfraktion. Fler tunga frön (högre tusenkornvikt) hamnar i tanken medan fler lätta frön (lägre tusenkornvikt) hamnar i agnar och boss (Fogelfors, 1981).

Ogräsart	Tank tusenkornvikt, g (relativt)	fördelning, antalsprocent	Agnar och boss tusenkornvikt, g (relativt)	fördelning, antalsprocent
Dån	4,00 (100)	2,1	2,41 (60)	0,5
Fiskmålla	0,35 (100)	1,0	0,33 (94)	2,2
Jordrök	5,21 (100)	1,0	3,24 (62)	0,3
Lomme /Åkergyllen	0,20 (100)	0,9	0,21 (105)	6,0
Pilört, vanlig	2,70 (100)	23,7	1,68 (62)	11,9
Snärjmåra	2,75 (100)	3,2	2,31 (84)	0,5
Svinmålla	0,84 (100)	19,9	0,66 (79)	26,3
Våtarv	0,62 (100)	33,9	0,58 (94)	40,5
Åkerbinda	4,30 (100)	1,5	2,38 (55)	0,3
Åkertistel	1,32 (100)	7,0	1,05 (80)	7,5
Övriga arter	1,23 (100)	5,8	0,54 (44)	4,0

Potatis och sockerbeter

Ju senare skörd av potatis och sockerbeter, desto mindre påverkas ogräsen. Effekten på de ettåriga ogräsen blir ofta liten. Det beror på att ogräsen hinner sätta frö

och drösa före skörd. De fleråriga ogräsen påverkas endast om skörden följs av jordbearbetning.

Vall

Vallskörden fungerar som en ogräsbekämpande åtgärd. En två–treårig vall skördas två–fyra gånger under en säsong. Regelbundna avslagningar tillsammans med konkurrens från vallen hämmar fleråriga gräs som åkertistel och åkermolke. Frögräs hämmas av en tidig avslagning (skörd eller putsning) av förstaårsvallen. Det är viktigt att vallen får växa några veckor efter sista skörd för en god övervintring. Om luckor uppstår genom utvintring eller andra skador kan ettåriga ogräs föröka sig kraftigt.

I betesvallar uppstår ofta trampsador. Det ger skräppa och andra ogräs möjlighet att etablera sig. För att minska risken för luckor ska inga betesdjur släppas på vallen under insåningsåret. Betning bör även undvikas på förstaårsvallar. Om förstaårsvallen ändå betas, kan den användas till kalvbete. Kalvar orsakar mindre trampsador än fullvuxna nötkreatur. Även så kallad omvänd strip-betning minskar trampsadorna på vallen. Finns det problem med fleråriga ogräs bör vallen putsas efter att djuren har betat färdigt. Vidare kan får släppas på vallen.

Tilläggsutfodring ger upphov till trampsador och uppgödsling som gynnar skräppa, maskros, åkertistel och andra fleråriga ogräs. Därför ska tilläggsutfodring endast göras på vallar som ska brytas. Vid brytning ska stubbearbetning och sedan en djup och jämn plöjning göras. Om sedan ettåriga grödor odlas under ett par år erhålls goda effekter mot rotplantor av skräppa.

Hantering av ogräsinfekterade fält och grödor

Ibland uppstår stora problem med ogräs på vissa fält och i vissa grödor. Ogräsbekämpning ska då utföras så snart som möjligt. Annars finns det risk för svåra ogräsproblem under flera år framöver.

Om en gröda har blivit så starkt ogräsbemängd att det finns risk för framtida allvarliga ogräsproblem kan det vara nödvändigt att plöja ned grödan. Har alltför många livsdugliga ogräsfrön redan bildats bör grödan först tas bort, till exempel helsädesensilering, innan fältet trädas och sedan plöjs. Genom att grödans tillväxt bryts förhindras ettåriga ogräs att fröa av sig och att fleråriga ogräs förökar sig ytterligare.

Om en skörd bärgas från ett ogräsinfekterat fält bör den konsumeras på gården för att undvika ogrässpridning till andra gårdar. Fältet kan sedan helträdas. Hur länge ett fält ska trädas beror på typen av ogräsproblem. Kvickrot kan bekämpas mekaniskt med upprepad jordbearbetning med några veckors mellanrum. De fleråriga ogräsens reservnäringsförråd töms eller minskas samtidigt som fröförrådet för många ogräs reduceras kraftigt.

4. Direkta metoder

Sammanfattning

Mekanisk och kemisk bekämpning är de dominerande direkta metoderna mot ogräs.

- Mekaniska metoder är plöjning, stubbearbetning, harvning, radhackning och avslagning. Bekämpningseffekten kan variera kraftigt. För att få en bra effekt är det viktigt att välja rätt redskap och rätt tidpunkt. Valet beror på ogräsart, gröda, väder och markförhållanden.
 - Vid kemisk bekämpning används herbicider. För god effekt krävs anpassning till ogräsflora, gröda, väder och markförhållanden. Information om kemisk och integrerad ogräsbekämpning är samlad i kapitel 5.
-

Mekanisk bekämpning

Jordbearbetning är det vanligaste sättet för mekanisk bekämpning och har stor påverkan på ogräsfloran genom att den kan både gynna och hämma ogräsen. Effekten beror på vilket redskap som används och när bearbetningen görs (se tabell 20). Även förarens skicklighet kan ha stor betydelse. Vidare används avslagning för att hämma tillväxt och frösättning. Nedan beskrivs olika metoder för jordbearbetning i tidsordning efter skörd på hösten.

Stubbearbetning

Stubbearbetning innebär att en eller flera jordbearbetningar görs med kultivator eller tallriksredskap för att bryta stubben (se figur 19 och 20). Även jordfräs kan användas för att bearbeta åkerkanter eller ogräsruggar ute på åkern (se figur 21). Bearbetning kan ske på olika djup. Stubbearbetning ger bra effekt mot fleråriga ogräs (se tabell 21). Ogräsens utlöpare skärs sönder, skottbildning stimuleras och de underjordiska delarna töms på resurser. Bäst fungerar det mot kvickrot och åkermolke som har grunt liggande stam- och rotutlöpare. Arter med djupare utlöparsystem påverkas mindre, till exempel hästhov och åkertistel. Även ettåriga ogräs påverkas av stubbearbetning på hösten genom att tillväxt och fröproduktion avbryts. Dessutom kan vinterannueller lockas att gro av stubbearbetning efter skörd. De kan sedan förstöras vid en senare stubbearbetning eller plöjning.



Figur 19. Kultivator (Väderstad Cultus 400, media.vaderstad.com).



Figur 20. Tallriksredskap (Väderstad Carrier 820, media.vaderstad.com).

Tabell 20. Olika redskaps funktion och deras bekämpningseffekt på ogräs av olika redskap (Jordbruksverket, 2011, Lundkvist och Fogelfors, 2004).

Redskap	Positiv bekämpningseffekt	Negativ bekämpningseffekt
Plog	Avbryter ogräsen tillväxt och frösättning. Vänder ner årets fröproduktion av icke ljusgroende arter. Vänder ner fleråriga ogräs med underjordiska system.	Vänder upp äldre ogräsfrön. Vänder ned årets fröproduktion av ljusgroende arter, till exempel baldersbrå, som kan gå in i frövila och på så sätt bygga upp en fröbank.
Stubb-kultivator	Avbryter ogräsen tillväxt och frösättning. Sönderdelar och drar upp underjordiska system av fleråriga ogräs.	Vänder ned årets fröproduktion av ljusgroende arter, till exempel baldersbrå, som kan gå in i frövila och på så sätt bygga upp en fröbank. Stimulerar till ny skottbildning från underjordiska system av fleråriga ogräs.
Tallriks-harv	Avbryter ogräsen tillväxt och frösättning. Sönderdelar och vänder ned underjordiska system av fleråriga ogräs.	Stimulerar till ny skottbildning från underjordiska system av fleråriga ogräs.
Kvick-Up-harv/ Kvik-killer	Avbryter ogräsen tillväxt och frösättning. Sönderdelar underjordiska system av fleråriga ogräs och kastar upp växtmaterial på markytan.	Stimulerar till ny skottbildning från underjordiska system av fleråriga ogräs.
Såbädds-harv	Förstör små ogräsplantor. Sönderdelar grunt placerade underjordiska delar av fleråriga ogräs.	Stimulerar ogräsfrön att gro. Kan sprida rhizom- och rottdelar från fleråriga ogräs.
Vält	Förbättrar gröningsförhållandena för grödan.	Förbättrar gröningsförhållandena för ogräsfrön.
Ogräsharv	Täcker små ogräsplantor med jord eller river upp dem.	Stimulerar ogräsfrön att gro. Skadar grödan mer eller mindre.
Radhacka	Täcker små ogräsplantor med jord eller rycker upp alternativt skär av ogräsen.	Stimulerar ogräsfrön att gro. Kan skada grödan.



Figur 21. Jordfräs (Rotavator 700, Howard, www.kongskilde.com).

Tabell 21. Olika åtgärder av mekanisk bekämpning och deras effekt mot vanliga fleråriga ogräs. *** = god effekt, ** = måttlig effekt, * = dålig effekt (Modifierad efter Jordbruksverket, 2011).

Ogräsart	Enbart stubb- bearbetning höst	Enbart höstplöjning	Stubb bearbetning höst och höstplöjning	Stubb- bearbetning höst och vårplöjning (lätt jord)	Radhackning	Avslagning i vall	Svartträda
Kvickrot	*	**	***	***	**	**	***
Åkertistel	*	**	**	**	**	***	**
Åkermolke	*	**	**	***	**	***	***
Hästhov	*	*	**	***	*	*	**
Skräppa	*	*	**	**	*	**	**
Maskros	**	**	***	***	**	*	***

När ska stubbearbetning göras?

Stubbearbeta så snart som möjligt efter skörd. Om det kommer nya skott och plantor av ogräs, upprepas bearbetningen för att sedan följas av en plöjning. Växtrötter sönderdelas och halmrester myllas och blandas in i jorden. Vid upprepad stubb-bearbetning ökas bearbetningsdjupet successivt så att bearbetningen sker mot rå jord.

Om det finns mycket gräsogräs på fältet bör marken lämnas orörd så länge som möjligt efter skörd. Danska resultat visar att grobarheten minskar snabbare hos gräsfrön som ligger på markytan än när de arbetas in i jorden.

För att få god effekt ska stubbearbetningen göras vid bra markförhållanden när det inte är för blött. Annars finns det risk för sämre ogräseffekt och att skörden hos efterföljande gröda påverkas negativt.

Redskap

Lämpliga redskap är kultivator, tallriksredskap eller i vissa fall jordfräs (figur 19–21). Moderna kultivatorer har tät pinndelning med pinnar och skär som ger en bra inblandning av växtrester. Hög frigång gör det möjligt att klara stora halmmängder och efterredskap kan sönderdela kokor, blanda in växtrester och ge en jämn yta. Kultivatoren håller bearbetningsdjupet även under svåra markförhållanden. Tungta tallriksredskap fungerar bra vid vallbrott och för sönderdelning av kokor.

På senare år har tallriksredskap för grund bearbetning utvecklats. Redskapet kan bearbeta till ett djup ner mot 10 cm vid bra förhållanden (se figur 20). Under senare tid har det också skett en utveckling av kultivatorer med roterande pinnar längst bak. Kultivatorns gåsfötter lossar stam- och rotlöpare som sedan kastas upp av pinnarna och hamnar på markytan. Utlöparna lämnas på ytan där de torkar ut och dör (se figur 22 och 23).



Figur 22. Kultivator KVICK-FINN Light 3000x3 (Oy Ekotjänst Lindgård Ab, www.ekotjanst.fi).



Figur 23. Gåsöfoter på kultivator KVICK-FINN Light 3000x3 (Oy Ekotjänst Lindgård Ab, www.ekotjanst.fi).

Plöjning

Den vanligaste metoden för luckring av jord är plöjning med växelplog (figur 24). Vid plöjning skärs rötter av vid plogbotten och det bearbetade jordlagret vänds upp. Växtrester vänds ned och jorden luckras efter tidigare packningar. Genomförs plöjning på hösten gör luckringen att jorden kan ta upp nederbörd och få en vattenhalt som gör sönderfrysningen under vintern effektiv.

Plöjning är effektivt mot fleråriga ogräs genom att rötter och rhizom skärs av vid plogbotten samtidigt som jorden vänds. De avskurna delarna myllas ned så djupt att plantor som bildas från rotdelarna får svårt att komma upp till markytan. Tidig plöjning utan föregående stubbearbetning missgynnar kvickrot och åkertistel medan åkermolke påverkas mindre. Ettåriga arter med tidigt mognande frön som hunnit drösa (exempelvis då) gynnas, medan arter med sent mognande frön missgynnas (till exempel trampört). Sen plöjning gynnar ettåriga ogräs och kvickrot. Ett högt predationstryck under hösten av småfåglar och möss kan reducera frötillskottet till markens fröförråd.

Hur ska plöjning utföras?

Plöjning görs ned till cirka 20–25 cm djup. Vanlig plöjningsbredd är cirka 14” (36 cm). Genom att öka plöjningsbredden till 16” (40 cm) bekämpas de fleråriga ogräsen effektivare eftersom myllningsdjupet ökar. Skumrist på plogen skär loss ytskiktet från tiltan och lägger ner det på plogbotten (se figur 25). Då minskar mängden ogräs i det översta jordlagret.

De flesta lerjordar plöjs på hösten för att utnyttja tjälens positiva effekter på markstrukturen. Tidpunkten för höstplöjning beror på om fältet stubbearbetas eller inte. Om skiftet inte stubbearbetas bör plöjning göras så snart som möjligt efter skörd. Då störs tillväxten hos både ettåriga och fleråriga ogräs. Dessutom avbryts de ettåriga ogräsens möjlighet att producera frö i stubben.

Vårplöjning förekommer på finmo- och mjälajordar som har en god vattenförsörjning och inte är så beroende av att marken fryser sönder. Genom vårplöjning värms jorden upp snabbare än vid höstplöjning. Då kan vårbruket starta tidigare. Vårplöjning är en bra metod för att hålla tillbaka flyghavre, åkertistel och åkermolke.



Figur 24. Växelplog (Överums Bruk AB, www.overums-bruk.se).



Figur 25. Skumrist på växelplog, som skär loss ytskiktet från tiltan och lägger ner det på plogbotten (Överums Bruk AB, www.overums-bruk.se).

Reducerad jordbearbetning och direktsådd

Reducerad jordbearbetning innebär att plöjning ersätts med annan jordbearbetning. Jorden luckras och blandas om men vänds inte ned som vid plöjning. Metoden kan delas in i tre olika typer.

- Direktsådd (ingen jordbearbetning före sådd)
- Plöjningsfri odling med grund bearbetning (5–7 cm djup)
- Plöjningsfri odling med djup bearbetning (cirka 20 cm djup)

Effekten mot fleråriga ogräs blir sämre vid reducerad jordbearbetning än vid plöjning. Det beror på att rot- och rhizomutlöpare skadas mindre. Ogräsfrön täcks med jord men blir kvar relativt nära markytan. Genom jordtäckningen förbättras deras möjlighet till överlevnad och de kan gro under kommande säsong. Exempel på höstgroende arter som kan ge problem vid reducerad jordbearbetning är vitgröe, åkerven, renkavle, åkerveronika, snärjmåra och blåklint. Danska studier har visat att grobarheten hos renkavlefrön, som lämnas på markytan, sjunker snabbt jämfört med om fröna täcks med jord. Om möjlighet finns lämnas marken orörd under en längre period efter skörd så att grobarheten hinner sjunka hos dessa frön.

När används reducerad jordbearbetning?

Reducerad jordbearbetning och direktsådd används ofta i samband med höstsådd. I dessa grödor är ogräsmängden generellt större än i vårsådda grödor. Vid problem med fleråriga ogräs som kvickrot eller åkertistel bör reducerad jordbearbetning undvikas.

Bearbetning ska utföras så snart som möjligt efter tröskning. Halmerna ska vara väl hackad och växtrester väl spridda. Den första körningen utförs grunt i cirka 30 graders vinkel i förhållande till tröskriktningen. Syftet är att blanda in växtrester i jorden, bekämpa ogräs samt återpacka jorden. På fuktiga lerjordar bör återpackning göras försiktigt så att inte strukturen försämras. Den andra körningen utförs djupare och diagonalt i förhållande till den första. Det görs för att få ett jämnare bearbetningsresultat och bättre inblandning av växtrester.

Jordarter

Reducerad jordbearbetning passar bra på styvare lerjordar eftersom de har lågt luckringsbehov och stort dragkraftsbehov. Sandjordar har vanligtvis större luckringsbehov vilket gör att plöjning passar bättre där. Förhållandena bör vara torra och mängden skörderester måttlig. Metoden fungerar bättre före sådd av höstsäd än före sådd av höstoljeväxter eftersom stråsåden har lägre luckringsbehov.

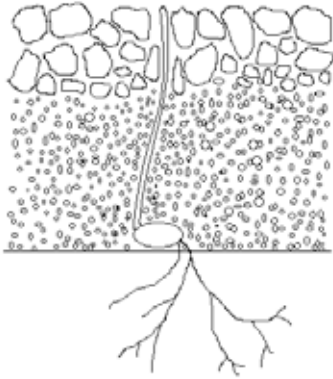
Direktsådd

Vid direktsådd måste såmaskinen vara tillräckligt tung och ha billar som klarar att tränga ned till ett lagom såddjup i obearbetad jord. Jorden bör vara lagom fuktig och fri från djupt packade spår. Mängden ogräs och spillsäd bör vara låg. Halm och skörderester måste föras bort alternativt hackas och fördelas väl.

Harvning och såbäddsberedning

Vid harvning och såbäddsberedning utjämnas markytan och jorden luckras samt sönderdelas till ett effektivt avdunstningsskydd. Vidare skapas en jämn bearbetningsbotten och jorden sorteras så att fina partiklar hamnar närmast såbotten och grova partiklar i markytan (se figur 26).

Såbäddsberedning lockar vinterannuella ogräs att gro på hösten. På våren stimuleras både vinter- och sommarannuella ogräs till groning. Samtidigt förstörs ogräsfrön som grott tidigare under våren. Vid såbäddsberedning ska så få ogräsfrön som möjligt gro. Bearbetning som görs före sådd bör inte vara djupare än att grodda plantor förstörs och en god struktur på såbädden erhålls. Vid vårsådd underlättas detta om fältet har höstharvats efter plöjning. Sådd bör normalt ske i samband med såbäddsberedning för att grödan ska etableras snabbt och bli konkurrenskraftig. I vissa situationer kan dock fördröjd eller senarelagd sådd bli aktuell.



Figur 26. Såbäddsprofil, som visar fördelning av jordpartiklar i översta markskiktet efter såbäddsberedning. Illustration: Anneli Lundkvist.

Fördröjd sådd

Fördröjd sådd, även kallad falsk såbbädd, innebär att en lätt jordbearbetning eller såbäddsberedning görs på våren. Någon eller några veckor senare harvas det på nytt och sedan genomförs sådden. Den första harvningen lockar många ogräsfrön att gro. När en ny harvning görs vid sådden förstörs ogräsen som har kommit upp. Under torra vårar finns det dock risk för att grödans etablering misslyckas.

Fördröjd sådd kan ibland minska förekomsten av ettåriga ogräs med 50–60 procent. Bäst effekt fås mot ogräsarter som gror tidigt, till exempel då och åkersenap. Effekterna av fördröjd sådd på flyghavre studerades i en försöksserie på 1960-talet. Resultaten visade att fördröjd sådd minskade antalet flyghavreplantor med 75 procent och vikten med 60 procent jämfört med obehandlat led.

Hur görs en fördröjd sådd?

Fördröjd sådd kan göras på två sätt.

1. En grund bearbetning med ett lätt redskap så tidigt som möjligt på våren. Jorden får sedan ligga orörd under cirka tio dagar, varefter såbäddsberedning och sådd utförs.
2. En vanlig såbäddsberedning i normal tid varefter jorden sedan får ligga orörd under sju till tio dagar. Sådden görs sedan direkt eller efter en lätt bearbetning. Metoden är bara lämplig på vattenhållande jordar och i områden utan försommartorka.

