

# Integrerat växtskydd (IPM) – metoder för ogräsreglering

Integrated pest management (IPM) – methods of weed  
control

*Ida Gustafsson*



Fotograf: Ida Gustafsson

## **Integrerat växtskydd (IPM) – metoder för ogräsreglering**

Integrated pest management (IPM) – methods of weed control

*Ida Gustafsson*

**Handledare:** Anneli Lundkvist, Sveriges Lantbruksuniversitet,  
Institutionen för växtproduktionsekologi

**Examinator:** Theo Verwijst, Sveriges Lantbruksuniversitet,  
Institutionen för växtproduktionsekologi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G1E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i biologi

**Kurskod:** EX0689

**Program/utbildning:** Agronom mark/växt

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2012

**Omslagsbild:** Ida Gustafsson

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** integrerat växtskydd, kemisk bekämpning, kontrollåtgärder, mekanisk bekämpning, ogräs, växtskadegörare

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap  
Institutionen för växtproduktionsekologi

## Sammanfattning

År 2009 kom EU-direktivet ”Hållbar användning av bekämpningsmedel” som bland annat innehåller begreppet integrerat växtskydd (IPM). Direktivet säger bland annat att år 2014 ska alla jordbruksproducenter inom EU använda sig av integrerat växtskydd. Integrerat växtskydd betyder att man tar hjälp av flera kontrollåtgärder tillsammans med kemisk bekämpning när man reglerar ogräs och växtskadegörare i jordbruket. Målsättningen är att när förebyggande och mekaniska åtgärder används för att kontrollera ogräs och växtskadegörare kan man minska mängden kemisk bekämpning. Syftet med denna litteraturstudie är att göra en sammanställning över vilka kontrollåtgärder som finns tillgängliga för framförallt ogräs vid tillämpning av integrerat växtskydd.

Den största andelen växtskyddsmedel som säljs på marknaden idag är ogräsmedel (herbicer). Användningen av bekämpningsmedel varierar mycket mellan olika landsdelar och grödor. Störst är förbrukningen i områden där spannmålgårdar utan djur dominerar medan mycket lite kemiska bekämpningsmedel används i valldominerade områden. Ökad användning av kemiska bekämpningsmedel leder bland annat till ökad risk för resistensbildning hos både ogräsarter och växtskadegörare. Genom att introducera fler kontrollåtgärder kan man förhoppningsvis minska utvecklingen av resistensbildningen.

Direkta kontrollåtgärder som idag används för att bekämpa ogräs är kemisk bekämpning och mekaniska åtgärder. Beroende på gröda och hur beståndet ser ut, vad gäller konkurrenskraft, så ska man anpassa den eventuella kemiska bekämpningen. Mekaniska åtgärder som används är främst plöjning, stubbearbetning, harvning, ogräsharvning, radhackning och avslagning. Genom dessa åtgärder störs ogräsens utveckling och tillväxt vilket ger den odlade grödan ett försprång så att den kan konkurrera bra med ogräsen.

Indirekta kontrollåtgärder som är tillgängliga är framförallt utformning av växtföljd där man med hjälp av grödval och sortval kan påverka utvecklingen av ogräsfloran i en väl genomtänkt växtföljd. Fleråriga grödor ger en sanerande effekt mot ettåriga ogräs som är vanligt förekommande i spannmålsdominerade växtföljder. Genom att växla mellan vår-sådda och höstsådda grödor kan man missgynna utvecklingen av vissa ogräs.

*Nyckelord:* integrerat växtskydd, kemisk bekämpning, kontrollåtgärder, mekanisk bekämpning, ogräs, växtskadegörare

## Abstract

In 2009, the European Union (EU) adopted a directive that all EU countries will convert to the use of integrated pest management (IPM) in agricultural production by 2014. Integrated pest management means that you should use preventive and/or physical control measures alone or together with adjusted pesticide doses when controlling weeds and pests with the overall aim to reduce the use of chemicals in crop production. The object of this literature study was to give an overview of different control measures particularly for weeds for the implementation of integrated pest management.

The largest proportions of pesticides that are used today are herbicides. The use of pesticides differs between different parts of the country and different crops. In cereal dominated areas, the pesticide use is rather high while in ley dominated areas almost no pesticides are used at all. The increasing use of pesticides leads to an increased risk for resistance development in weeds and pests. By introducing more control measures in the cropping systems, the development of resistance hopefully will be reduced.

Today, chemical and mechanical control measures are examples of direct weed control. Depending on the crop and how the plant stand has developed in terms of competitiveness, the use of herbicides should be carefully adopted to the current situation. Mechanical control measures, which are commonly used, are plowing, harrowing, weed harrowing, row hoeing and mowing. By interfering the growth and development of weeds, they can be controlled and the crop can grow without being disturbed, which give them good competitiveness.