Senarelagd sådd

Senarelagd sådd innebär att höstsådden görs ett par veckor efter normal såtid. Vid senarelagd sådd kan förekomsten av ettåriga ogräs minskas genom att tidigt etablerade plantor förstörs. Vidare minskar frönas gröningsvillighet under hösten (se figur 3). Senarelagd sådd är en åtgärd som rekommenderas vid problem med gräsogräs renkavle och åkerven. Där växtföljder domineras av höstsådda grödor och där minimerad jordbearbetning används, finns risk för en uppförökning av dessa gräsogräs. Studier i bland annat Sverige, Danmark och Storbritannien har visat att när höstsäd sås cirka två veckor senare än normalt kan uppkomsten av renkavle reduceras markant.

Mörkerharvning och mörkersådd

Mörkerharvning och mörkersådd innebär att harvning eller sådd görs på natten eller med övertäckta redskap. Metoden syftar till att minska och försena uppkomsten av fröogräs som svinmålla, våtarv och åkerviol. Ogräsfrön är mer eller mindre beroende av ljus för att gro och stimuleras till groning av en liten ljusmängd. Om harvning och sådd görs i mörker får färre ogräsfrön ljusstimulans och därmed kan andelen groende ogräsfrön minska. Resultat från studier har dock visat på en osäker bekämpningseffekt. Minskning av ogräsuppkomsten varierade från 0 till över 60 procent. Metoden används inte i någon större omfattning i praktiken.

Vältning

Vid vältning packas den porösa jorden i såbädden för att få bättre anslutning mellan jord och utsäde. Vältning görs även för att sönderdela kokor och trycka ned stenar, som har dragits upp vid såbäddsberedningen. Även fukten bevaras bättre genom att mängden finjord ökar vid krossningen av aggregat. Vältning används också för skorpbrytning, nedpressning av uppfrusna plantor samt för att förhindra vinderosion. Bäst effekt erhålls på lätta jordar. Vältning trycker till jorden kring både utsäde och ogräsfrön. Genom att gröningsbetingelserna förbättras kan uppkomsten av både gröda och ogräs gynnas.

Ogräsharvning

Ogräsharvning är en grund bearbetning med lättharv för bekämpning av fröplantor av ogräs. Ogräsplantorna täcks med jord och har sedan svårt att överleva. Ju mindre ogräsen är desto bättre effekt. Ogräsharvning ger dock ingen effekt på vegetativa skott av fleråriga ogräs. Effekten kan variera mellan 0 och 100 procent beroende på ogräsarter och deras utvecklingsstadium. Vidare påverkar även grödans utveckling och kondition, väder, jordart samt harvningsdjup, effekten som ofta ligger på 30 till 60 procent.

Olika typer av ogräsharvning

Ogräsharvning delas in i tre typer.

- blindharvning
- harvning efter grödans uppkomst samt
- selektiv harvning

Blindharvning görs efter sådd men före grödans uppkomst. Blindharvning ger effekt mot tidigt groende ogräs som åkersenap och kan utföras i alla grödor. För att grödan inte ska skadas, måste harvningen göras grunt det, vill säga ovanför sådjup. *Harvning efter grödans uppkomst* är svårare att utföra eftersom både ogräs och gröda skadas. *Selektiv harvning* genomförs med långfingerharv i grödor där plantorna växer i täta och robusta rader med väl utvecklat rotsystem, exempelvis när stråsäden börjar sin stråskjutning. Selektiv harvning ger god effekt mot lågväxande ogräs som förgätmigej, jordrök, våtarv, åkerviol och åkerveronika. Effekten blir sämre mot högväxande arter som baldersbrå, blåklint, vallmo, svinnmålla och åkersenap.

I vilka grödor?

Ogräsharvning görs främst på våren i vårsådda grödor. Ogräsharvning kan även användas på hösten i höstsådda grödor om vädret är gynnsamt. Höstråg ska inte ogräsharvas på våren eftersom den är känslig för mekaniska störningar. Generellt höjs utsädesmängden med 10–20 procent för att kompensera för skadade plantor. En högre planttäthet kan även förbättra grödans konkurrenskraft. Sådden ska göras med normalt djup eller något djupare. För mer information om respektive gröda, se avsnittet ”Mekanisk bekämpning i olika grödor”, på sidan 80.

När görs ogräsharvning?

Ogräsharvning ger bäst effekt fram till ogräsens hjärtbladsstadium. Arter med mindre frön (exempelvis våtarv och kamomill) är känsligare för ogräsharvning än arter med större frön (exempelvis flyghavre, snärjmåra och åkerbinda) (se tabell 22). Grödans känsligaste utvecklingsstadium, ett till två blad i stråsäd, inträffar dock oftast vid ogräsens hjärtbladsstadium. Vid bestämning av behandlingstidpunkt får en avvägning göras av vad som är viktigast, maximal ogräseffekt eller minimala skador på grödan. Är målet att bekämpa ogräsen effektivt ska harvning ske senast vid ogräsens hjärtbladsstadium oavsett vilket stadium grödan befinner sig i. Ska skadorna på grödan minimeras bör harvning göras före grödans uppkomst samt efter att grödan fått två-tre blad.

Hur görs ogräsharvning?

Ogräsen ska täckas med ett 0,5–1,0 cm tjockt jordlager. Grödan täcks också med jord men i mindre omfattning vilket ger en konkurrensfördel mot ogräsen. En bra jordtäckning är enklast att få till på lätta jordar. På styvare jordar har markfuktigheten en avgörande betydelse. Här bör ogräsharvning göras så tidigt som möjligt på våren när det fortfarande finns fukt kvar i ytskiktet. Har jorden hunnit torka är det svårt att få en bra jordtäckning av ogräsen. På fukthållande mulljordar kan det vara svårt att få en god ogräseffekt. Här lockas ständigt nya frön att gro vid jordbearbetning och det finns risk för att ogräsplantor kan växa fast igen efter harvningen. Det är viktigt att fältet är jämnt för att harven ska kunna arbeta över hela jordytan. Om sten dras upp vid harvning, bör fältet vältras efteråt.

Väderlek

Lämpligt väder för harvning är vid torrt och varmt väder mitt på dagen. Vädret några dagar efter harvningen bör också vara torrt. Vid fuktigt väder kan uppdragna

plantor lätt rota sig på nytt. Om ogräsen befinner sig i hjärtbladsstadiet och det har regnat kan det ändå vara värt att köra ut så fort markförhållandena tillåter. Även om marken är blöt och full effekt inte erhålls blir ogräsbekämpningen ändå bättre än att vänta så att ogräsen hinner växa till sig.

Ogräsharvar

Den vanligaste ogräsharven är långfingerharven (se figur 27). Det finns två typer av långfingerharv, en med raka och styvare pinnar och en med vinklade och smalare pinnar. Ju tyngre jord desto styvare pinnar bör harven ha. Pinnarna ska vibrera både framåt och bakåt samt i sidled för att jorden i markytan ska röras om och täcka plantorna. I Danmark har studier gjorts av vilken effekt olika harvtyper ger vid ogräsharvning i vårsäd. Inga större skillnader kunde påvisas mellan harvarna. Effekten var mer beroende av utförare, jordart, väder- och markförhållanden. Ogräsharv bör väljas utifrån användarvänlighet, prisnivå och hållbarhet. Studier har också gjorts kring körriktningens betydelse, längs med eller tvärs över såradena. Inga skillnader i ogräseffekt hittades mellan de olika körsätten.



Figur 27. Ogräsharv Einböck Aerostar (Einböck, www.einboeck.at/).

Tabell 22. Olika ogräsarters känslighet för ogräsharvning vid olika utvecklingsstadium . Arter med mindre frön (lägre tusenkornvikt) är känsligare för ogräsharvning än arter med större frön (högre tusenkornvikt) (Koch, 1964).

Ogräsart	Procent skadade blad			
	hjärtblad	2–6 blad	> 6 blad	Tusenkorvikt (g)
Fliknäva	60–80	60–80	–	2,5
Flyghavre	40–60	< 40	–	22,5
Jordrök	60–80	40–60	< 40	1,8
Kamomill	80–100	60–80	< 40	0,1
Kornvallmo	60–80	60–80	< 40	0,1
Mjukplister	40–60	40–60	< 40	0,9
Murgröns- veronika	< 40	< 40	< 40	4,2
Penningört	60–80	40–60	< 40	1,8
Pipdån	40–60	< 40	< 40	4,4
Renkavle	60–80	40–80	< 40	2,0
Revsör- blomma	60–80	40–60	< 40	2,4
Revormstörel	60–80	40–60	< 40	2,9
Rödmire	60–80	60–80	–	0,5
Rödplister	60–80	< 40	< 40	0,9
Snärjmåra	< 40	< 40	< 40	3,7
Styvmorsviol	80–100	60–80	–	0,7
Svinmolke	60–80	60–80	40–60	0,3
Svinmålla	60–80	40–60	40–60	1,2
Trampört	40–60	40–60	< 40	2,7
Trädgårds- veronika	40–60	40–60	< 40	0,6
Våtarv	80–100	60–80	< 40	0,6
Åkerbinda	40–60	< 40	< 40	5,0
Åkerranunkel	< 40	< 40	–	12,5
Åkerrättika	60–80	40–60	< 40	7,9
Åkersenap	60–80	40–60	40–60	1,3

Radhackning

Radhackning innebär att ogräsen hackas bort samtidigt som jorden luckras och mineraliseringen stimuleras. Bäst effekt erhålls när ogräsen är små. Därefter avtar effekten ju större ogräsen blir. Små ogräs i hjärtbladsstadiet bekämpas genom att de täcks med jord. Ogräs med fler än två örtblad rycks upp eller får sina rötter avskurna. Metoden är skonsammare mot grödan än ogräsharvning. Radhackning ger bäst effekt mot ettåriga ogräs men kan även ge viss effekt mot fleråriga ogräs.

I vilka grödor?

Radhackning kan användas i stråsäd, oljeväxter och trindsäd vid sådd med bredare radavstånd, minst 24 cm. Metoden används också i majs, potatis och sockerbetor. För att minska effekterna av större radavstånd på grödans utveckling och konkurrenskraft bör normal utsädesmängd användas. Ett undantag är vårsäd som kan skjuta fler sidoskott och täcka upp ytan mellan raderna. Det gör att mängden grobara kärnor kan minskas till ned mot 75 procent av rekommenderad mängd. Även vid sådd av höstraps med 48 cm radavstånd kan utsädesmängden minskas ned mot 85 procent av normal mängd. En jämförelse av skörd vid olika radavstånd i ekologisk odling visade att skörden vid sådd med 24 cm radavstånd tillsammans med radhackning var lika hög eller högre som vid sådd med 12 cm radavstånd och ogräsharvning (se tabell 23).

När ska hackning göras?

På våren görs första hackningen när ogräsen har tre till fyra blad. Antal hackningar bestäms av ogräsmängden på fältet. Körhastigheten bör vara låg vid tidig körning eftersom det finns risk för att jord kastas in i raderna och täcker grödan. Om hackan har skyddstallrikar minskar risken för myllning. Vid senare körning bör hastigheten vara högre så att jorden kastas in i raden och täcker ogräsen där. Bäst ogräseffekt erhålls om bearbetningen sker nära raden. Detta innebär dock att hastigheten måste sänkas. Om det finns stor mängd fleråriga ogräs bör hackningen göras när de är som mest känsliga, det vill säga vid kompensationspunkten (se tabell 24), och sedan upprepas en till två gånger.

På hösten görs hackning främst i höstraps. Första hackningen utförs när grödan har tre-fyra örtblad och sedan görs en sen hackning för att kupa upp jord kring plantorna. På våren kan sedan en tidig hackning genomföras. För mer information om radhackning i olika grödor, se avsnittet ”Mekanisk bekämpning i olika grödor”, sidan 80.

Tabell 23. Långliggande radhackningsförsök 2006–2009 på en ekologisk gård i Östergötland (Ståhl, 2013). Skörd kg per ha.

Försöksled	Gröda Åkerböna 2006	Vårvete 2007	Korn 2008	Ängssvingel 2009
12 cm radavstånd, ogräsharvning	1 183	4 404	2 970	563*
24 cm radavstånd, blindharvning, radhackning två gånger	2 144	4 714	3 520	787
48 cm radavstånd, blindharvning, radhackning två gånger	2 180	4 031	2 700	608

*Ingen ogräsharvning genomförd.

Väderlek

Radhackning ska helst göras vid torrt och varmt väder. Vädret några dagar efter hackningen bör också vara torrt. Under fuktiga förhållanden kan uppräckta plantor växa fast igen och jordtäckta plantor växa igenom jordlagret. Regn efter radhackning kan också innebära att många ogräsfrön gror. Radhackning är dock inte lika väderberoende som ogräsharvning.

Jordtyper

Radhackning ger god effekt på de flesta jordar. På vattenhållande jordar som mulljordar kan det dock finnas risk för att ogräsen rotar sig igen efter hackningen, vilket ger sämre ogräseffekt.

Skorpbildning på bland annat lerjordar kan göra det svårt att få bra ogräseffekt. Detta gäller i synnerhet vid radhackning av höstsäd vid torrt väder på våren. Emellertid beror ogräseffekten av skorpan beskaffenhet och hårdhet. Radhackning efter skorpbildning minskar avdunstningen och ökar mineraliseringen i marken. Det har en positiv effekt på grödornas tillväxt och deras konkurrensförmåga mot ogräs.

Radhackor

Det finns både radhackor och kombinationsredskap på marknaden (se figur 28 och 29). Val bör göras utifrån tillgänglig maskinpark och gårdens behov. Styrning kan ske manuellt vid användning av frontmonterade radhackor eller hackor monterade på redskapsbärare. Vid hackning av större arealer används automatisk styrning för bättre precision. Större radhackor är ofta utrustade med optisk styrning som gör att hackan följer raden med hög precision (se figur 29). Vidare kan radhackor styras med GPS (navigering via satellit). Utrustas traktorn med GPS blir styrningen ännu mer exakt. Framöver kan det vara möjligt att optisk styrning kombineras med GPS-styrning för att få pålitligare system. Det kan då tänkas bli möjligt att hacka vid mindre radavstånd som 15 till 18 cm. Vidare har robotar för radhackning börjat utvecklas.

Med förbättrad radhackningsutrustning och styrningsteknik kommer det att bli möjligt att hacka grödor som sås med 12 cm radavstånd. Detta är önskvärt eftersom sådd med små radavstånd förbättrar grödans konkurrensförmåga mot ogräs.

Det är viktigt med korrekt inställning av redskapet. Detta eftersom markförhåll-

andena ofta varierar på fältet och djupinställningen kan behöva justeras. Det vanligast använda skärorganet är gåsfotskär, som kuper in jord i raderna och skär av ogräsen rötter under markytan (se figur 23). Vid tidig hackning i radgrödor bör rullskär eller andra plantskydd användas för att grödan inte ska bli täckt med jord.



Figur 28. Radrensare Einböck Chopstar (Einböck, www.einboeck.at).



Figur 29. Kombinationsredskap System Cameleon utrustad med kamerastyrning (Gothia Redskap, www.gothiareskap.se).

Kupning

Kupning används främst vid potatisodling för mekanisk bekämpning av ett- och fleråriga ogräs. Vid kupning sker en jordförflyttning. Många ogräsplantor täcks med jord eller rycks upp och har sedan svårt att överleva. Kupning har även en viktig kvalitetsbevarande effekt. Vid kupning förs ett lager av jord upp över knölna och dessa skyddas på så sätt mot ljus och förhindrar grönfärgning. Jordlagret ger även skydd mot bladmögelsporier. En ordentlig kupning kan även skydda knölna från för låga temperaturer, som leder till en alltför hög sockerhalt.

Ju mindre ogräsen är, desto bättre effekt ger kupningen. Bekämpningseffekten är bäst vid ogräsens hjärtbladsstadium. Hinner ogräsen utvecklas för långt blir de svåra att bekämpa med kupning.

Hur görs kupning?

Ogräset lockas att gro i omgångar genom upprepade kupningar och harvningar. Vanliga kupaggregat, nätharvar och långfingerharvar som körs separat eller i kombination brukar fungera bra för att bekämpa ogräsen. Ogräsharvningen bör påbörjas inom en vecka efter sättnings, innan ogräset hunnit rota sig ordentligt. Samtidigt utjämnas kupkammarna så att uppkomsten tidigareläggs. Ju mindre ogräsen är desto lättare är det att lyckas med bekämpningen. Bearbeta jorden minst var tionde dag i början av säsongen. Vid tiden för uppkomst är potatisen känslig och då bör inga mekaniska åtgärder göras. När potatisplantorna rotat sig kan ogräsharvningarna fortsätta, gärna i kombination med kupning.

Väderlek

Vid kupning bör vädret vara gynnsamt och markfuktigheten tillräcklig hög för att ogräsföna ska kunna gro.

Träda

Träda innebär att ingen gröda odlas under hela eller delar av växtsäsongen, hel- respektive halvträda. Vid svartträda bearbetas marken med jämna mellanrum. Träda används för att sanera marken från fleråriga ogräs. Helträda ger bäst effekt mot ogräs. Halvträda och vallträda, bearbetning mellan vallbrott och höstsådd, ger sämre bekämpningseffekt. Svinträda innebär att marken ligger obrukad fram till sådd. Den ger ingen bekämpningseffekt eftersom ogräsen kan växa ostört fram till sådd.

Bekämpningseffekt

Vid bearbetning lockas ettåriga gräs att gro för att sedan förstöras vid nästa överkörning. Försök med helträda vart femte år har visat att fröförrådet minskar i marken. Det finns dock skillnader mellan arter. Fröförrådet för snärjmåra minskade medan det ökade för våtarv. Kvickrot och åkermolke bekämpas effektivt med svartträda. Åkertistel kräver djupare bearbetning för att försvagas (se tabell 25).

Hur utförs träda?

Vid helträda stubbearbetas marken med cirka två–tre veckors mellanrum. Om det finns mycket fleråriga ogräs bör bearbetning ske när arten nått sin kompensations-

punkt, se tabell 24. Vid vallträda bearbetas trädan regelbundet efter tidigt vallbrott fram till höstsådd.

Väderlek

Under torra perioder fungerar inte träda särskilt bra. Försök kan då göras för att torka ut utlöparna genom att lyfta upp dem till markytan med en fjäderharv eller kultivator. Med en vanlig harv kan cirka 20–40 procent av kvickrotens utlöpare dras upp till ytan. Harvningen upprepas dagligen i cirka 5–10 dagar. Det går även bra att utnyttja uttorkning på senhösten. Utlöpare som blir kvar på markytan fryser sönder under vintern. Om det är regnar under en period kan det vara svårt att komma ut och bearbeta trädan vid rätt tidpunkt. Fleråriga ogräs kan då växa ostört och lagra in energi i sina utlöparsystem.

Avslagning

Vid avslagning slås ogräsen ovanjordiska skott av. Detta förstör eller försenar frösättning hos både ett- och fleråriga ogräs. Efter avslagning börjar fleråriga arter att skjuta nya skott. Det gör att utlöparsystemen töms på resurser vilket försvagar ogräset. Genom avslagning av åkertistelruggar på åkern eller vid åkerkanter kan åkertisteln försvagas.

Hur görs avslagning?

Genom att slå av dikeskanter, åkerkanter och ogräsruggar ute i fälten minskas spridning av ogräsfrön med vinden. Detta under förutsättning att fröna inte hunnit mogna. Avslagning kan göras för hand med lie eller trimmer av ogräsruggar ute på åkern eller i kanten på åkern. Avslagning med traktorredskap används i slättervallar, betesvallar, dikeskanter och vägrenar. Vid anläggning av slätter- och betesvallar, med eller utan baljväxter, kan en–två putsningar under växtsäsongen ge god effekt mot ogräsen. Avskärning av bland annat åkertistel i växande stråsäd kan göras med ett traktorburet redskap (ogräskäraren CombCut) som utvecklats under de senaste åren (se figur 30). Avskärning kan genomföras fram till att stråsäden börjar skjuta strå.



Figur 30. Ogräskäraren CombCut (JustCommonSense AB, www.justcommonsense.eu).

Mekanisk bekämpning mot olika ogräsarter

Ettåriga arter (annueller)

Mekanisk bekämpning kan ge god effekt vid gynnsamma förhållanden. Stubb-bearbetning, plöjning, radhackning och kupning ger bra effekt mot ettåriga ogräs. Fröna myllas ned eller lockas att gro. Ogräsplantorna kan sedan förstöras vid nästa jordbearbetning. Ogräsharvning samt fördröjd och försenad sådd ger varierande effekter på olika ogräsarter. Nedan ges förslag på bekämpningsstrategier för svinmålla, flyghavre, baldersbrå och renkavle.

Svinmålla

Svinmålla är ett vårgroende örtogräs med hög fröproduktion (se figur 4). Beroende på tillväxtförhållandena kan den utveckla plantor av varierande storlek. Den gynnas av hög andel vårsådda grödor i växtföljden. Om arten är ett stort problem bör andelen höstsådda grödor eller vall ökas i växtföljden. Jordbearbetning på våren stimulerar fröna till att gro. Svinmålla gror ungefär samtidigt som grödan. Om grödan sås med 12 cm radavstånd kan ogräsharvning före och efter grödans uppkomst användas. Har plantorna passerat hjärtbladsstadiet ger ogräsharvning sämre effekt. Vid ett radstånd på 24 eller 48 cm ger radhackning bra bekämpningseffekt.

Flyghavre

Flyghavre är ett gräsogräs som gror på våren. Arten gynnas av hög andel vårsådda grödor i växtföljden. Om flyghavre är ett allvarligt problem bör mängden höstsådda grödor eller vall ökas i växtföljden. Jordbearbetning på våren stimulerar fröna till att gro. Flyghavre gror ungefär samtidigt som grödan. Vid sådd med 12 cm radavstånd kan ogräsharvning genomföras. Efter att flyghavre har passerat ett-två bladstadiet ger ogräsharvningen sämre effekt. Vid sådd med 24 och 48 cm radstånd ger radhackning bra bekämpningseffekt. När flyghavreplantorna har blivit synliga i fältet ska de plockas bort och brännas. Detta måste ske innan flyghavrekärnorna drösar.

Baldersbrå

Baldersbrå är ett örtogräs som gror främst på hösten men även till viss del på våren (se figur 5). Jordbearbetning stimulerar fröna till att gro både höst och vår. Vårgroningen sker tidigt och blindharvning kan ge god effekt. Ogräsharvning kan användas vid sådd med 12 cm radavstånd. Den ger dock sämre bekämpningseffekt om plantorna har passerat hjärtbladsstadiet. Radhackning ger bra effekt vid användning av 24 eller 48 cm radstånd.

Renkavle

Renkavle är ett höstgroende gräsogräs som kan orsaka betydande skördeförluster. Den gynnas i odlingsystem med reducerad jordbearbetning och hög andel höstsådda grödor. Genom att använda vall och vårsådda grödor i växtföljden minskar problemen med renkavle. Groningen sker tidigt på hösten och stimuleras av jordbearbetning. Strategin för jordbearbetningen bör styras av fröbankens storlek. Vid liten till måttlig fröbank används plöjning för att vända ner fröna. Om fröbanken är stor används reducerad jordbearbetning. Den kan kombineras med försenad sådd så att fröna hinner gro innan sådd genomförs.

Fleråriga arter (perenner)

Mekanisk bekämpning kan ge bra effekt mot fleråriga ogräs. Plöjning och stubbbearbetning avbryter tillväxten samt sönderdelar och myllar rötter och rhizom. Ogräs-harvning ger ingen effekt medan radhackning kan ge varierande bekämpningseffekt. Nedan ges förslag på bekämpningsstrategier för skräppa, kvickrot, hästhov, åkerfräken, åkermolke och åkertistel.

Skräppa

De vanligaste skräppaarterna på åkern är krusskräppa (*Rumex crispus*, figur 7) och gårdsskräppa (*Rumex longifolius*). Skräppa har en djup pålrot och nya plantor etableras från de övre delarna av pålroten i första hand. Vid tre till fem blad är arten som känsligast för störning (se tabell 24 och 25). Skräppa producerar mycket frön med lång livslängd i marken (se tabell 2). Arten kan ge problem på betes- och slåttervallar. Använd följande åtgärder mot skräppa.

- Använd skräppafritt vallfrö
- Putsa av betesvallar direkt efter avbetning
- Slå av skräppaplantor innan fröna mörknar
- Skörda ensilage tidigt
- Så vallfrö samtidigt som skyddsgrödan (gynna vallinsådden)
- Skydda vallsvålen
 - släpp inga djur på vallen under insåningsåret
 - undvik att beta förstaårsvallen utan skörda med slåtter
 - kör försiktigt, undvik slirskador
 - dränera
 - tilläggsutfodra bara på vallar som ska brytas. Tilläggsutfodring ger upphov till trampsador och fläckvis uppgödsling som gynnar skräppor.
- Odlar grödor som sluter sig snabbt
- Använd får och getter som betar skräppa
- Stubbearbeta direkt efter skörd och plöj djupt och jämnt
- Två års öppet bruk med noggrann jordbearbetning ger god effekt mot skräppans pålrötter

Tabell 24. Kompensationspunkt för fem fleråriga ogräsarter. Kompensationspunkten är det utvecklingsstadium när plantan är som mest känslig för mekanisk störning (Cavers och Harper, 1964; Dock-Gustavsson, 1994, 1997; Håkansson, 1967, 1969, 2003; Myerscough och Whitehead, 1966).

Ogräs	Kompensationspunkt
Krusskräppa	5–6 blad
Hästhov	3–5 blad
Kvickrot	3–4 blad
Åkermolke	5–7 blad
Åkertistel	8–10 blad

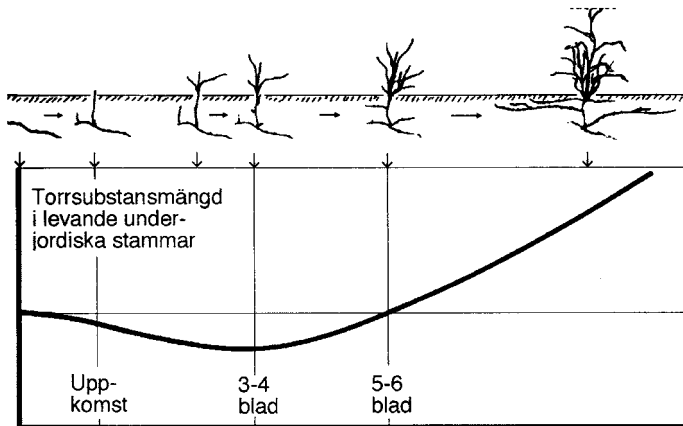
Tabell 25. Effekt av helträda mot olika fleråriga ogräsarter. + + + = mycket god effekt, + + = god effekt, + = måttlig effekt (Modifierad efter Dock-Gustavsson, 2010).

Ogräsart	Effekt av träda
Kvickrot	+ + +
Skräppa	+ +
Maskros	+ +
Hästhov	+
Åkermolke	+ +
Åkertistel	+

Kvickrot

Kvickrot har stamutlöpare (rhizom) i det översta matjordsskiktet (se figur 8). Hela utlöparsystemet kan därför störas av plöjning och jordbearbetning. Genom upprepad jordbearbetning vid kvickrotens känsligaste stadium (tre till fyra blad) kan den utarmas (se tabell 24 och 25, figur 31). För att få en god bekämpningseffekt ska högsta möjliga sönderdelning och största möjliga myllningsdjup eftersträvas. Alla gröna skott ovan jord ska förstöras.

Kvickrot kan bekämpas genom jordbearbetning under hela växtsäsongen. Vid torka växer kvickroten emellertid långsamt och då blir effekten av jordbearbetning sämre. Jordar, som kan bearbetas vid olika fuktighetsförhållanden, stubbearbetas när kvickroten har tre till fyra blad. Om speciella fuktighetsförhållanden krävs för att jorden ska kunna bearbetas, görs stubbearbetningen så snart förhållandena tillåter det efter att nya skott har utvecklats ovan jord.



Figur 31. Kvickrotens kompensationspunkt. Utveckling och tillväxt av kvickrot från sönderdelade utlöpare. Fram till tre till fyra blad förbrukar kvickrot mer organiskt material i det underjordiska systemet än som tillförs via fotosyntesen. Det innebär att torrsubstansmängden och reservnäringstillgången sjunker. Under denna tid minskar kvickrotens återväxtpotentialer efter jordbearbetning. Därefter ökar tillväxten igen (Håkansson, 1989).

Använd följande metoder mot kvickrot.

- *Sådd av höstgröda*

Den första stubbearbetningen görs så snart som möjligt efter skörd. Om det är en vall är det viktigt att vallsvålen sönderdelas noga. Om det är möjligt, kan plöjningen dröja. Då får kvickrotan möjlighet att skjuta nya skott. Vid plöjningen förstörs skotten och kvickrotan myllas ned. Sedan genomförs såbäddsberedning och sådd.

- *Ingen höstsådd*

Stubbearbetning direkt efter skörd. Därefter görs ytterligare en till två stubbearbetningar när kvickrotan fått tre till fyra nya blad. Slutligen genomförs en noggrann plöjning där kvickrotan myllas ned så djupt som möjligt.

- *På våren före sådd av vårgroda*

Vårplöjning är effektiv mot kvickrot. Då ersätts höstplöjningen med stubbearbetning. Även såbäddsberedningen kan ge effekt mot kvickrotan om skotten kommit långt i sin utveckling på våren. Om markens fuktighetsförhållanden tillåter, kan fördröjd sådd tillsammans med mer intensiv jordbearbetning ge god effekt mot kvickrotan.

- *Åkerkanter och vändtegar*

På åkerkanter och vändtegar finns det ofta mycket kvickrot som lätt sprider sig in i fältet. Här är det viktigt med omsorgsfull jordbearbetning eller fräsning. Kvickrotutlöparna får inte heller dras in på åkern.

- *Helträda*

Helträda med upprepad jordbearbetning vid tre till fyra blad följt av höstplöjning är effektiv mot kvickrot (se tabell 25). Risken för växtnäringssläckage är dock betydande.

- *Halvträda*

Halvträda kan läggas in i växtföljden för att bekämpa kvickrot. Detta är möjligt om en gröda skördas tidigt, exempelvis vallbrott efter ensilage, tidig potatis eller grönfoder, eller om en gröda sås senare på säsongen. Om en halvträda läggs in efter en tidigt skördad gröda bör stubbearbetning göras så snart som möjligt efter skörd. Därefter upprepas stubbearbetningen när kvickrotan har fått tre till fyra nya blad. Slutligen görs en noggrann plöjning (se tabell 25).

Hästhov

Hästhov har ett djupgående system av stamutlöpare som främst ligger under plogdjup (se figur 9). Detta gör den till ett svårbekämpat ogräs. Genom upprepad jordbearbetning kan utlöparsystemet gradvis försvagas. Bearbetningen bör ske när hästhoven har tre till fem blad, då den är som känsligast för störning (se tabell 24 och 25). Hästhov går emellertid inte att utarma helt. Arten har en obetydlig utveckling av nya skott och rötter under sensommaren och tidig höst. Effekten av en jordbearbetning blir därför sämre vid denna tid på året.

Hästhov återhämtar sig snabbt efter en jordbearbetning, som måste kombineras med andra åtgärder, exempelvis sådd av en konkurrenskraftig gröda. Hästhov är känslig för konkurrens om ljus. En tät och frodig gröda kan därför konkurrera effektivt med hästhov. Arten gynnas av fuktiga förhållanden. En effektiv dränering är således viktig för att missgynna hästhoven.

Åkerfräken

Åkerfräken har ett djupgående system av stamutlöpare främst under plogdjup. Den är därför svår att bekämpa. Åkerfräken hämmas dock av jordbearbetning och plöjning. En gradvis utarmning kan därför uppnås.

Om plöjningen inte kombineras med andra åtgärder som sådd av en konkurrenskraftig gröda och varierad växtföljd återhämtar sig åkerfräken emellertid snabbt.

Arten gynnas av fuktiga förhållanden. Stamutlöparna är ihåliga och har förmåga att tränga ned i vattensjuk och packningsskadad jord. Därför är en effektiv dränering viktig för att missgynna arten relativt grödan.

Åkermolke

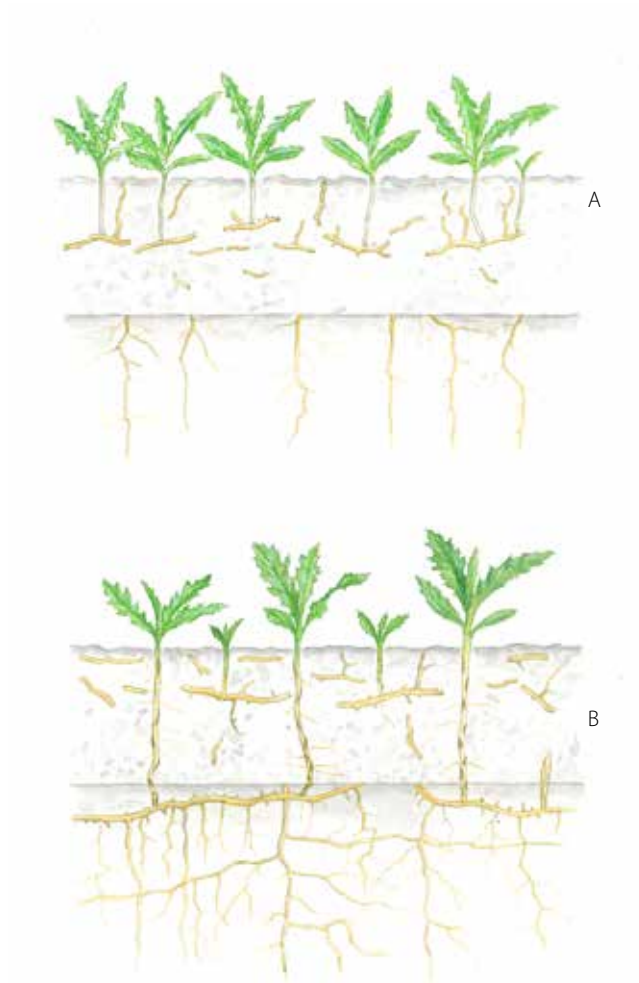
Åkermolke har rotutlöparna huvudsakligen ovan plogdjup (figur 10), vilket gör att hela rotsystemet kan störas genom jordbearbetning. Den lämpligaste tidpunkten för jordbearbetning är när åkermolken har nått sin kompensationspunkt, vid fem till sju blad (tabell 24 och 25). Samma bekämpningsteknik kan användas som för kvickrot. Norska studier har visat att efter jordbearbetning kommer bara nya skott från sönderdelade rötter och inga från rotsystemet under bearbetningsdjup (se figur 32 A).

Jordbearbetningen ger bäst effekt under den tidigare delen av vegetationsperioden. Detta beror på att åkermolken utvecklar en fysiologisk vila på efter-sommaren. Det gör att det inte går att tömma ogräsets energireserver på samma sätt som hos kvickroten. Nybildning av rötter och skott är svagare på hösten efter sönderdelning av rötter. En betydande effekt fås dock året efter av höstbearbetningen genom att åkermolken då får sämre uppkomst och försvagad konkurrensförmåga mot grödan. Åkermolke är känslig för vårbearbetning och vårplojning.

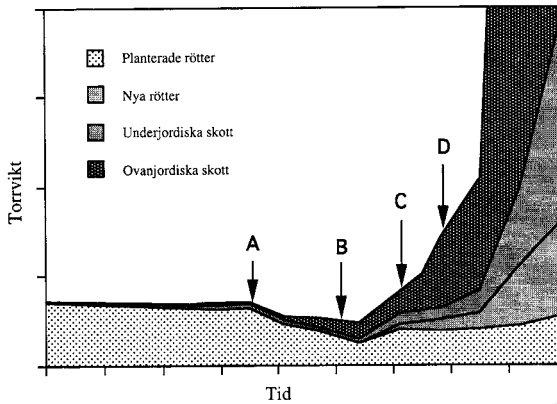
Åkertistel

Åkertistel har ett djupt rotsystem, som till större del ligger under plogdjup (figur 11). Detta gör att arten är svårbekämpad. Den hämmas dock av jordbearbetning och plöjning. Arten är som känsligast när den har fått åtta till tio blad och nått begynnande knoppstadium, det vill säga kompensationspunkten (se tabell 24 och 25, figur 33). Åkertistel utvecklar emellertid en viss fysiologisk vila på hösten, vilket gör att det inte går att effektivt tömma ogräsets energireserver genom jordbearbetning på hösten. Studier i Norge har visat att efter jordbearbetning är skotten från det ostörda rotsystemet under bearbetningsdjup kraftigare och mer konkurrenskraftiga än skotten från de sönderdelade rotbitarna (se figur 32 B).

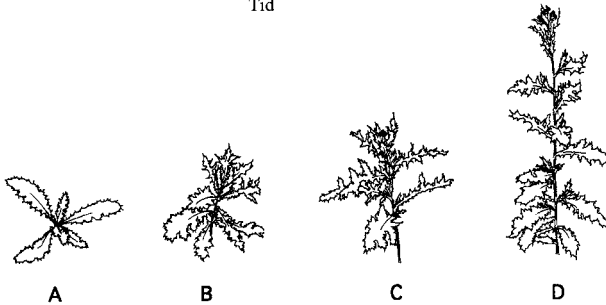
Åkertisteln återhämtar sig dock snabbt från jordbearbetningen om inte andra åtgärder vidtas. Exempelvis är sådd av en konkurrenskraftig gröda en viktig förebyggande metod mot åkertistel. Åkertistel är känslig för konkurrens om ljus och näring och hämmas starkt av en tät och frodig gröda.



Figur 32. Skottskjutning hos åkermolke och åkertistel efter jordbearbetning. A. Åkermolke skjuter skott från sönderdelade rötter. B. Åkertistel skjuter skott från både sönderdelade rötter och intakt rotsystem. Skotten från det intakta rotsystemet är dock kraftigare och mer konkurrenskraftiga än skotten från sönderdelade rötter (Mangerud och Brandsæter, 2009; Goul Thomsen med flera, 2013). Tecknare: Hermod Karlsen.


Figur 33.

Åkertistelns kompensationspunkt. Hos åkertistel förbrukas förrådsnäring fram till 8-10-bladsstadiet, och torrsubstansmängden i rotsystemet minskar. Åkertistelns motståndskraft mot mekanisk störning är som lägst i detta stadium (Dock-Gustavsson, 1994).



Använd följande åtgärder mot åkertistel.

- Om det är möjligt, bör fälten vårplöjas, eftersom det hämmar åkertistelns tillväxt på våren.
- Gröngödslingsgröda eller slåttervall med tidiga skördar, där åkertisteln kan svältas ut genom avslagning tre till fyra gånger vid åtta till tio blad och konkurrens från vallen. Vallen bör helst ligga längre än ett år samt innehålla baljväxter. Sena vallskördar eller gamla dåliga vallar med låg klöverandel gynnar däremot åkertisteln.
- Avslagning av dikeskanter och refuger med åkertistel två till tre gånger per säsong för att förhindra rot- och fröspridning. Tistelruggar inne i fältet slås av med exempelvis trimmer före blomning.

Mekanisk bekämpning i olika grödor

Vårsäd

Ogräsharvning

Blindharva före grödans uppkomst. Ogräsharva en till tre gånger med en veckas mellanrum från att grödan har två till tre blad. Undvik om möjligt att harva när stråsäden har ett till två blad eftersom brodden är känslig för mekaniska störningar.

Om problemen är stora med åkersenap, då eller snärjmåra, ska en blindharvning först utföras. Ogräsharva vid ogräsens hjärtbladsstadium även om grödan har ett till två blad. Ogräsharva därefter med cirka en veckas mellanrum fram till att grödan har sex till åtta blad. Bearbetningsdjupet bör vara cirka 1,5–2 cm.

Det räcker ofta med en ogräsharvning efter vårsädens uppkomst för att hålla ogräsmängden nere. Detta i synnerhet om en blindharvning har gjorts.

Radhackning

Så vårsäd med 24 cm radavstånd och med 75–100 procent av normal utsädesmängd. Blindharva mot dånen och åkersenap. Hacka från grödans tvåbladsstadium men helst ska grödan ha fyra blad. Hackning kan upprepas fram till axgång om det finns betydande mängder fleråriga ogräs. Avståndet till raden bör vara minst 3 cm och djupet maximalt 4 cm.

Hacka vid så optimala förhållandena som möjligt. Det är bättre att vänta med hackning några dagar så att fältet hinner torka upp än att köra vid ogynnsam väderlek.

Selektiv avskärning

Skär av åkertistelskott från att skotten sträcker sig fram till grödans stråskjutning. Skär av fröställningar av ogräs ovanför grödan senare under säsongen. Efter ogräsens frömodnad har avskärning ingen effekt på fröspridningen och bör undvikas.

Skörd

Många ogräsfrön har redan drösat vid tröskning. Uppsamling av agnar och boss minskar därför inte mängden frön till fröbanken (se tabell 19). Tröskning gynnar fleråriga ogräs. Deras gröna och mera aktiva skott finns ofta under stubbhöjd och tröskning förbättrar deras ljusstillgång.

Höstsäd

Ogräsharvning höst

Ogräsharvning kan utföras på hösten men ofta är förhållandena inte tillräckligt torra för att ge god effekt. Det finns också risk för att skador på grödan och sämre övervintring. Vid harvning ska

- vädret vara torrt en vecka framåt
- grödan vara väletablerad med minst tre blad
- det finnas ogräs som är svåra att bekämpa på våren

Ogräsharva försiktigt. Grödan får absolut inte blir täckt med jord eftersom det finns risk för skördeminskningar.

Ogräsharvning vår

Ogräsharva så tidigt som möjligt efter att tillväxten börjat. Harva en till två gånger med cirka en veckas mellanrum vid behov. Råg är emellertid känslig för mekaniska störningar och tål inte ogräsharvning. Råg ska därför inte ogräsharvas. Har råg såtts på lucker jord finns risk för uppfrysning under våren och vältning måste genomföras så grödan får växa fast igen. För att få god effekt måste ogräsharvning utföras betydligt aggressivare i höstvetete jämfört med vårsäd.

Selektivogräsharvning utförs när grödan börjat sin stråskjutning. Harvningen görs med långfingerharv. Meningen är att stråsåden ska vara så kraftig att harvpinnarna undviker raden. Danska studier har visat att två ogräsharvningar i höstvetete tidigt på våren tillsammans med en till tre selektiva harvningar på försommaren gett goda resultat både vad beträffar skörd och ogräs, främst lågväxande ogräsarter som våtarv och åkerviöl.

Radhackning

Så höstsäd med 24 cm radavstånd. Hacka en till två gånger på våren till ett djup av två till tre cm. Gör den andra hackningen senast vid axgång.

Hacka när det är så optimalt som möjligt. Det är bättre att vänta med hackning några dagar så att fältet hinner torka upp än att köra vid ogynnsam väderlek.

Selektiv avskärning

Skär av åkertistelskott från att skotten sträcker sig fram till grödans stråskjutning. Skär av fröställningar av ogräs ovanför grödan senare under säsongen. Efter ogräsens frömodnad har avskärning ingen effekt på fröspidningen och bör undvikas.

Skörd

Många ogräsfrön har redan drösat vid tröskning. Uppsamling av agnar och boss minskar därför inte mängden frön till fröbanken nämnvärt (se tabell 19). Tröskning gynnar fleråriga ogräs. Deras gröna och mera aktiva skott finns ofta under stubbhöjd och tröskning förbättrar deras ljusstillgång.

Stråsäd med insådd

Ogräsharvning

Det finns tre metoder för insådd i stråsäd. Vilken metod som används avgör om ogräsharvning kan utföras.

1. Insådd direkt efter sådd av skyddsgrödan. Det är den säkraste metoden för valletablering. Ogräsharvning kan inte utföras.
2. Insådd i samband med en blindharvning. Ingen ogräsharvning efter stråsädens uppkomst.
3. Insådd efter stråsädens uppkomst. Insådd görs när stråsäden har tre till fyra blad. Blindharvning kan utföras. Ett annat sätt är att breda så vallfröet och ogräsharva direkt efteråt. Efter harvning vältras fältet. Om vallen sås i torr jord efter flera ogräsharvningar ökar risken för luckor i vallen. Efter skörd av skyddsgrödan gror ogräsfrön i dessa luckor. Besvärliga ogräs som etablerar sig på detta sätt är baldersbrå och skräppa.

Vårplöj vid insådd på mulljord. Vårplöjning bekämpar kvickrot och luft blandas in i jorden så att den värms upp snabbare. Vältning både före och efter sådd av skyddsgrödan för att trycka ihop jorden och öka fuktigheten i såbädden. Därefter sådd av vallen. De gynnsamma gröningsförhållandena gör att vall kan anläggas utan insåningsgröda. Längre fram på säsongen måste ofta en avslagning göras för att bekämpa ogräsen.

Selektiv avskärning

Selektiv avskärning kan utföras från att åkertistelskotten börjar sträcka sig fram till grödans stråskjutning.

Våroljeväxter

Ogräsharvning i vårraps och vårrybs

Ogräsharva när grödan har tre till fem örtblad. Den kraftigare vårrapsen klarar harvning bättre än vårrybsen. Ogräseffekten blir bättre om harvning görs vid grödans hjärtbladsstadium och sedan upprepas när grödan har utvecklat tre till fem örtblad. Skadorna på grödan ökar dock.

Ogräsharvning i lin

Blindharva eventuellt innan grödans uppkomst. Det finns dock risken för att fröet dras upp. Harva därför grunt. Ogräsharva efter uppkomst när linet har blivit fem till tio cm högt. Harvning tidigare innebär risk för jordtäckning av grödan.

Radhackning

Så vårraps och vårrybs med 24 cm radavstånd. Hacka en till två gånger för god bekämpningseffekt. Se vidare avsnittet om höstoljeväxter nedan.

Skörd

Vid tröskning har många ogräsfrön redan drösat. Mängden frön till fröbanken minskas därför inte nämnvärt genom uppsamling efter tröskan. Fleråriga ogräs gynnas av tröskning genom att ljustillgången blir bättre.

Höstoljeväxter

Ogräsharvning

Så med 12 cm radavstånd. På hösten kan ogräsharvning utföras när grödan har cirka sex örtblad. Harvning kan göras tidigare om försiktighet iakttogs men risken för skador på grödan ökar. På våren kan ogräsharvning utföras när grödan börjar utveckla nya örtblad.

Radhackning

Så med 24 eller 48 cm radavstånd. Hacka en till två gånger på hösten. Den första hackningen görs när grödan har tre till fyra örtblad. Det är viktigt att grödan inte täcks med jord. I Danmark rekommenderas användning av rullskär för att skydda grödan från jordtäckning. Vid den andra hackningen ska hackan gå djupare så att jord kupas upp kring plantorna. Tidigt på våren utförs hackning innan grödans sträckning. Om ogräsmängden är stor kan en andra hackning göras innan blomning.

Skörd

Vid tröskning har många ogräsfrön redan drösat. Uppsamling efter tröskan minskar därför inte mängden frön till fröbanken nämnvärt. Tröskning gynnar fleråriga ogräs genom att deras ljustillgång förbättras.

Trindsäd

Ogräsharvning i ärter och åkerbönor

Så med 12 cm radavstånd. Blindharva både ärter och åkerbönor. Det är viktigt att trindsäden sås på minst sex cm djup så att den inte rycks upp av blindharvningen. Ogräsharva när grödan har utvecklat några örtblad. Bäst effekt fås när harvning görs vid ogräsens hjärtbladsstadium. Upprepa harvningen när nya ogräs har kommit upp. Om det behövs upprepas harvningen ytterligare en till två gånger. Harvningen ska inte göras kraftigare än att 10–20 procent av grödan blir täckt med jord.

Ärter ska inte ogräsharvas efter att de har börjat utveckla klängen eftersom risken för att plantorna trasas sönder. Åkerbönor kan harvas fram tills att plantorna är cirka 10 cm höga.

Radhackning i åkerböror

Så med 24 eller 48 cm radavstånd. Blindharva en till två gånger mot konkurrenskraftiga ogräs, som åkersenap och dån. Hacka en till tre gånger med början när grödan har tre till fyra örtblad. Andra och eventuellt tredje hackningen bestäms av ogräsen utvecklingsstadium. Hacka dock senast när börnorna är cirka 50 cm för att inte knäcka dem med hackramen. Hacka inte närmare grödan än fyra till fem cm.

Skörd

Många ogräsfrön har drösat vid tröskning vilket gör att uppsamling efter tröskan inte minskar tillförseln av frön till fröbanken nämnvärt. Tröskning gynnar fleråriga ogräs genom att förbättra ljustillgången.

Potatis

Ogräsharvning och kupning

Kupa och harva upprepade gånger så att ogräset lockas att gro. Använd kupaggregat, nätharvar och långfingerharvar som körs separat eller i kombination.

Harva efter sättningsmen innan ogräset hunnit rota sig. Då utjämnas kupkammarna så att uppkomsten sker tidigare. Bearbeta jorden minst var tionde dag i början av säsongen. Vid uppkomst är potatisen känslig och ingen mekanisk bearbetning bör göras. Fortsätt ogräsharvning i kombination med kupning när potatisen har etablerat sig.

Socketbetor

Socketbetor odlas inte ekologiskt i Sverige idag. I konventionell odling bekämpas ogräs både mekaniskt och kemiskt, se vidare kapitel 5 ”Integrerad ogräsbekämpning” på sidan 91.

Ogräsharvning

Blindharva före uppkomst. Kontrollera hur långt betorna har utvecklats innan harvning genomförs. Vid uppkomst är betplantorna känsliga. Harvning efter uppkomst bör inte göras förrän betorna har minst tre till fyra örtblad. Helst bör betorna ha fem till sju blad för att kunna stå emot en ogräsharvning.

Radhackning

Radhacka tidigt, det vill säga så snart betorna syns i raden. Upprepad hackning ger sedan effektiv bekämpning av ogräset mellan såraderna oavsett hur många och vilka ogräsarter som förekommer. Utveckling av redskap under senare år har gjort det möjligt att hacka nära såraden. Ogräsen i raden går dock inte att komma åt med hackning. Radhackning kombineras därför med kemisk bekämpning.

Majs

Fördröjd sådd

Fördröjd sådd kan minska ogräsmängden och är en viktig del i strategin mot ogräs. Se vidare avsnittet Fördröjd sådd på sidan 63 .

Ogräsharvning

Blindharva en till två gånger före grödans uppkomst och senast när majsgrödden är en cm lång. Harva upp till sex till tio gånger efter uppkomst. Antalet överfarer beror på mängden ogräs. Vid ett till två blad är majs känslig för störning och bör inte harvas alternativt harvas försiktigt. Känsligheten för ogräsharvning avtar när majsplantorna blir större.

Flamning

Använd flamning istället för de första två ogräsharvningarna efter uppkomst. Flamma antingen raderna eller hela ytan.

Radhackning

Metoden används som komplement till ogräsharvningen. Eftersom majs odlas med stora radavstånd blir en relativt brett band obehandlat runt raderna.

Majs har en hel del ytligt liggande rötter som går vågrätt ut från planta vilket gör att den endast tål ytlig jordbearbetning.

Kupning

Bekämpa ogräs i raden genom en till två kupningar. Jord kupas in raden och ogräsen täcks med jord. Gör första kupningen när majsen har en höjd på 10–15 cm och andra kupning vid 30–35 cm.

Vall

Anläggning

Noggrann vallanläggning är viktigt för att minska ogräsmängden. Prioritera vällen före skyddsgrödan. Blir insåningsgrödan för kraftig får insådden för lite ljus. Genom att så skyddsgrödan med 24 cm radavstånd eller använda lägre utsädesmängd blir risken mindre för detta. Så inte heller för djupt. Bestäm sådjupet utifrån den känsligaste arten.

Tidig skörd av skyddsgrödan gynnar vällen, till exempel helsäd. Putsa insådden på hösten för att gynna gräsets sidoskottsbildning. Undvik halvträda före vallsådd. Efter en försommarträda återetablerar sig fleråriga ogräs innan vallfröet hinner etablera sig, särskilt vid torra förhållanden. Det är också viktigt att vara rädd om markstrukturen. Undvik packning genom att

- använda fasta körspår
- välja lättast möjliga traktor
- undvika slirskador
- inte lagra ensilagebalar på vällen

Så vallfröet samtidigt som skyddsgrödan i försommartorra områden. I fuktiga områden kan ogräsharvning göras vid behov efter sådd av skyddsgrödan. Så sedan vallfröet efter sista ogräsharvningen.

Konkurrensförmåga gräsvall

Rajgräs och rajsvingel konkurrerar bra under anläggningsfasen medan övriga gräs har svagare konkurrensförmåga (se tabell 12 och 13). Efter etablering kan rajgräs, hundäxing och svingelarter konkurrera bra, medan timotej är svagare gentemot ogräsen.

Konkurrensförmåga klöver- och luservall

Klöver och lusern kan fixera kväve vilket ger dem en konkurrensfördel mot ogräsen. Klöver och lusern har måttlig till dålig konkurrensförmåga under anläggningsfasen. Etablerade rödklövervallar har relativt god konkurrensförmåga. Rödklöver är känslig för svampsjukdomar vilket gör att den försvagas och dör ut i äldre vallar. I luckorna etablerar sig skräppa och andra arter. Vitklöver är mindre känslig mot svampsjukdomar men har sämre konkurrensförmåga. Lusern är mycket konkurrenskraftig efter att den har etablerat sig (se tabell 12 och 13).

Slåttervall

Vallskörd är ett effektivt sätt att bekämpa högvuxna ogräs. Avslagning kombinerad med konkurrens från en flerårig vall, som skördas två till fyra gånger, hämmar effektivt åkertistel och åkermolke. Tidig avslagning av förstaårsvallen, genom skörd eller putsning, hämmar också ettåriga ogräs.

Betesvall

Skräppa och andra ogräsarter etablerar sig gärna i luckor och konkurrerar med vallen. En bra betesstrategi kan minska problemen med beståndsluckor och ogräs.

- Släpp inte betesdjur på vallen under insåningsåret för att undvika trampskador.
- Beta inte förstaårsvallen utan ta slåtter istället för att skona vallsvålen.
- Om förstaårsvallen måste betas, använd den till kalvbete och inte till fullvuxna nötkreatur.
- Tilläggsutfodra bara på vallar som ska brytas eftersom den ger upphov till både trampskador och till en uppgödsling som gynnar ogräsen.

Gräsfrövallar

Håll koll på arter som är svåra att rensa bort ur fröskörden eller som kan orsaka skördeförluster (se tabell 26). Fälten ska vara fria från kvickrot. Skräppor plockas bort för hand. Begränsa ogräsens spridning från åkerkanter genom att putsa, fräsa eller harva runt fältkanterna. Etablera gräsen samtidigt med insåningsgrödan. Undvik ogräsharvning innan vallinsådd eftersom det torkar ut jordytan. Vid radsådd kan radhackning utföras. Radavståndet ska inte vara mer än 24 cm. Radhacka en gång på hösten och en gång tidigt på våren. Undvik sen hackning på våren eftersom det kan ge grönskottsbildning.

Klöverfrövallar

Vitklöver. Kontrollera arter som riskerar möjligheten att få frövaran certifierad. Exempel på sådana arter är alsikeklöver och timotej (se tabell 26). Putsa vallen på våren. Målet är att få en jämn blomning och försvaga ogräsen.

Rödklöver. Viktigt att kontrollera ogräsarter som är svåra att rensa bort ur frövaran, exempelvis skräppa (se tabell 26). Putsa vallen på våren. Putsa med betesputsare vid stjälksträckning, vanligtvis i slutet av maj. Putsa ovanför tillväxtpunkten vid små ogräsproblem. Gör en hård putsning vid stora ogräsmängder och vattenhållande jordar.

Tabell 26. Ogräs och kulturväxter som kan orsaka problem i gräs- och klöverfrövallar (Jordbruksverket, 2013a-i).

Frövall	Ogräs	Kulturväxter
Engelskt rajgräs	Baldersbrå, kvickrot, losta, renkavle	Hundäxing, rödsvingel, ängssvingel
Hundäxing	Baldersbrå, kvickrot, losta, kärrgröe, renkavle, vitgröe	Engelskt rajgräs, olika svingelararter
Rajsvingel	Baldersbrå, kvickrot, losta, renkavle	Andra svingelararter, engelskt rajgräs, hundäxing
Rödklöver	Skräppa, svinmålla, pilört	Alsikeklöver, oljeväxter, vitklöver
Rödsvingel	Baldersbrå, ekorrsvingel, vitgröe, kärrgröe, kvickrot, renkavle	Andra svingelararter, engelskt rajgräs, hundäxing
Rörsvingel	Baldersbrå, kvickrot, losta, renkavle	Andra svingelararter, engelskt rajgräs, hundäxing
Timotej	Baldersbrå, kärrgröe, vitgröe	Alsikeklöver, vitklöver, ängsgröe
Vitklöver	Bergssyra, sparvnäva, viol, ängssyra	Alsikeklöver, rödklöver, timotej
Ängssvingel	Baldersbrå, kvickrot, losta, renkavle	Andra svingelararter, engelskt rajgräs, hundäxing

Vallbrott

Det är viktigt att vallen inte ligger för många år eftersom maskrosor och andra ogräs kommer i utvintringsluckor och körspår. Tidigt vallbrott ger möjlighet till halvträda under eftersommaren vilket ger goda möjligheter att bekämpa fleråriga ogräs, särskilt kvickrot, mekaniskt.

Salix

Salix har en långsam tillväxt under etableringsåret vilket ger dålig konkurrensförmåga mot ogräs. Ogräsharva en till tre gånger under första delen av säsongen. Bekämpa även efter att skotttillväxten har börjat eftersom det är viktigt att hålla ogräsmängden nere så mycket som möjligt.

Utvärdering av mekanisk och kemisk bekämpning

Mekanisk och kemisk ogräsbekämpning kan ge bra effekter mot ogräs och höjda skördar. Samtidigt kan de ge negativa effekter på gröda och omgivande miljö. Nedan följer en sammanställning av för- och nackdelar med respektive metod.

Mekanisk bekämpning

Mekanisk bekämpning har både för- och nackdelar (se tabell 27). Jordbearbetning är effektiv mot både ett- och fleråriga ogräs genom att ovan- och underjordiska delar av plantan skadas och myllas ned. Återkommande stubbearbetning fungerar bra mot fleråriga ogräs. Ogräsen skjuter nya skott som sedan förstörs vid nästa bearbetning. Vidare förhindras också fröproduktionen. Skörderester blandas in i jorden vilket minskar risken för att skadesvampar överlever och sprids via växtrester. Mekanisk jordbearbetning förbättrar även vattengenomsläppligheten.

Nackdelar är att ogräseffekten varierar kraftigt, vegetativa delar av ogräsen kan spridas över fältet och grödans rotsystem kan skadas. Effekten är även starkt beroende av markfuktighet och det finns risk för jordpackning och uttorkning. På lång sikt kan också en förskjutning av ogräsfloras sammansättning ske genom större andel ogräs som är motståndskraftiga mot jordbearbetning. Mineralisering av organiskt material kan öka vilket ökar risken för näringsläckage. Även energi- och arbetsåtgången är hög vid mekanisk bekämpning.

Vissa effekter kan vara både positiva och negativa ur bekämpningssynpunkt. En jordbearbetning kan stimulera ogräsfrön att gro vilket är positivt om den följs av ytterligare en jordbearbetning som dödar ogräset. Det kan dock vara en nackdel i samband med sådd när så få frön som möjligt ska lockas att gro. Samma sak gäller nedmyllning av ogräsfrön. Vid exempelvis plöjning begravs årets fröproduktion vilket är gynnsamt ur kontrollsynpunkt. Samtidigt plöjs dock andra frön upp som kan gro om förhållandena är gynnsamma.

Tabell 27. För- och nackdelar med mekanisk bekämpning (Lundkvist och Fogelfors, 2004).

Fördelar	Nackdelar
Effektiv för bekämpning av fleråriga ogräs	Varierande ogräseffekt
Produktion av ogräsfrö förhindras	Spridning av vegetativa delar av ogräs
Nedmyllning av ogräsfrön	Nedmyllning av ogräsfrön
Stimulering av frögroning	Stimulering av frögroning
Inblandning av skörderester i jorden	Beroende av markfuktighet
Minskat angrepp av växtsjukdomar	Skador på grödans rotsystem
Förbättring av vattengenomsläppligheten	Ogräs motståndskraftiga mot jordbearbetning
	Ökad mineralisering av organiskt material
	Jordpackning
	Uttorkning
	Ökad erosion
	Energikrävande

Kemisk bekämpning

Även kemisk bekämpning har för- och nackdelar (se tabell 28). Fördelen är framförallt säkrare ogräseffekt. Ogräsen dör eller hämmas kraftigt genom att tillväxt och produktion av frön och utlöpare avbryts. Konkurrenstrycket från ogräsen minskar eller försvinner. Skörde kvaliteten blir ofta jämn och produktionskostnaderna lägre. Bekämpning kan göras under relativt kort tid på stora arealer. Kemisk bekämpning kan också utföras under en relativt lång period, vilket beror på att medlen har effekt även efter att ogräset har passerat sitt känsligaste utvecklingsstadium. Effekten är relativt oberoende av väderförhållandena. Efter regn så går det ofta snabbare att komma ut på fältet och utföra en bekämpning jämfört med mekanisk bearbetning där marken måste torka upp först.

Nackdelar med kemisk bekämpning är att grödans tillväxt sätts tillbaka mer eller mindre. Vid riktigt allvarliga fall kan grödan skadas. Vid kemisk bekämpning finns det risk för att medlen sprids till områden utanför åkern. Det finns då risk för skador på den omgivande miljön. Beroende på vilket preparat som används kan det finnas restriktioner om vilka grödor som kan odlas efter att bekämpningen genomförts. Genom upprepad användning av något eller några få preparat så utsätts ogräspopulationerna för ett selektionstryck och risken för resistensutveckling mot de använda preparaten ökar. I Sverige är det framförallt hos renkavle som resistens har konstaterats, men resistens har även påträffats hos åkerven, våtarv, målla, dån, vallmo och blåklint. Det kan även finnas kvar små mängder bekämpningsmedelsrester i producerade foder- och livsmedelsprodukter. Vid användning av kemiska ogräsmedel kan hälsan hos den som hanterar dem påverkas negativt. Kemisk bekämpning kan också påverka den biologiska mångfalden på ett negativt sätt.

Tabell 28. För- och nackdelar med kemisk bekämpning (Andersson, 2013).

Fördelar	Nackdelar
Högre och säkrare skördar	Skador på gröda
Effektivt mot ogräs	Vindavdrift
Bekämpning av stora arealer på kort tid	Begränsning av vilka grödor som kan odlas efter bekämpning
Längre tidsperiod för kemisk bekämpning	Resistensbildning
Mindre väderberoende	Bekämpningsmedel i grundvattnet
	Bekämpningsmedelsrester i foder och livsmedel
	Påverkan på människa och natur

Biologisk mångfald

En mångfald av mikroorganismer, insekter, spindlar och växter är positiv för åkerens produktivitet. Om det finns många ogräsarter på åkern gynnas skadeinsekternas predatorer vilket kan minska insektsskadorna på grödan.

Val av växtföljd, gröda och odlingsåtgärder påverkar den biologiska mångfalden. En varierad växtföljd med hög andel vall gynnar mångfalden. Reducerad jordbearbetning skonar många nyttodjur på marken. Minskad kemisk bekämpning samt ökad tillförsel av organiskt material till marken ger också positiva effekter. Även diken, odlingsrösen, åkerholmar och kantzoner är viktiga.

Obesprutade åkerkanter är betydelsefulla genom att de är viktiga miljöer för många växter och djur. Antal fjärilar och andra leddjur är större i åkerkanter som innehåller många växtarter. Både fjärilar och humlor behöver många olika typer av växter för överlevnad och fortplantning. Den ökade mängden insekter ger också föda till raphöns och andra djur. Åkerkanternas vegetation kan vara positiv för grödan genom att vara

- ett vindskydd
- ett hinder för jorderosion
- en livsmiljö både för de insekter som pollinerar grödan och skadeinsekternas naturliga fiender

5. Integrerad ogräsbekämpning

Sammanfattning

Integrerad bekämpning kombinerar förebyggande åtgärder, mekanisk och kemisk bekämpning. En genomtänkt bekämpning kräver en flerårig strategi för att bekämpa ogräsen på bästa sätt.

- Förebyggande åtgärder är grundläggande i arbetet mot ogräs.
- Grödans konkurrensförmåga är avgörande för slutresultatet.
- Välj bekämpningsmetod utifrån gröda och de ogräsarter som dominerar i fältet.
- Välj preparat utifrån vilka ogräsarter som dominerar i fältet.
- Ta reda på preparatets egenskaper och rekommenderad användning före bekämpningen.
- Anpassa dosen efter rådande förhållanden.
- Var medveten om risken för resistens hos ogräs mot ogräsmedel.
- Lämna alltid en obehandlad ruta (nollruta), förutom vid till exempel bekämpning av flyghavre

Kapitlet är ett bearbetat utdrag ur texten "Integrerat växtskydd i jordbruk och frilandsodling" av Göran Gustafsson, Jordbruksverket (skadegörare) och Karin Jahr, Jordbruksverket (ogräs) i boken "Säker bekämpning", Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

Varje planta som växer där den inte är önskvärd kan betraktas som ett ogräs. Ogräsen konkurrerar med grödan om vatten, ljus samt växtnäring och kan därigenom sänka skörden. Förutom en skördesänkning kan ogräsen också orsaka försämrad kvalitet och försvårad skörd samt fungera som värdväxt för svampsjukdomar.

För att bekämpa ogräs på bästa sätt krävs ofta en genomtänkt flerårig bekämpningsstrategi. I strategin ska inte bara kemisk bekämpning tillämpas utan även förebyggande åtgärder och mekanisk bekämpning ska användas. Alla dessa olika sätt att angripa problemet rymms inom begreppet integrerat växtskydd, IPM (Integrated Pest Management).

Förebyggande åtgärder

Dränering, en balanserad växtföljd, sortval och optimal tidpunkt för sådd är alla exempel på förebyggande åtgärder som används i kampen mot växtsjukdomar, skadeinsekter och ogräs. I många fall är de förebyggande åtgärderna tillräckliga för att begränsa angreppet till en acceptabel nivå. I andra fall kan de förebyggande åtgärderna behöva kompletteras med en kemisk eller mekanisk bekämpning. Se även kapitel 3 (Förebyggande åtgärder).

En varierad växtföljd

En växtföljd där man växlar mellan ett- och fleråriga grödor hindrar ensidig uppförökning av vissa ogräsarter. De ettåriga ogräsen utvecklar sig bäst i ettåriga grödor

men klarar sig sämre i fleråriga grödor, till exempel vallar. Täta och fleråriga vallar har därför stor hämmande inverkan på markens fröförråd av ettåriga ogräs, eftersom det i stort sett inte sker någon nyproduktion av ogräsfrön. Ettåriga ogräs, som gror på hösten, gynnas av höstsådda grödor, medan ogräs som gror på våren utvecklas bäst i vårsådda grödor.

Ensidig vårsådesodling gynnar typiska sommarannueller, till exempel flyghavre, medan ensidig höstsådesodling leder till ökad förekomst av vinterannuella arter, som åkerven och renkavle. Nämnade arter, som är starkt bundna till en viss typ av gröda, påverkas mer av ensidig odling än arter som har möjlighet att utvecklas i både höst- och vårsådda grödor, till exempel våtarv, viol och vitgröe. Fleråriga ogräs klarar sig dåligt i ettåriga grödor eftersom jordbearbetningen mellan grödorna stör deras rotsystem.

Jordbearbetning

Många åtgärder inom jordbearbetningen vidtas av andra skäl än att bekämpa ogräs. Oavsett skälet har åtgärderna, till exempel stubbearbetning och plöjning, oftast mycket stort inflytande på ogräsens livsvillkor.

En stubbearbetning som utförs direkt efter skörd och sedan upprepas och/eller följs av en plöjning har en kraftigt hämmande effekt på många rotoogräs. Arter med grunt liggande underjordiska utlöpare, till exempel kvickrot och åkermolke, hämmas kraftigt medan arter med djupt liggande underjordiska utlöpare, som åkerfräken och åkertistel, påverkas betydligt mindre. De flesta ettåriga fröogräs påverkas inte i samma omfattning som rotoogräsen av stubbearbetning och plöjning. En stubbearbetning avbryter tillväxten och hämmar frösättning hos de ogräs som finns kvar i stubben. Den lockar också en del vinterannuella arter att gro, som sedan kan förstöras vid en upprepad stubbearbetning eller plöjning. Effekten på flertalet ettåriga ogräsarter blir dock obetydlig, eftersom deras frön i de flesta fall har gröningsvila och kan leva flera år i marken.

Reducerad jordbearbetning

Plöjning och övrig jordbearbetning kostar mycket att genomföra vilket gör det intressant att införa olika former av reducerad bearbetning. En ökad biologisk aktivitet har också nämnts som skäl för en plogfri odling.

Plogfri odling eller reducerad jordbearbetning kan dock innebära ökade problem med vissa svampsjukdomar, skadedjur och ogräs (till exempel kvickrot och åkertistel). Växtföljden, och framför allt förfrukten, är därför avgörande för om reducerad jordbearbetning är lämplig att använda eller inte.

Odling av samma gröda två år i rad ökar risken för ogräsproblem, i synnerhet i kombination med reducerad jordbearbetning. Om stråsäd föregås av oljevaxter, ärter eller potatis bör det inte bli några problem med reducerad jordbearbetning.

Där man inte plöjer, utan i stället direktsår eller endast bearbetar mycket grunt före höstsådd, gynnas i hög grad rotoogräsen. För de ettåriga ogräsen leder reducerad jordbearbetning till att vinterannuella ogräsarter utan gröningsvila och dålig hållbarhet i jorden kan uppföras kraftigt – en utveckling som under senare år noterats för till exempel renkavle, åkerven och snärjmåra.

Använd friskt och rent utsäde

Rent och friskt utsäde, fritt från ogräsfrön och sjukdomsangrepp, ger sunda plantor med god skjutkraft. Grödan får då en bra start, vilket betyder mycket för möjligheterna att konkurrera med ogräsen.

Tänk på sortvalet

Sorter med stor bladmassa konkurrerar bättre med ogräs eftersom de skuggar dem. Kortstråiga sorter konkurrerar sämre än långstråiga sorter.

Såteknik

En jämn och fin såbädd ökar förutsättningarna för en snabb och jämn uppkomst, vilket ger grödan goda möjligheter att konkurrera med ogräset. Grund sådd medför som regel tidigare uppkomst. Detta kan vara helt avgörande för till exempel vårraps och vårsäd, om grödan själv kan konkurrera med ogräsen eller om en bekämpning behöver göras.

Fördröjd sådd

Harvning i samband med beredning av såbädden dödar många nygrodda ogräs, ofta innan de har hunnit komma upp. Om sådden utförs tidigt har inte många ogräs hunnit gro och bekämpningseffekten blir måttlig. Följden blir ofta ett ökat behov av en ogräsbekämpning. Om vårbruket däremot avsiktligt, eller på grund av otjänlig väderlek, drar ut på tiden, medför harvningarna, och även själva sådden, att många ogräs bekämpas och behovet av senare bekämpning minskar.

Utsädesmängd

Utsädesmängden och tidpunkten för sådd har som regel stor påverkan på ogräsförekomsten. Generellt gäller att högre utsädesmängd ger bättre konkurrens mot ogräs, medan effekten av tidpunkt för sådd kan variera. I höstsådda grödor ger tidig sådd och låg utsädesmängd ökad ogräsförekomst och därmed ökat bekämpningsbehov, medan sen sådd och hög utsädesmängd missgynnar ogräsen. Om kemisk bekämpning sätts in ger dock tidig sådd och låg utsädesmängd det klart bästa skördeutbytet. I vårsådda grödor finns inte samma möjlighet att variera såtiden, eftersom det som regel är bäst att sådden sker så snart vädret tillåter. Högre utsädesmängd ger alltid bättre konkurrens mot ogräs.

Beståndstäthet och kvävegiva

En frodig, konkurrenskraftig gröda kan vara avgörande för om man behöver bekämpa ogräs eller inte. Efter en kemisk bekämpning i en tät gröda brukar ogräsen oftast inte vara ett problem, vilket kan vara fallet i en gles gröda.

Mekanisk bekämpning

För olika mekaniska metoder hänvisas till, kapitel 4 ”Direkta metoder” på sidan 55.

En teknik där man kombinerar mekanisk och kemisk bekämpning, så kallad kemekanisk, av ogräs är mycket intressant. Till exempel kan man efter en blindharvning i ärter bekämpa kemiskt, ofta räcker en reducerad dos, om väderbetingelser inte möjliggör en andra harvning i ärtorna. Ett annat exempel är radhackning i majs kombinerat med kemisk bekämpning i raderna. Utveckling av tekniken radhackning-radsprutning pågår i höstvetete, höstraps, vårraps och åkerböna.

Grödans konkurrensförmåga avgör behovet av ogräsbekämpning

Konkurrensförhållandet mellan gröda och ogräs är avgörande för behovet av ogräsbekämpning. En storvuxen, snabbt växande gröda som täcker marken tidigt har mindre behov av ogräsbekämpning än en kortvuxen, långsamt växande och gles gröda. Betydelsen av grödans konkurrens kan studeras om man har en såmista i grödan. Oberoende av dos och preparat brukar alltid ogräs uppträda i mistan, även om fältet i övrigt inte besväras av ogräs.

Vårsäd

Vårsäd har en snabb utveckling på våren och konkurrerar därmed effektivt med ogräset. Konkurrensförmågan är bäst hos havre, följt av vårkorn, och sämst hos vårvetete. Vissa sortskillnader förekommer också. Vårsäd ger normalt störst möjlighet att använda en reducerad dos ogräsmedel, med undantag för bekämpning av bland annat flyghavre och åkertistel.

Höstsäd

I höstsäd är ogräsproblemen större än i vårsäd. Det beror bland annat på att ogräsen skaffar sig ett försprång under den kalla årstiden. En annan orsak är att höstsäd som uttunnats under vintern konkurrerar sämre med ogräsen. Problem med gräsogräs är också väsentligt större eftersom de flesta i huvudsak gror på hösten, till exempel renkavle och åkerven.

I höstsäd är möjligheterna att sänka dosen ogräsmedel mindre än i vårsäd, i synnerhet vid bekämpning av åkerven och andra gräsogräs. Råg har betydligt bättre konkurrensförmåga än vete och doserna kan därför vara lägre vid en bekämpning av örtogräs. Därigenom minskas också risken för skador i råg som är känsligare än vete för kemiska ogräsmedel.

Våroljevaxter

I tidiga utvecklingsstadiet konkurrerar våroljevaxter dåligt med ogräs. Våroljevaxterna konkurrerar betydligt bättre vid tiden för sträckning då plantorna täcker marken bättre. Det kan uppstå betydande kvalitetsproblem om till exempel åkersenapsfrö kommer med i den skördade varan. Det finns i dag inga riktigt bra kemiska medel mot örtogräs i våroljevaxter. Skador på grödan är vanliga, effekterna är ofta begränsade till några få ogräsarter och medlen är dessutom dyra. Det leder

till att ogräsbekämpning blir aktuell först vid en stor mängd ogräs och då främst i vårraps. Bekämpning av åkersenap i vårraps kan nämnas som ett undantag, där en ogräsbekämpning är befogad även om mängden åkersenap inte är stor.

Höstoljeväxter

Höstoljeväxternas tidiga sådd på hösten ger höstgroende ogräs goda möjligheter att växa sig stora och konkurrenskraftiga. Till detta kommer, liksom i höstsäden, ofta problem med gräsogräs. I många fall kan det finnas spillplantor av vår- eller höstsäd, som inte fryser bort under vintern, vilket hämmar höstoljeväxterna. Det brukar därför alltid finnas behov av någon form av ogräsbekämpning i höstoljeväxter.

Socketbetor

Socketbetor växer långsamt på våren och har svag konkurrenskraft mot ogräs. Den långa växtsäsongen innebär också att ogräs som gror sent kan ställa till problem. Försök har visat att redan mycket låga ogräsförekomster ger skördenedsättningar. I socketbetor är det därför krav på en i det närmaste hundra procentig ogräseffekt. Upprepad bekämpning med låga doser, kombinerad med radhackning, är i dag den helt dominerande bekämpningsmetoden. Bandsprutning kompletterad med radhackning är en metod som ökar i användning.

Potatis

Potatis har svag konkurrenskraft mot ogräs tidigt på säsongen. Stor ogräsförekomst är också vanlig på jordar där potatis odlas. I potatisodling fungerar enbart mekanisk ogräsbekämpning, men kombineras oftast med kemisk behandling.

Vall

I slåttervallar skördas ogräsen tillsammans med grödan innan de hunnit sätta frö. Konkurrenten från vallen är också kraftig. Förekomsten av ettåriga örtogräs brukar därför minska i fleråriga slåttervallar. Däremot kan förekomsten av fleråriga örtogräs och rotoogräs öka, speciellt i äldre, glesa vallar. Liknande förhållanden råder i betesvallar. För att undvika dålig kvalitet på de första skördarna, och skördenedsättning i insåningsgrödan, är det ofta motiverat att göra en kemisk ogräsbekämpning under anläggningsåret. Odling av vall leder till en högre biologisk aktivitet i marken vilket bidrar till att många frön i marken dör.

Bekämpningsstrategi

Kemisk bekämpning av ogräs är ett flerårigt arbete. Efter att man sänkt förekomsten av ogräs till en nivå som inte påverkar skörden negativt gäller det att få en tillräckligt god effekt varje år, så att förrådet av ogräsfrön i marken inte uppförökas. Väljer man en för låg bekämpningsinsats kommer troligtvis en ökad framtida insats att krävas. Ekonomin i ogräsbekämpningen styrs främst av hur hög dos som behövs för att få den önskade effekten. Vid låg förekomst av örtogräs i stråsäd kan det räcka med att nå cirka 75 procent bekämpningseffekt för att få det bästa nettoresultatet. De 25 procent av ogräsen som blir kvar konkurreras normalt ut av grödan.

Eftersom selektiviteten inte är fullständig kan grödan ibland skadas av en hög dos ogräsmedel. Det finns heller ingen anledning att välja dyrare preparat än det alternativ som har tillräcklig effekt mot de dominerande ogräsarterna.

Det hör till ovanligheterna att ogräsen är jämnt fördelade över hela fältet. Det kan vara tids- och kostnadsbesparande att fältanpassa bekämpningen beroende på jordarten. Består delar av fältet av ren mulljord är ogräsfloran ofta en helt annan och det optimala kan vara att välja ett annat preparat där.

Preparatval och dosanpassning

En kemisk ogräsbekämpning behöver inte alltid ha som mål att uppnå en hundra procentig ogräseffekt. Ofta räcker det med att man påverkar ogräsen så pass att deras fröproduktion hämmas. Målet blir då att minst hålla markens fröförråd på en oförändrad nivå. Vid stor förekomst av ogräs måste dock fröförrådet minska till en acceptabel nivå.

Arten avgör preparatvalet

Ett ogräsmedel har olika effekt mot skilda ogräsarter. Det är därför en självklarhet att välja preparat utifrån de ogräsarter som finns i fältet. Särskilt viktigt är det att preparatet har god effekt på de dominerande ogräsen, speciellt om de är konkurrenskraftiga. Därför är det viktigt att känna igen ogräsen på ett tidigt stadium.

Dosanpassning

Dosanpassning innebär att den på etiketten angivna dosen varieras beroende på vilka förhållanden som råder. För att nå god effekt med reducerad dos krävs att preparatet är effektivt mot de dominerande ogräsarterna. Vidare krävs att sprutan ger en jämn spridning och att vädret är optimalt. Observera att dossänkningar, utanför de av preparattillverkaren rekommenderade, görs på egen risk. Preparattillverkaren tar i dessa fall inget ansvar för svaga effekter.

Det är bättre att bekämpa ogräs varje år med en reducerad dos än att avstå helt vissa år och spruta intensivare andra år. Låga, anpassade doser varje år motverkar effektivt en uppförökning av markens förråd av ogräsfrö och förhindrar etablering av fröplantor av roto-gräs, till exempel åkertistel. Det är först vid mycket låga ogräsmängder i konkurrenskraftiga grödor som det kan vara aktuellt att utesluta en ogräsbekämpning. Vid stor förekomst av ogräs och i växtföljder med begränsade möjligheter att bekämpa ogräsen bör man inte reducera dosen.

Dosnycklar

Dosnycklar är hjälpmedel för att utifrån olika faktorer bestämma dosens storlek i procent av normaldosen. Dosnycklar finns för vårbehandling av örtogräs i höst- respektive vårsäd.

Två förutsättningar för att lyckas med en bekämpning, speciellt vid låga doser, är dels att sprutan fungerar bra och sprider jämnt, dels att rätt preparat väljs. Med rätt preparat menas att det högre dosalternativet som anges på preparatetiketten ger minst 85 procents effekt mot de i fältet dominerande ogräsarterna. Dosnyckeln utgår från den högre dosen.

Dos-responskurva

En dos-responskurva visar effekten av ett preparat i olika doser mot ett visst ogräs. Utseendet på kurvan, exempelvis flack eller brant, anger möjligheterna till att använda reducerade doser.

Tidpunkt för bekämpning

Ogräsens utvecklingsstadier

Ogräs på hjärtbladsstadiet är mest lättbekämpade. Om konkurrensen från ogräsen försvinner tidigt, blir grödans skördeökning störst. Tidiga bekämpningar möjliggör användning av låga doser. Det är mycket viktigt att följa preparattillverkarens rekommendationer för tidpunkten för bekämpningen.

Tidig sprutning passar inte alltid. Åkertistel som roto-gräs bekämpas bäst när det har åtta till tio blad och är i god tillväxt. Rotsystemets förråd av reservnäring har då minskat och bladmassan är tillräckligt stor för att ta upp den mängd preparat som behövs för att få god effekt. Däremot bekämpas frögrodd åkertistel och åkermolke bäst på ett tidigt utvecklingsstadium.

Tidpunkt på dagen

Den ideala tidpunkten för kemisk bekämpning är på morgonen då luftfuktigheten fortfarande är hög, men inte så hög att sprutvätskan rinner av ogräsbladen. Dagg är i regel inget problem, förutsatt att den inte är så kraftig att den medför avrinning.

Väderleken

Behandling i varmt och fuktigt väder gör ogräspreparaten effektivare, vilket ger möjlighet att sänka doserna och därmed nå bättre ekonomi.

Torr och kallt väder innebär sämre möjligheter att använda en reducerad dos. Plantor som är stressade på grund av torra har ofta blad som är mindre än normalt samt mer upprättstående. Bladen har också ett tjockare vaxskikt, vilket minskar avsättningsytan. Dessutom minskar transporten av vatten och näring i plantan och därmed också transporten av bekämpningsmedlet.

Kraven på lägsta temperatur för att få en godtagbar effekt skiljer mellan olika preparat. Det är även skillnad mellan olika preparats känslighet för frost, men i de flesta fall ökar risken både för skador på grödan och för sämre ogräseffekt i samband med minusgrader. Undvik därför att spruta om det precis har varit frost eller om frost förväntas de närmaste två till tre dagarna.

Redan efter en halv millimeter regn kan effekten av ett ogräsmedel försämrats, för att efter fem millimeter regn inte ha någon effekt alls på grund av avsköljning. Det är stor skillnad mellan olika preparats regnfasthet (se tabell i kompendiet "Kemisk ogräsbekämpning", webbutiken.jordbruksverket.se).

Olika typer av preparat

För att kunna använda ett ogräsmedel på rätt sätt är det viktigt att känna till hur preparatet fungerar. I vissa fall kan sprutduschens kvalitet ha stor betydelse för effekten, medan den betyder mindre i andra situationer. För ogräsmedel som tas upp av ogräsen rötter har markfukten stor betydelse för resultatet.

Hur verkar preparatet?

Ett kemiskt växtskyddsmedel är huvudsakligen systemiskt verkande eller kontaktverkande. Systemiskt verkande preparat går in i växten och transporteras med saftströmmarna. Spruttekniken anpassas efter hur preparatet rör sig i växten. Kontaktverkande preparat som hamnar på växten rör sig inte vidare. För att få god effekt med denna typ av preparat krävs ofta att sprutvätskan täcker grödan bra.

Systemiska ogräsmedel

Systemiska ogräsmedel transporteras med saftströmmarna i växten och ger därför effekt även om bara delar av plantan träffas av sprutvätskan. De har effekt främst på tillväxtzoner i växten. De verkar relativt långsamt och hastigheten är beroende av bland annat temperatur och ogräsen tillväxt. Full effekt syns först efter ett par veckor.

Kontaktverkande ogräsmedel

Kontaktverkande ogräsmedel dödar ytliga växtdelar och transporteras inte i växten. De ger därför endast effekt på de delar av växten som träffas av sprutvätskan. Det är därför viktigt med en god täckning av sprutvätska på ogräset. Effekten av ett kontaktverkande preparat syns relativt snabbt.

Var appliceras preparatet?

Ogräsmedel tillförs främst via bladen men det finns även ogräsmedel som tillförs via jorden. Olika appliceringssätt ställer olika krav på droppstorlek och täckningsgrad.

Bladherbicider

Bladherbicider är ogräsmedel som tillförs och upptas via bladen. De kan ha systemisk eller kontaktverkan. Utpräglade bladherbicider verkar endast via bladen och kan inte tas upp från jorden.

Jordherbicider

Jordherbicider är ogräsmedel som tillförs jorden och tas upp av rötter och andra underjordiska växtdelar. Verkan är som regel systemisk. I de fall jordherbiciderna även kan tas upp via bladen är däremot verkningssättet oftast kontaktverkande.

En viktig orsak till selektiviteten hos jordherbicider, som används efter sådd, är att medlet binds hårt i markens ytskikt. Därmed skadas inte grödan som gror under skiktet. Att grödan inte skadas då den kommer i kontakt med en jordherbicid beror på att den, till skillnad från ogräset, har förmåga att inaktivera ogräsmedlet.

För att få bra effekt av en jordherbicid krävs bland annat god markfuktighet. Effekten blir bäst om behandling sker före tillväxtens början, det vill säga innan

ogräsfröna börjat gro eller de underjordiska växtdelarna hunnit utvecklas alltför långt. Grov och kokig markstruktur ger sämre effekt än en jämn och fin struktur, i synnerhet vid sprutning efter sådd. På mull- och lerrika jordar krävs en högre dos än på lätta och mullfattiga jordar. Jordherbicer är inte lämpliga att använda på rena mulljordar. Växtrester i markytan kan suga upp en del preparat och därmed försämra effekten.

Blad- och jordherbicer

Nästan alla ogräsmedel har både blad- och jordverkan. Beroende på deras huvudsakliga verknings sätt kallas de ofta antingen blad- eller jordherbicer. Vid användningen kan ett eller båda verknings sätten utnyttjas.

Tillsatsmedel

Tillsatsmedel används till en del ogräspreparat. Vätmedel och penetreringsolja förstärker effekten av en bladherbicid men kan också öka risken för att grödan påverkas. Det gäller exempelvis om vätmedel tillsätts vid torrt väder och vid bekämpning av ogräs med tjockt vaxskikt, exempelvis mällor. Läs tillverkarens rekommendationer och tillsätt vätmedel och andra tillsatsmedel enligt deras rekommendationer. Var speciellt uppmärksam om flera preparat ska blandas.

Vätmedel

Vätmedel sänker ytspänningen hos sprutvätskan. Effekten blir att kontaktytan blir större mellan sprutvätskedroppen och bladet, vilket medför effektivare och snabbare upptag.

Penetreringsolja

Penetreringsoljan mjukar upp ogräsets vaxskikt och underlättar därmed upptagningen av ogräsmedlet. Oljan ger också en jämnare fördelning av sprutvätskan och en långsammare avdunstning.

Övriga tillsatsmedel

Det finns även andra medel som tillsätts sprutvätskan, till exempel medel som gör att preparatets löslighet höjs.

Olika användningstillfällen

Ogräsmedel kan tillföras vid olika tillfällen, före eller efter grödans uppkomst.

Före grödans uppkomst

Vid bekämpning före grödans uppkomst kan glyfosat användas på redan uppkomna ogräs. Glyfosat har ingen jordverkan och skadar därför inte grödor som inte har kommit upp eller som sås efter bekämpning. Jordherbicer appliceras före uppkomst.

I uppkommen gröda

Vid ogräsbekämpning i uppkommen gröda utnyttjas preparatens selektiva egenskaper. Ogräsen ska bekämpas, medan grödan ska förbli opåverkad eller endast

ringa påverkad av ogräsmedlet. Slutresultatet blir en skördeökning, beroende på att konkurrensen från ogräsen minskat samtidigt som grödan inte påverkats nämnvärt.

Bladherbicer kan ha olika mekanismer för selektivitet. En enkel form av selektivitet beror på att bladherbiciden endast fastnar på ogräsbladen och inte på grödan. Detta beror på att grödans blad har ett tjockt vaxskikt eller på att grödans blad står mer upprätt. Selektiviteten utnyttjas bland annat när man bekämpar åkersenap i raps. Den vanligaste formen av selektivitet mot bladherbicer är när både gröda och ogräs tar upp herbiciden, men grödan, till skillnad från ogräset, har en förmåga att snabbt inaktivera medlet.

Totalbekämpning

Vid bekämpning av rotoogräs, exempelvis kvickrot och tistel, fungerar preparat med systemisk effekt bäst. Det krävs att ogräset har en stor bladmassa för att tillräckligt med preparat ska tas upp för vidare transport ner till rotsystemet. Vid kvickrotsbekämpning med till exempel glyfosat krävs minst tre till fyra blad per planta. Glyfosat är ett totalbekämpningsmedel och används bland annat för nedvissning.

Sprutskador

Många medel är inte helt selektiva utan grödan blir mer eller mindre påverkad. Det finns därför goda skäl till att anpassa preparatdosen efter rådande förhållanden. Man vill få så god effekt som möjligt på ogräsen och minsta möjliga påverkan på grödan.

Sprutskador på grödan

Under vissa förhållanden kan skador uppträda på grödan efter en ogräsbehandling med ett medel som normalt inte ger någon synlig påverkan på grödan. Sådana förhållanden kan vara när grödan är stressad av till exempel torka, mycket höga eller låga temperaturer och hög luftfuktighet. Då minskar grödans förmåga att reducera upptag av ogräsmedlet eller att inaktivera det.

Vindpinade, sargade blad kan öka upptaget av ogräsmedel, speciellt i kombination med jordflykt. Även efter en frostknäpp kan upptaget av ogräsmedel öka med skador på grödan som följd. I dessa fall bör man vänta några dagar med kemisk behandling tills skadorna har läkt. Vid en sen kemisk ogräsbehandling ökar risken för skador på grödan, samtidigt som effekten på stora ogräs avtar.

När grödan är stressad på grund av kraftig tillväxt kan det förekomma en övergående ljusfärgning efter sprutning med sulfonylureor. Ljusfärgning är vanligare de år grödan är i mycket kraftig tillväxt. Ljusfärgningen är vanligare i havre än i andra stråsädesslag och den blir mer påtaglig vid användning av vätmedel.

En annan ofta förekommande skada beror på att sprutan inte varit tillräckligt rengjord. Exempelvis kan en sulfonylurea, som används i stråsäd, skada oljevaxter i mycket låga koncentrationer.

Ibland krävs ett visst antal dagar mellan två behandlingar, till exempel mellan två ogräsbehandlingar eller mellan en behandling mot ogräs respektive en mot svamp. Följs inte detta riskeras påverkan på grödan.

En påverkan på grödan efter en kemisk behandling kan se väldigt dramatisk ut. Trots detta behöver det inte leda till att skörden påverkas negativt, speciellt inte om behandlingen gjorts tidigt i grödans utveckling. Man bör vara medveten om att en kemisk bekämpning kan leda till en skördeminskning utan synbar påverkan på grödan.

Sprutskador på efterföljande gröda

Ett växtskyddsmedel kan finnas kvar i marken och påverka efterföljande gröda. Det finns till exempel restriktioner vid odling av grönsaker eller sockerbetor på ett fält som året före behandlats med vissa preparat. Ett annat exempel är om höstsådden utvintrar på ett fält som har behandlats med vissa ogräsmedel så finns restriktioner i vilka grödor som kan sås på våren.

Nollruta

Vid så gott som all kemisk bekämpning är det viktigt att lämna en nollruta (obehandlad ruta). Stäng av rampen, eller en del av den, under tio till femton meter. Markera rutan med käppar. Jämför effekten av bekämpningen i fältet med ogräsen utveckling i rutan och anteckna din erfarenhet i sprutjournalen. Det är bra att ha en obehandlad ruta att referera till vid en eventuell reklamation om bekämpningen inte gett väntat resultat eller om sprutskador har uppstått på grödan. När bekämpningen avser ogräs med mycket stor spridningsförmåga, till exempel renkavle och flyghavre, bör däremot nollrutor undvikas.

Resistens

Resistens mot sjukdomar är en värdefull egenskap, värd att beakta, vid val av sort. Resistens mot växtskyddsmedel är däremot en icke önskvärd egenskap hos svampar, insekter och ogräs. Den allra viktigaste orsaken till resistensproblem är ensidig användning av en viss typ av preparat. Det finns flera sätt att förebygga problemen. Grundläggande är att så långt som möjligt ha en god växtföljd, utföra lämplig jordbearbetning och välja bra sorter att odla. Den kemiska bekämpningen ska vara behovsanpassad och ske med olika typer av preparat. Växla eller blanda preparat med olika verkningsmekanismer.

Herbicidresistens

Svenskt jordbruk har hittills varit förskonat från större problem med herbicidresistens med undantag av renkavle. Resistens har bland annat konstaterats hos dån, pilört, våtarv, gullkrage och åkerven mot sulfonylureor samt hos renkavle mot fenoxaprop-P. Risken för herbicidresistens anses öka om man tillämpar en plöjningsfri, ensidig växtodling samt om man bekämpar ogräsen enbart kemiskt och med preparat med samma verkningsmekanism år efter år, exempelvis sulfonylureor. Om en varierad växtföljd tillämpas och preparat med olika verkningsmekanismer används finns det i dag ingen anledning till att göra några drastiska förändringar i bekämpningsstrategin mot ogräs. Att växla mellan olika preparat är en god idé även med tanke på att bredda ogräseffekten. Om man ensidigt använder samma ogräsmedel, som har svag verkan på ett visst ogräs, så kommer det ogräset att

gynnas och på sikt bli ett problem. Har man upplevt en oförklarligt dålig effekt av en ogräsbekämpning bör man ta kontakt med en rådgivare för att reda ut orsakerna. Detta är speciellt viktigt om en art som preparatet tidigare haft god effekt mot har överlevt, samtidigt som effekten på övriga ogräsarter är god.

Förebygg resistens

- Använd förebyggande åtgärder för att slippa eller minimera antalet kemiska behandlingar.
- Undvik upprepade behandlingar med olika preparat som har samma verkningsmekanism. Ju färre behandlingar desto mindre risk!
- Växla mellan preparat med olika verkningsmekanismer.
- Blanda preparat med olika verkningsmekanismer – resistensen förhindras inte men den kan fördröjas.

Rådgivning och information

Användbar information om ogräs finns tillgänglig både på Internet och i pappersform. Det finns också ett stort antal bilder på ogräs samt biologiska data som gör det lättare att förstå vad som gynnar och missgynnar ett ogräs. Möjliga förebyggande åtgärder och lämplig kemisk bekämpning är andra exempel på information som finns.

På växtskyddscentralernas hemsida finns en sökbar ogräsdatas, ogräsbilder och diverse information om ogräs och deras bekämpning. En del av informationen finns även tillgänglig i mobilappar. I kompendiet ”Kemisk ogräsbekämpning” finns rekommendationer för olika preparat inom jordbruk. Kompendiet ges ut av Jordbruksverket två gånger per år. I SLU:s databas Ogräsrådgivaren finns mycket information om ogräsarter och deras biologi.

Resultat från fältförsök redovisas årligen i regionala försöksrapporter. Där kan man bland annat få uppgifter om olika preparats effekt, behandlingstidpunkter och doser. Rapporten kan beställas från Hushållningssällskapet i respektive län. Hushållningssällskapen tillhandahåller även individuell rådgivning. Beroende på var man bor kan man även få individuell rådgivning från andra organisationer och företag.

Väderleken har stor betydelse för bland annat bekämpningseffekt. Lokala väderprognoser och andra väderdata finns tillgängliga på Internet och i mobilappar.

6. Lästips

Inledning

- Europeiska rådet, 2007. Rådets förordning (EG) nr 834/2007 av den 28 juni 2007 om ekologisk produktion och märkning av ekologiska produkter och om upphävande av förordning (EEG) nr 2092/91. *Europeiska unionens officiella tidning* L 189/1–23.
- Europaparlamentet, 2009. Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/128/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel. *Europeiska unionens officiella tidning* L 309/71–86.
- Jordbruksverket, 2013. Direktivet om hållbar användning av bekämpningsmedel. Jordbruksverket, Jönköping. www.jordbruksverket.se/
- Fogelfors, H. 1994. Ogräs och ogräsbekämpning - historiska synsätt och aktuella tendenser inom forskningen. *Växtskyddsnotiser* 58, 66–70.
- Fogelfors, H. (redaktör). 2014. *Vår mat. Odling av åker- och trädgårdsgrödor. Biologi, förutsättningar och historia*. Studentlitteratur, Lund.
- Fogelfors, H. & Hallgren, E. 1997. Åkerogräsens tio i topp. Ettåriga arter. *Sveriges lantbruksuniversitet, SLU/Info, Fakta Mark/Växter* 11. Uppsala.
- Källander, I. & Ögren, E. 2005. *Ekologiskt lantbruk: odling och djurhållning*. Natur och Kultur, Stockholm. 351 sidor. ISBN13: 9789127355538.
- Statistiska centralbyrån, 2013. Skörd för ekologisk och konventionell odling 2012. Spannmål, trindsäd, oljeväxter, matpotatis och slättervall. Slutlig statistik. Statistiska meddelanden. JO 14 SM 1301. www.scb.se.
- Stjernedahl, M. 2004. Jordbrukshistoria: Svenskt jordbruk efter andra världskriget. www.ne.se/rep/jordbrukshistoria-svenskt-jordbruk-efter-andra-varldskriget, Nationalencyklopedin.
- Svensson, R. 1994. Vinnare och förlorare bland åkerogräsen. *Växtskyddsnotiser* 58, 71–75.

Ogräsarter

Artindelning

- Bassett, I. J. & Crompton, C. W. 1978. The biology of Canadian weeds. 32. *Chenopodium album* L. *Canadian Journal of Plant Science* 58, 1061–1072.
- Cavers, P. B. & Harper, J. L. 1964. Biological flora of the British Isles. *Rumex obtusifolius* L. and *Rumex crispus* L. *Journal of Ecology* 52, 737–766.
- Cody, W. J. & Wagner, V. 1981. The biology of Canadian weeds. 49. *Equisetum arvense* L. *Canadian Journal of Plant Science* 61, 123–133.
- Dock Gustavsson, A.-M. 1994. Åkertistelns förekomst och biologi. *Växtskyddsnotiser* 58, 79–84.

- Dock Gustavsson, A-M. 1997. Growth and regenerative capacity of plants of *Cirsium arvense*. *Weed Research* 37, 229–236.
- Donald, W. W. 1990. Management and control of Canada thistle. *Reviews of Weed Science* 5, 193–249.
- Espeby Åkerblom, Liv, 2010. *Within-species variation in grass weeds in Sweden*. Doctoral Thesis, Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2010:35. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Håkansson, S. 1967. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. I. Development and growth, and the response to burial at different developmental stages. *Lantbrukshögskolans Annaler* 33, 823–867.
- Håkansson, S. 1968. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. III. Production of aerial and underground shoots after planting rhizome pieces of different lengths at varying depths. *Lantbrukshögskolans Annaler* 33, 31–51.
- Håkansson, S. 1969a. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. IV. Response to burial and defoliation repeated with different intervals. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35, 61–78.
- Håkansson, S. 1969b. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. VI. Rhizome orientation and life length of broken rhizomes in the soil, and reproductive capacity of different underground shoot parts. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35, 869–894.
- Håkansson, S. 1969c. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. VII. Temperature and light effects on development and growth. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35, 953–978.
- Håkansson, S. 1969d. Experiments with *Sonchus arvensis* L. I. Development and growth, and the response to burial and defoliation in different developmental stages. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35, 989–1030.
- Håkansson, S. 1974. Kvickrot och kvickrotsbekämpning på åker. *Lantbrukshögskolans meddelanden B* 21. Uppsala.
- Håkansson, S. 1976. Ogräs i olika grödor och växtodlingssystem. Växtodlingen och ogräset på åkern. *Lantmannen* 20, 9–12.
- Håkansson, S. 1983. Seasonal variation in the emergence of annuals weeds – an introductory investigation in Sweden. *Weed Research* 23, 313–324.
- Håkansson, S. & Wallgren, B. 1972a. Experiments with *Sonchus arvensis* L. II. Reproduction, plant development and response to mechanical disturbance. *Swedish J. agric. Res.* 2, 15–26.
- Håkansson, S. & Wallgren, B. 1972b. Experiments with *Sonchus arvensis* L. III. The development from reproductive roots cut into different lengths and planted at different depths, with and without competition from barley. *Swedish J. agric. Res.* 2, 3–14.
- Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. CAB International, 247 s.
- Kay, Q. O. N. 1994. Biological flora of the British Isles. *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz Bip. *Journal of Ecology* 82, 681–697.

- Korsmo, E. 1954. *Ugras i nåtidens jordbruk*. 635 s. Oslo.
- Korsmo, E., Vidme, T. & Fykse, H. 1981. *Korsmos ogräsplanscher*. 295 s. Stockholm
- Kvist, M. & Håkansson, S. 1985. Rytmer och viloperioder i vegetativ utveckling och tillväxt hos några fleråriga ogräs. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtodling, Rapport 156*. Uppsala.
- Liew, J. 2013. *Dormancy in reproductive vegetative buds in creeping perennials dominating the agricultural weed flora in Scandinavia*. Doctoral Thesis, Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2013:5. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. *Ogräsreglering på åkermark*. Rapport 6, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 281 s.
- Moss, S. R. & Clarke, J. H. 1994. Guidelines for the prevention and control of herbicide-resistant black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Protection* 13(3), 230–234.
- Pye, A. 2008. *Ecological Studies of Rumex crispus L. Propagation, Competition and Demography*. Doctoral Thesis, Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2008:101. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Sharma, M. P. & Vanden Born, W. H. 1978. The biology of Canadian weeds. 27. *Avena fatua* L. *Canadian Journal of Plant Science* 58, 141–157.
- Taab, A. 2009. *Seed dormancy and germination in Solanum nigrum and S. physalifolium as influenced by temperature conditions*. Doctoral Thesis, Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2009:49. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Tiley, G. E. D. 2010. Biological Flora of the British Isles: *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Journal of Ecology*, sida 105, 98, 938–983.
- Thompson, K., Bakker, J. & Bekker, R. 1997. *The soil seed banks of North West Europe – methodology, density and longevity*. 276 s. Cambridge: Cambridge University Press.
- Werner, P. A. & Rioux, R. 1977. The biology of Canadian weeds. 24. *Agropyron repens* (L.) Beauv. *Canadian Journal of Plant Science* 57, 905–919.

Vilka ogräs gynnas i vilka grödor?

- Albrecht, H. & Sommer, H. 1998. Development of the arable weed seed bank after the change from conventional to integrated and organic cropping. *Aspects of Applied Biology* 51, 279–288.
- Fogelfors, H. 1979. Floraförändringar i odlingslandskapet. Åkermark - med särskild hänsyn till herbicidanvändningen. En litteraturoversikt. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi och miljövård, Rapport 5*. Uppsala.
- Fogelfors, H. (redaktör). 2014. *Vår mat. Odling av åker- och trädgårdsgrödor. Biologi, förutsättningar och historia*. Studentlitteratur, Lund.
- Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. CAB International, sida 105. 247 s.
- Håkansson, S. 1976. Ogräs i olika grödor och växtodlingssystem. Växtodlingen och ogräset på åkern. *Lantmannen* 20, 9–12.

- Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. *Ogräsreglering på åkermark*. Rapport 6, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 281 sidor.
- Lutman, P. J.W., Moss, S. R., Cook, S. & Welham, S. J. 2013. A review of the effects of crop agronomy on the management of *Alopecurus myosuroides*. *Weed Research* 5, 299–313.
- Svensson, R. 1994. Vinnare och förlorare bland åkerogräsen. *Växtskyddsnotiser* 58, 71–75.
- Rydberg, N.T. & Milberg, P. 2000. A survey of weeds in organic farming in Sweden. *Biological Agriculture & Horticulture* 18, 175–185.

Klimatförändringar och effekt på ogräsfloran

- Berg, G. (redaktör). 2012. *Vässa växtskyddet för framtidens klimat*. Rapport 2012:10. Jordbruksverket, Jönköping. ISSN 1102–3007. 77 s.
- Fogelfors, H. (redaktör). 2014. *Vår mat. Odling av åker- och trädgårdsgörödor. Biologi, förutsättningar och historia*. Studentlitteratur, Lund.
- Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. CAB International, 247 s.

Förebyggande åtgärder

Konkurrens

- Eckersten, H., Lundkvist, A., Torssell, B. & Verwijst, T. 2011. Modelling species competition in mixtures of perennial sow-thistle and spring barley based on shoot radiation use efficiency *Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science*. 61 (8), 739–746.
- Fogelfors, H. & Lundkvist, A. 2008. Selection in *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Sonchus arvensis* L. – Susceptibility to MCPA on different types of farmland in Sweden. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B - Soil & Plant Science* 58, 82–87.
- Harper, J. L. 1977. *Population Biology of Plants*. (1st edition), Academic Press Inc. Ltd, ISBN 0123258502, London, Great Britain
- Larsson S & Hagman J. 2013. *Sortval i ekologisk odling. Sortförsök 2008–2012*. SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi, Uppsala. <http://www.ffe.slu.se/ffe//Info/VPE16.pdf>
- Larsson S, Hagman J & Dryler K. 2013. *Stråsåd – Trindsåd – Oljeväxter - Potatis. Sortval 2013*. SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi, Uppsala. ISBN 978-91-576-9123-1.
- Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. *Ogräsreglering på åkermark*. Rapport 6, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 281 sidor.

Lundkvist, A. & Verwijst, T. 2011. Weed Biology and Weed Management in Organic Farming, *Research in Organic Farming*, Dr. Raumjit Nekkoul (Ed.), ISBN: 978-953-307-381-1, InTech, DOI: 10.5772/31757. Available from: <http://www.intechopen.com/books/research-in-organic-farming/weed-biology-and-weed-management-in-organic-farming>.

Rahbek Pedersen, T., Dahlberg, E., Holstmark, K. & Dock Gustavsson, A-M, 2005. Friskt ekologiskt utsäde av spannmål och trindsäd. *Jordbruksinformation* 23 – 2005, Jordbruksverket, Jönköping.

Gröda

Andersson, R. (red), 2013. *Handbok för salixodlare*. Jordbruksverket, Jönköping.

Engström, M. och Ivarsson, J., 2008. Odlingsbeskrivningar. Vall, grönfoder och majs. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.

Fogelfors, H. (redaktör). 2014. *Vår mat. Odling av åker- och trädgårdsgrödor. Biologi, förutsättningar och historia*. Studentlitteratur, Lund.

Holstmark, K., 2013. Ekologisk odling av höstoljeväxter. Råd i praktiken, *Jordbruksinformation* 9 – 2013, Jordbruksverket, Jönköping.

Holstmark, K., 2013. Ekologisk odling av åkerböna. Råd i praktiken. *Jordbruksinformation* 7, Jordbruksverket, Jönköping.

Holstmark, K., 2008. Odlingsbeskrivningar. Matpotatis. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013a. Engelskt rajgräs – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013b. Hundäxing – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013c. Rödklöver – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013d. Rödsvingel – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013e. Rörsvingel – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013f. Rajgräs – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013g. Timotej – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013h. Vitklöver – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbruksverket, 2013i. Ängssvingel – odlingsråd vid ekologisk fröodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Nordh, N-E. & Norberg, I, 2012. Att avsluta en salixodling – snabbast och billigast med yttlig uppbyggnad. *JTI-Informerar. JTI:s skriftserie* 2012:12, Uppsala.

Olrog, L. och Rahbek Pedersen, T., 2008. Odlingsbeskrivningar. Trindsäd. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.

- Rahbek Pedersen, T., 2008. Spannmålsodling i ekologiskt lantbruk, *Jordbruksinformation* 19 – 2008, Jordbruksverket, Jönköping.
- Wallenhammar, A-C. 2008. Odlingens beskrivningar. Oljeväxter och lin. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.
- Verwijst, T., Lundkvist, A., Edelfeldt, S. & Albertsson, J. 2013. Development of Sustainable Willow Short Rotation Forestry in Northern Europe, *Biomass Now - Sustainable Growth and Use*, Dr. Miodrag Darko Matovic (Ed.), ISBN: 978-953-51-1105-4, InTech, DOI: 10.5772/55072. <http://www.intechopen.com/books/biomass-now-sustainable-growth-and-use/development-of-sustainable-willow-short-rotation-forestry-in-northern-europe>.

Växtföljd

- Fogelfors, H. (redaktör). 2014. *Vår mat. Odling av åker- och trädgårdsgrödor. Biologi, förutsättningar och historia*. Studentlitteratur, Lund.
- Ivarson, J. 2008. Uthålliga odlingsformer – försök med ekologisk och konventionell odling i 18 år. Ekologisk odling, *Jordbruksinformation*, Jordbruksverket, Jönköping.
- Källander, I. & Ögren, E. 2005. *Ekologiskt lantbruk: odling och djurhållning*. Natur och Kultur, Stockholm. 351 sidor. ISBN13: 9789127355538.
- Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. *Ogräsreglering på åkermark*. Rapport 6, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 281 sidor.
- Olofsson, S. 1981. Stråbassjukdomar – förekomst och betydelse. Stencil från seminarieföreläsning 1981-12-10. Institutionen för växtodlingslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
- Roempke, G. 2008. Växtföljder i ekologiskt lantbruk. Ekologisk växtodling, Jordbruksverket, Jönköping.

Jordbearbetning och sådd

- Jordbruksverket, 2011. Mekanisk ogräsbekämpning. Råd i praktiken. *Jordbruksinformation* 11. Jordbruksverket, Jönköping. ISSN 1102-8025 JO11:11.
- Dock-Gustavsson, A-M. 2003. Ogräs och ogräsreglering i ekologisk grönsaksodling. *Jordbruksinformation* 21. Jordbruksverket, Jönköping.

Gödsling och kalkning

- Albertsson, B. 2012. Riktlinjer för gödsling och kalkning 2013. *Jordbruksinformation* 12 – 2012. Jordbruksverket, Jönköping.
- Ehrnebo, M., 2005. Spridning av flytgödsel. *Jordbruksinformation* 15 – 2005. Jordbruksverket, Jönköping.
- Fogelfors, H. 2013. *Ogräsrådgivaren för lantbruk och trädgård*. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. <http://ograsradgivaren.slu.se/>. 2013-08-07.
- Malgeryd, J. 2007. Spridning av gödsel i ekologisk odling. Ekologisk odling av grönsaker på friland. Jordbruksverket, Jönköping.

Dränering och bevattning

- Jordbruksverket 2009. Klimatförändringarna och bevattningen. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket 2009. Klimatförändringarna och täckdikningen. Jordbruksverket, Jönköping.
- Malm, P. & Berglund, P. 2007. Bevattning och växtnäringens utnyttjande. *Jordbruksinformation* 5 – 2007, H. Sandin (red). Jordbruksverket, Jönköping.

Foder, stallgödsel och rötrest

- Blackshaw, R. E. & Rode, L. M. 1991. Effect of ensiling and rumen digestion by cattle on weed seed viability. *Weed Science* 39, 104-108.
- Gardener, C. J., McIvor, J. G. & Jansen, A. 1993. Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and their survival in faeces. *Journal of Applied Ecology* 30, 63-74.
- Haidar, M. A., Charib, C. & Sleiman, F. T. 2010. Survival of weed seeds subjected to sheep rumen digestion. *Weed Research* 50, 467-471.
- Hansander, A. 2012. *Risk för spridning av ogräsfrö med rötrest* – En litteraturstudie. Självständigt arbete i biologi – kandidatarbete. Agronomprogrammet – mark/växt. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap, Uppsala.
- Jordbruksverket, 2014. Gödsel och miljö 2014 – lagring och spridning av gödsel – höst- och vinterbevuxen mark. Jordbruksverket, Jönköping.
- Mt Pleasant, J. & Schlater K. J. 1994. Incidence of weed seed in cow (Boss p.) manure and its importance as weed source for cropland. *Weed Technology* 8(2), 304-310.
- Weinhappel, M., Leonhardt, C., Gansberger, M., Brandstetter, A., Pfundtner, E. & Liebhard, P. 2010. Examination of the distribution risks of selected plant diseases, weeds and plant propagules by digestate of biogas plants. *Proceedings Venice 2010, 3th International Symposium on Energy from Biomass and Waste, Venice, Italy, November 8-11 2010*. Environmental Sanitary Engineering Centre, Italy.
- Wiese, A. F., Sweeten, J. M., Bean, B. W., Salisbury, C. D. & Chenault, E. W. 1998. High temperature composting of cattle feedlot manure kills weed seed. *Applied Engineering in Agriculture* 14(4), 377-380.

Skörd

- Fogelfors, H. 1981. Ogräsfloras förändring vid uppsamling av agnar, boss och halm vid skördetröskning. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi och miljövard, Rapport 8*, Uppsala.
- Fogelfors, H. 1983. Uppsamling av agnar, boss och halm vid skördetröskning – Ogräsfloras förändring. *Fakta-Mark/Växter* 11, SLU-Info, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Fogelfors, H. & Hansson, M. L. 1998. Helsädesensilering – ett vapen mot ogräsen? *Fakta/Jordbruk* 12. SLU Publikationstjänst, Uppsala.

Direkta metoder

Mekanisk bekämpning

Jordbearbetning

- Jordbruksverket 2011. Mekanisk ogräsbekämpning, Råd i praktiken, *Jordbruksinformation* 11. Jordbruksverket, Jönköping.
- Andersson, S. 1994. Mekanisk ogräsbekämpning i potatis. *Röbäcksdalen meddelar* 8. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap. Umeå.
- Andersson, S. & Ericson, L. 1997. Ogräsbekämpning i potatis. Vanligt kupaggregat fungerar bra. *Sveriges lantbruksuniversitet, Informationsavdelningen, Fakta Mark/växter* 8. Uppsala.
- Dock Gustavsson, A-M och Rahbek Pedersen, T., 2011, Rotogräs, Råd i praktiken, *Jordbruksinformation* 10. Jordbruksverket, Jönköping.
- Arnqvist, M. & Ståhl, P 2010. *Nya odlingstekniker - en intervjuundersökning 2009–2010 bland lantbrukare som använder radhackningsteknik i ekologisk spannmålsodling*. Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB, Linköping.
- Cirujeda, A., Melander, B., Rasmussen, K. & Rasmussen, I. A. 2003. Relationship between speed, soil movement into the cereal row and intra-row weed control efficacy by weed harrowing. *Weed Research* 43(4), 285–296.
- Fogelfors, H. & Boström, U. 1998. Anpassa höstbearbetningen efter ogräsfloran – håll tillbaka både ett- och fleråriga arter! *Fakta Jordbruk* 8, SLU Info. Uppsala.
- Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. CAB International, 247 s.
- Koch, W. 1964. Unkrautbekämpfung durch Eggen, Hacken und Meisseln in Getreide. II. Das Verhalten der einzelnen Unkrautarten gegenüber Egge, Hacke und Meissel. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau* 121, 84–96.
- Kouwenhoven, J. K. 1997. Intra-row mechanical weed control – possibilities and problems. *Soil and Tillage Research* 41, 87–104.
- Kudsk, T. 1997. *Weed harrowing i vining pea (Pisum sativum) – trials conducted 1996 in Northwest Skåne, Sweden*. Master thesis in weed science. Department of Agricultural Science. The Royal Veterinary and Agricultural University of Denmark. Copenhagen. 106 s.
- Rasmussen, J. & Svenningsen, T. 1995. Selective weed harrowing in cereals. *Biological Agriculture and Horticulture* 12, 29–46.
- Rydberg, T. 1993. Weed harrowing – driving speed at different stages of development. *Swedish J. agric. Res.* 23, 107–113.
- Rydberg, T. 1994. Weed harrowing – the influence of driving speed and driving direction on degree of soil covering and the growth of weed and crop plants. *Biological Agriculture and Horticulture* 10, 197–205.

- Stenberg, M. 2010. Reducerad jordbearbetning på rätt sätt – en vinst för miljön! *Rapport* 2010:36. Jordbruksverket, Jönköping. ISSN. 1102-3007.
- Ståhl, P. 2012. Radhackning från sådd till skörd i lantbruksgrödor. *Jordbruksinformation* 1 – 2012. Jordbruksverket, Jönköping.
- Ståhl, 2013. ”Specialmaskiner” i ekologisk odling. Ogräsharv, radhacka, vegetationsskärare. Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB. www.jordbruksverket.se/download/18.14121bbd12def92a91780005225/1297435977639/Peter+St%C3%A5hl.pdf
- van der Werf, H. M. G. & Tollenaar, M. 1993. The effect of damage to the root system caused by inter-row cultivation on growth of maize. *Journal of Agronomy & Crop Science* 171, 31–35.

Avslagning

- Dock Gustavsson, A. 1994. Åkertistelns reaktion på avslagning, omgrävning och konkurrens. *Fakta Mark/växter* 13. SLU Info. Uppsala.
- Lundkvist A., Verwijst T., Westlin H., Carlsson J., Svensson T. 2011. *Utvärdering av tistelskärare 2008–2010. Slutrapport*. SLU Ekoforsk, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 29 s. <http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/ekoforsk/Resultat%202010/Slutredovisning%20-%20Utv%C3%A4rdering%20av%20tistelsk%C3%A4rare%202008-10.pdf>.

Mekanisk bekämpning mot olika ogräsarter

- Cavers, P. B. & Harper, J. L. 1964. Biological flora of the British Isles. *Rumex obtusifolius L. and Rumex crispus L.* *Journal of Ecology* 52, 737–766.
- Dock Gustavsson, A-M. 1994. Åkertistelns förekomst och biologi. *Växtskyddsnotiser* 58, 79–84.
- Dock Gustavsson, A-M. 1994. Åkertistelns reaktion på avslagning, omgrävning och konkurrens. *Fakta Mark/växter* 13. SLU Info. Uppsala.
- Dock Gustavsson, A-M. 1997. Growth and regenerative capacity of plants of *Cirsium arvense*. *Weed Research* 37, 229–236.
- Dock Gustavsson, A-M. 2007. Integrerad bekämpning av problemogräs på vallgårdar. Greppa, Nässjö, 22 oktober 2007. <http://www.jordbruksverket.se/download/18.51c5369e120aee363f080002617/Skr%C3%A4ppa,+biologi+och+bek%C3%A4mpning.pdf>
- Dock Gustavsson, A-M. 2007. Åtgärder mot flyghavre i ekologisk produktion. *Jordbruksinformation* 11-2007. Jordbruksverket.
- Dock Gustavsson, A-M. 2008. Ogräs och ogräsreglering i ekologisk växtodling. Ekologisk odling. Jordbruksverket, Jönköping.
- Dock Gustavsson, A-M. 2008. Åtgärder mot åkertistel i ekologisk produktion. *Jordbruksinformation* 11-2008. Jordbruksverket.
- Dock Gustavsson, A-M. 2010. Kursdag om mekanisk ogräsbekämpning. Uppföljning av inkomna frågor. Träda mot tistel, blåklint i höstsäd, skräppa. Den 7 december 2010, Jordbruksverket, Linköping. <http://www.jordbruksverket.se/>

- Dock Gustavsson, A-M., Jahr, K. & Andersson, P-A. 2007. Åtgärder mot skräppa. Greppa växtskyddet – strategi ”Greppa skräppa”. Rådgivningsunderlag för modul 13B. <http://www.jordbruksverket.se/download/18.695e8a9d130df3a0f5880002024/1309779636488/%C3%85tg%C3%A4rder%2Bmot%2Bskr%C3%A4ppa%2B13B2.pdf>
- Donald, W. W. 1990. Management and control of Canada thistle. *Reviews of Weed Science* 5, 193–249.
- Goul Thomsen, M., Brandsæter, L.O. & Fykse, H. 2013. Regeneration of Canadian thistle (*C. arvense*) from Intact Roots and Root Fragments at Different Soil Depths. *Weed Science* 61:277–282
- Håkansson, S. 1967. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. I. Development and growth, and the response to burial at different developmental stages. *Lantbrukshögskolans Annaler* 33, 823–867.
- Håkansson, S. 1969. Experiments with *Sonchus arvensis* L. I. Development and growth, and the response to burial and defoliation in different developmental stages. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35, 989–1030.
- Håkansson, S. 1974. Kvickrot och kvickrotsbekämpning på åker. *Lantbrukshögskolans meddelanden B* 21. Uppsala.
- Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. CAB International, 247 s.
- Jordbruksverket, 2011. Mekanisk ogräsbekämpning, Råd i praktiken, *Jordbruksinformation* 11. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket, 2013. Nr 1. Integrerad bekämpning av renkavle. *Ogräsbrev från Växtskyddscentralerna* 2013-03-13, Jordbruksverket, Jönköping.
- Kryger Jensen, P. 2013. Lämna ogräsfröna på markytan ifred. *Arvensis* 3, 26–27.
- Logardt, S. 2013. Renkavle kräver mer än bara besprutning. Nyhet från Jordbruksaktuellt 2013-06-05. <http://www.ja.se/?p=42893&pt=105&m=3433>
- Lutman P. J. W., Moss S. R., Cook, S. & Welham, S. J. 2013. A review of the effects of crop agronomy on the management of *Alopecurus myosuroides*. *Weed Research* 53, 299–313.
- Mangerud, K. & Brandsæter, L.O. 2009. Ugras i korn, oljevekster og kjernebelgvekster. I: Brandsæter, L.O., Mangerud, K., Birkenes, S.M., Brodal, G., Andersen, A. (red.), *Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk, Bind 3: Korn, oljevekster og kjernebelgvekster*. Bioforsk Fokus 4 (4):. 198 s.
- Moss, S. R. & Clarke, J. H. 1994. Guidelines for the prevention and control of herbicide-resistant black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Protection* 13(3), 230-234.
- Myerscough P. J. & Whitehead, F. H. 1966. Comparative biology of *Tussilago farfara* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Epilobium montanum* L. and *Epilobium adenocaulon* Hausskn. I. General biology and germination. *New Phytologist* 65, 192-201.
- Stenberg, M. 2010. Reducerad jordbearbetning på rätt sätt – en vinst för miljön! *Rapport* 2010:36. Jordbruksverket, Jönköping. ISSN. 1102-3007.

- Ståhl, P. & Dock Gustavsson, A-M. 2006. *Bekämpning av åkertistel i ekologisk odling. Slutrapport*. Jordbruksverket, Jönköping.
- Ståhl, P. 2013. "Specialmaskiner" i ekologisk odling. Ogräsharv, radhacka, vegetations-skärare. Hushållningssällskapet Rådgivning Agri AB. <http://www.jordbruksverket.se/download/18.14121bbd12def92a91780005225/1297435977639/Peter+St%C3%A5hl.pdf>.

Mekanisk bekämpning i olika grödor

- Andersson, R. (red), 2013. Handbok för salixodlare. Jordbruksverket, Jönköping.
- Dock Gustavsson, A-M. 2013. 10 steg mot en ogräsfri vall. Jordbruksverket, Jönköping. www.jordbruksverket.se/download/18.35974dod12179bec2858000174/1243328000233/10%2BstegOgr%25C3%25A4sfri-Vall%5B1%5D.pdf.
- Engström, M. och Ivarsson, J., 2008. Odlingsbeskrivningar. Vall, grönfoder och majs. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.
- Holstmark, K., 2013, Ekologisk odling av höstoljeväxter. Råd i praktiken, *Jordbruksinformation 9* – 2013, Jordbruksverket, Jönköping.
- Holstmark, K., 2013. Ekologisk odling av åkerböna. Råd i praktiken. *Jordbruksinformation 7*, Jordbruksverket, Jönköping.
- Holstmark, K., 2008. Odlingsbeskrivningar. Matpotatis. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.
- Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land: an ecological approach*. CAB International, 247 s.
- Jordbruksverket, 2013. Ogräsbekämpning i majsodling. Jordbruksverket, Jönköping. www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrödor/majs/ogras
- Lundkvist A., Verwijst T. 2011. *Weed Biology and Weed Management in Organic Farming. In: Research in Organic Farming*. InTech Open Access Publisher, Rijeka, Croatia, pp. 157-186. ISBN: 978-953-307-381-1.
- Olog, L. och Rahbek Pedersen, T., 2008. Odlingsbeskrivningar. Trindsäd. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.
- Rahbek Pedersen, T., 2008. Spannmålsodling i ekologiskt lantbruk, *Jordbruksinformation 19* – 2008, Jordbruksverket, Jönköping.
- Ståhl, P. 2012. Radhackning från sådd till skörd i lantbruksgrödor. *Jordbruksinformation 1*. Jordbruksverket, Jönköping.
- Wallenhammar, A-C. 2008. Odlingsbeskrivningar. Oljeväxter och lin. Ekologisk växtodling. Jordbruksverket, Jönköping.
- Verwijst, T., Lundkvist, A., Edelfeldt, S. & Albertsson, J. 2013. *Development of Sustainable Willow Short Rotation Forestry in Northern Europe, Biomass Now - Sustainable Growth and Use*, Dr. Miodrag Darko Matovic (Ed.), ISBN: 978-953-51-1105-4, InTech, DOI: 10.5772/55072. <http://www.intechopen.com/books/biomass-now-sustainable-growth-and-use/development-of-sustainable-willow-short-rotation-forestry-in-northern-europe>

Utvärdering av mekanisk och kemisk bekämpning

Andersson, L. (redaktör), 2013. *Säker bekämpning i lantbruk, trädgårdsodling och skogsbruk*. Natur & Kultur, Stockholm. ISBN 978-91-27-13834-6.

Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. *Ogräsreglering på åkermark*. Rapport 6, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 281 sidor.

Biologisk mångfald

Eriksson, Y. 2003. *Biologisk mångfald bland åkerogräsen. En fältstudie av två åkrar – en konventionellt och en ekologiskt odlad*. Magisteruppsats från Grundskolläraryrket. Linköpings universitet, Institutionen för tematisk utbildning och forskning, Campus Norrköping.

Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J. Jalli, H. & Tiainen, J. 2003. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture Ecosystems & Environment* 97, 131-149.

Integrerad ogräsbekämpning

Andersson, L. (redaktör), 2013. *Säker bekämpning i lantbruk, trädgårdsodling och skogsbruk*. Natur & Kultur, Stockholm. ISBN 978-91-27-13834-6.

7. Sakregister

Index

A

- Annuell 13, 14, 120
 – Sommarannuell 13, 14, 17, 30, 34, 92, 120
 – Vinterannuell 13, 14, 17, 20, 30, 55, 120
Apera spica-venti 22
 Artindelning 13, 103
 Avslagning 54, 55, 58, 72, 79, 82, 86, 111

B

- Baldersbrå 10, 15, 16, 18, 20, 21, 33, 44, 45, 49, 57, 65, 73, 82, 87
 Bekämpningsstrategi 73, 91, 95, 101
 Beståndstäthet 93
 Betesvall 54, 72, 74, 86, 95
 Bevattning 31, 50, 109
 Bienn 23, 120
 Biologisk aktivitet 13, 31, 34, 92, 95
 Biologisk mångfald 90, 114
 Bottengröda 44, 49
 Blindharvning (se Ogräsharvning)

C

- Chenopodium album* 19, 103
Cirsium arvense 29, 104, 105, 106, 111

D

- Direktsådd 23, 62
 Dosanpassning 96
 Dosnycklar 96
 Dos-responskurva 97
 Dränering 35, 50, 77, 91, 109
 Då 10, 15, 16, 18, 33, 53, 60, 63, 67, 80, 84, 89, 101

E

- Eftergröda 44
 Ekologisk odling 39, 40, 47, 68, 106, 107, 108, 111, 113
Elytrigia repens 26
 Engelskt rajgräs 43, 87, 107
 Ensilage 43, 44, 51, 74, 76, 85
Equisetum arvense 103
 Ettåriga arter/ogräs 10, 13, 14, 17, 30, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 55, 60, 63, 64, 68, 73, 86, 91, 92, 103, 120

F

- Falsk såbädd 63
 Fettistel 28
 Fleråriga arter/ogräs 13, 17, 23, 25, 30, 37, 40, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 60, 62, 64, 68, 71, 72, 74, 75, 80, 81, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 105, 110, 120
 Flyghavre 15, 16, 17, 18, 30, 33, 38, 45, 46, 50, 51, 52, 61, 63, 65, 67, 73, 91, 92, 94, 101, 111
 Flytgödsel 51, 108
 Foder 43, 44, 48, 49, 50, 51, 76, 89, 90, 107, 109, 113
 Fröbank 14, 31, 42, 44, 50, 51, 54, 57, 60, 71, 73, 80, 81, 83, 84, 92, 96
 Frövall 87
 – Gräsfrövall 86
 – Klövervall 86, 87
 Fånggröda 10, 41, 44, 49
 Förebyggande åtgärd 40, 91, 102, 106

G

- Grödor 48, 107

Groning 14, 35, 39, 44, 50, 52, 53, 57, 63, 64, 73, 82, 89
 Groningsvila 14, 92, 120
 Grödor 13, 35, 37, 38, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 54, 62, 64, 65, 68, 69, 70, 73, 74, 80, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 108, 111, 113
 Grödval 40
 Grönfodergröda 43
 Gröngödslingsgröda 43, 44, 79
 Gödselmedel 49, 50
 Gödsling 31, 35, 39, 43, 49, 51, 54, 74, 86, 108

H

Harvning 40
 Herbicid 10, 45, 55, 98, 99, 120
 – Bladherbicid 98, 100
 – Jordherbicid 98, 99
 Herbicidresistens 31, 45, 101, 120
 Hästhov 14, 15, 16, 18, 25, 27, 33, 50, 55, 58, 74, 76
 Höstraps 20, 34, 41, 49, 68, 94
 Höstrybs 41
 Höstsäd 10, 20, 22, 37, 40, 45, 49, 62, 64, 69, 81, 92, 94, 95, 111
 Höstvet 20, 30, 32, 34, 37, 39, 40, 44, 49, 81, 94

I

Insådd 41, 42, 44, 45, 49, 74, 82, 85, 87
 Integrerad ogräsbekämpning 11, 55, 84, 91, 114
 Integrated Pest Management (IPM) 7, 11, 91, 120
 Integrerat växtskydd 7, 9, 11, 91, 120

J

Jordart 32, 33, 48, 62, 64, 66, 96
 Jordbearbetning 14, 17, 20, 23, 25, 31, 35, 45, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 62, 63, 64, 65, 73, 75, 76, 77, 85, 88, 89, 90, 92, 101, 108, 110, 111, 112
 Jordpackning 88, 89

K

Kalkning 35, 49, 50, 108
 Kemisk bekämpning 7, 45, 46, 55, 84, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 101, 102, 114
 Klimat 10, 13, 31, 34, 106
 Klimatförändring 34, 106, 109
 Kompensationspunkt 68, 71, 74, 77, 79
 Kompost 51
 Konkurrens 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 48, 49, 54, 63, 68, 77, 78, 79, 84, 86, 89, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 106, 111, 120
 Konkurrensförmåga 9, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 69, 77, 86, 88, 91, 94
 Konventionell odling 84, 103, 108
 Korn 37, 39, 40, 53, 69, 112
 Kupning 71, 73, 84, 85
 Kvickrot 10, 15, 16, 18, 25, 26, 30, 32, 33, 36, 41, 42, 45, 48, 49, 52, 54, 55, 58, 60, 62, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 82, 86, 87, 88, 92, 100, 104, 112
 Kvävegiva 93

L

Lin 41
 Ljuskrav 36
 Lusern 42, 43, 86

M

Majs 13, 34, 35, 42, 43, 85, 94, 107, 113
 Markförhållanden 55, 58, 59, 66, 69
 Maskros 14, 15, 16, 18, 23, 30, 33, 42, 47, 54, 58, 75, 88
 Mekanisk bekämpning 45, 55, 58, 65, 68, 71, 73, 80, 88, 89, 91, 94, 110, 111, 113
 Mellangröda 44, 45
 Mineralisering 68, 69, 88, 89
 Molke 16, 17, 67

N

Nollruta 91, 101

O

Odlingssystem 30, 31, 32, 45, 73, 104, 105

Ogräs 7, 9, 10, 11, 17, 20, 23, 30, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 60, 62, 63, 64, 65, 68, 71, 72, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 111, 120

Ogräsart 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 44, 49, 50, 51, 53, 55, 58, 63, 64, 67, 73, 74, 75, 81, 84, 86, 87, 90, 91, 92, 94, 96, 102, 103, 111

Ogräsbekämpning 7, 10, 30, 34, 37, 41, 42, 45, 54, 55, 66, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 102, 103, 108, 110, 111, 112, 113, 120

Ogräsfrö 35, 37, 38, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 62, 63, 64, 69, 71, 72, 80, 81, 82, 83, 84, 88, 89, 92, 93, 95, 96, 99, 109, 112, 120

Ogräsharvning 40, 41, 43, 57, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 111, 113

- Blindharvning 64, 65, 69, 73, 80, 82, 83, 94
- Selektiv harvning 64, 65

Ogräsinfekterade fält 54

Ogräskontroll 9, 10, 11

Ogräsmedel 89, 91, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 120

- Kontaktverkande ogräsmedel 98
- Systemiska ogräsmedel 98

Oljeväxt

- Höstoljeväxt 20, 37, 41, 62, 83, 95, 107, 113
- Våroljeväxt 18, 37, 40, 82, 94

P

Perenn 23, 25, 74, 120

- Platsbunden perenn 23, 30, 120
- Vandrande perenn 25, 30, 120

pH 31, 32, 34, 50

Plöjning 30, 44, 48, 49, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 73, 75, 76, 77, 88, 92, 101

- Vårplöjning 58, 61, 76, 77, 82

Plöjningsfri odling 62

Potatis 35, 37, 41, 45, 50, 53, 68, 71, 76, 84, 92, 95, 103, 106, 107, 110, 113

Predation (frön) 31, 60

Preparat 89, 91, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

Preparatval 96

R

Radhackning 38, 40, 41, 55, 57, 58, 68, 69, 73, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 94, 95, 110, 111, 113

Redskap/utrustning 35, 49, 55, 56, 57, 59, 63, 64, 69, 70, 72, 84

Reducerad jordbearbetning 62, 73, 90, 92, 111, 112

Renkavle 13, 15, 16, 18, 20, 30, 31, 32, 34, 45, 49, 51, 62, 64, 67, 73, 87, 89, 92, 94, 101, 112

Rensning (utsäde etc.) 38, 41, 51, 52

Resistens 7, 11, 40, 89, 90, 91, 101, 102

Rhizom 49, 57, 60, 62, 75, 104, 120

Rumex crispus 24, 74, 103, 105, 111

Rådgivning 102, 110, 111, 112, 113

Råg 37, 40, 81, 94

- Höstråg 39, 65
- Rågvete 37, 40

Rödklöver 43, 47, 52, 86, 87, 107

Rödsvingel 43, 87, 107

Rötrest 35, 50, 51, 109

S

Salix 44, 45, 88, 107, 113

Samodling 40, 41, 45

Selektiv avskärning 80, 81, 82

Selektiv harvning (se Ogräsharvning)

Skräppa 15, 16, 18, 23, 24, 25, 30, 42, 47, 51, 52, 54, 58, 74, 75, 82, 86, 87, 111

Skörd 38, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 48, 50,
52, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 68, 69, 74, 76,
79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89,
90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 100, 101, 103,
109, 111, 113

Skörderester 38, 62, 88, 89

Skördetröskning 52, 109

Slåttervall 72, 74, 79, 86, 95, 103

Socketbetor 35, 37, 42, 45, 53, 68, 84,
95, 101

Sonchus arvensis 28, 104, 106, 112

Sortvall 39, 40, 41, 42, 91, 93, 106

Spridning 32

- Aktiv spridning 31, 34
- Fröspridning 51, 79, 80, 81
- Passiv spridning 31, 34

Spridningssätt 31, 34

Sprutskador 100, 101

Stallgödsel 35, 49, 50, 51, 109

Stolon 25

Stubbearbetning 40, 48, 49, 54, 55, 58,
60, 75, 76, 88, 92

Stubbhöjd 44, 52, 80, 81

Svinmålla 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 30,
33, 44, 45, 49, 51, 52, 53, 64, 65, 67, 73,
87, 89

Såbäddsberedning 63, 64, 76

Sådd 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46,
49, 50, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 71, 72,
73, 76, 77, 82, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93,
95, 98, 99, 101, 108, 111, 113

- Fördröjd sådd 63, 76, 85
- Försenad sådd 46, 73
- Senarelagd sådd 46, 63, 64, 73

Såteknik 37, 93

T

Tidpunkt 35, 42, 55, 60, 65, 72, 77, 91,
93, 97, 102

Tillsatsmedel 99, 120

Totalbekämpning 100

Trindsäd 40, 41, 68, 83, 103, 106, 107,
113

Tripleurospermum perforatum 21

Träda 54, 71, 72, 75, 111

- Halvträda 42, 48, 71, 76, 85, 88
- Helträda 54, 71, 75, 76
- Svartträda 58, 71
- Svinträda 71
- Vallträda 71, 72

Tussilago farfara 27, 112

Tvååriga arter/ogräs 13, 23, 30, 120

U

Uppkomst 35, 37, 38, 39, 41, 42, 46, 64,
65, 71, 73, 77, 80, 82, 84, 85, 93, 99

Utsäde 37, 38, 45, 64, 65, 93, 107

Utsädesmängd 37, 38, 65, 68, 80, 85, 93

Utvecklingsstadier (ogräs) 97

Utvärdering 88, 111, 114

V

Vall 10, 17, 21, 30, 37, 42, 43, 45, 46, 47,
48, 49, 50, 54, 73, 74, 76, 79, 82, 85, 86,
87, 88, 90, 92, 95, 107, 111, 113

Vallbrott 42, 48, 59, 71, 72, 76, 88

Vårkorn 34, 37, 38, 39, 44, 94

Vårraps 34, 40, 82, 83, 93, 94, 95

Vårrybs 40, 82, 83

Vårsäd 10, 37, 40, 41, 44, 45, 46, 49, 66,
68, 80, 81, 92, 93, 94, 96

- Havre 34, 39, 40, 44, 45, 94, 100

Vårvete 30, 32, 37, 40, 44, 45, 69, 94

Väderlek 65, 69, 71, 72, 80, 81, 93, 97,
102

Vältning 64, 81, 82

Vätmedel 99, 100

Växtföljd 11, 13, 30, 31, 34, 35, 41, 45,
46, 47, 48, 49, 64, 73, 76, 77, 90, 91,
92, 96, 101, 108, 120

Å

Åkerböna 37, 41, 45, 69, 94, 107, 113

Åkerfräken 16, 18, 25, 33, 49, 50, 77, 92

Åkermolke 15, 16, 18, 25, 28, 32, 33, 38,
39, 48, 54, 55, 58, 60, 61, 71, 74, 75, 77,
78, 86, 92, 97

Åker- och dikeskant 49, 90

Åkersenap 15, 16, 17, 18, 33, 40, 50, 63,
65, 67, 80, 84, 94, 95, 100

Åkertistel 10, 15, 16, 18, 25, 29, 30, 32,
33, 34, 35, 36, 41, 45, 47, 48, 49, 53, 54,
55, 58, 60, 61, 62, 71, 72, 74, 75, 77, 78,
79, 80, 81, 82, 86, 92, 94, 96, 97, 100,
103, 111, 113

Åkerven 13, 15, 16, 18, 20, 22, 32, 33, 34,
36, 45, 51, 62, 64, 92, 94, 101

Ä

Ärter 37, 41, 43, 45, 49, 83, 92, 94

8. Ordlista

Ord	Förklaring
Annuell	Ettårig art
Bienn	Tvåårig art
Bestockning	Förgrening
Direkta metoder	Kemisk och mekanisk ogräsbekämpning
Fröogräs	Art som sprider sig genom frön
Förebyggande metoder	Metoder som stärker grödans konkurrenskraft och minskar markens förråd av ogräsfrön och ogräsrötter
Groningsvila	Detsamma som frövila. Fröet gror inte på grund av ogynnsamma miljöförhållanden eller inneboende egenskaper i fröet.
Herbucid	Kemiskt ogräsmedel
Herbucidresistens	En nedärvd förmåga hos ett ogräs att överleva en bekämpning som normalt tar död på ogräset
Integrerat växtskydd	Bekämpning ska vara hållbar genom att förebygga problem, bevaka utvecklingen i fält, behovsanpassa bekämpningen och följa upp resultaten
IPM	Integrated Pest Management = Integrerat växtskydd
Klon	Plantor med samma arvs massa. De har förökats vegetativt och kommer från en och samma individ.
Konkurrens	Det inflytande som växter har på varandra i ett bestånd
Ogräs	Planta som växer på en plats där den inte ska växa
Perenn	Flerårig art
Platsbunden perenn	Flerårig art utan utlöpare
Produktionsmedel	Till exempel mineralgödsel och växtskyddsmedel
Rhizom	Stamutlöpare
Rotogräs	Art som främst förökar sig vegetativt genom rötter eller rhizom
Sommarannuell	Ettårig art som gror främst på våren
Tillsatsmedel	Medel som förstärker effekten av en herbucid
Vandrande perenn	Flerårig art med utlöpare
Vinterannuell	Ettårig art som gror främst på hösten men även på våren
Växtföljd	Den ordning i vilka olika grödor odlas på ett och samma fält