Indirect control measures that can be used are mainly crop rotation where crop and cultivar choices affect which weed species that is favored. Perennial crops provide a sanitizing effect on annual weeds. By switching between crops that are sown in spring and in autumn, the growth and development of different weed species may be controlled.

*Keywords:* chemical control, control measures, integrated pest management (IPM), mechanical control, pests, weeds.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>7</b>
1.1	Bakgrund .....	7
1.2	Vad är integrerat växtskydd? .....	8
1.3	Syfte .....	9
<b>2</b>	<b>Metod</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Ogräs- och växtskadegörarbekämpning i Sverige idag</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Direkta kontrollåtgärder mot ogräs</b>	<b>14</b>
4.1	Kemisk bekämpning .....	14
4.1.1	Ettåriga höst- och vårsådda grödor .....	14
4.1.2	Fleråriga grödor.....	15
4.1.3	Herbicidresistens.....	15
4.2	Mekanisk bekämpning .....	15
4.2.1	Jordbearbetning .....	15
4.2.2	Plöjning.....	16
4.2.3	Stubbearbetning.....	16
4.2.4	Harvning.....	16
4.2.5	Ogräsharvning.....	17
4.2.6	Radhackning .....	18
4.2.7	Avslagning.....	20
<b>5</b>	<b>Indirekta kontrollåtgärder mot ogräs</b>	<b>21</b>
5.1	Växtföljd.....	21
5.2	Grödval och sortval.....	22
<b>6</b>	<b>Kontrollåtgärder mot skadegörare</b>	<b>23</b>
6.1.1	Växtföljd.....	23
6.1.2	Jordbearbetning .....	23
6.1.3	Såtidpunkt .....	24
6.1.4	Naturliga fiender .....	24
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>25</b>
	<b>Litteraturlista</b>	<b>28</b>
	Hemsidor .....	29



# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

I takt med att sättet att bedriva jordbruk har förändrats och blivit mer intensivt genom större användning av insatsmedel har produktionsmetoder som bland annat användandet av kemiska bekämpningsmedel fått ökad kritik från både politiker, miljöorganisationer och konsumenter. Ökad miljöförstöring förknippas ofta med dagens jordbruk vilket ger en negativ inställning till jordbruket hos allmänheten. Förutom miljöaspekten har också en ökad användning av kemiska bekämpningsmedel orsakat resistensutveckling hos både ogräs och växtskadegörare mot ett antal vanligt förekommande kemikalier vilket innebär att dessa organismer inte påverkas nämnvärt av den kemiska behandlingen. Detta kan komma att bli ett stort problem för framtidens växtodling om man inte redan nu börjar ta hjälp av andra växtskyddsmetoder.

Problematiken rörande kemiska bekämpningsmedel har sedan länge diskuterats inom EU (Europeiska unionen) och år 2009 kom direktivet "Hållbar användning av bekämpningsmedel" som bland annat innehåller begreppet integrerat växtskydd. Detta säger bland annat att år 2014 ska alla jordbruksproducenter inom EU använda sig av integrerat växtskydd (Anonym, 2009). Även hantering av växtskyddsmedel inom områdena trädgård, skog, golfbaneverksamhet, parker och banvallar inkluderas. Direktivet syftar till att man ska använda förebyggande metoder mot skadegörare, att användning av kemiska bekämpningsmedel ska grundas på noggranna överväganden och att doserna ska anpassas efter behov (Anonym, 2012d).

Att reducera användningen av mängden kemiska bekämpningsmedel bygger även på regeringens uppsatta miljömål Giftfri miljö (Anonym, 2010). Syftet är att ris-

kerna för miljö och hälsa ska minskas då växtskyddsmedel som används i jordbruket kan påverka växter och djur negativt om de skulle hamna utanför fält eller vid regn rinna ut i vattendragen (Anonym, 2012d).

## 1.2 Vad är integrerat växtskydd?

Integrerat växtskydd eller IPM (Integrated Pest Management) kan definieras på olika sätt. Ofta begränsas begreppet till växtskydd men ibland inkluderas hela odlingssystemet:

- ”Integrerat växtskydd är en del i integrerad produktion där man ser hela brukningsenheten och alla dess grödor som en helhet” (Anonym, 2011a).
- “Integrerat växtskydd (IPM) innebär att problem med sjukdomar, insekter och ogräs hanteras genom att kombinera odlingstekniska åtgärder med biologisk och i sista hand kemisk bekämpning. Målet är en ekonomiskt och miljömässigt uthållig produktion av friska grödor och en skörd av god kvalitet” (Anonym, 2012a).
- “en kombination av medel och metoder som ska ge hållbarhet för både miljö och ekonomi” (Kling, 2011)
- ”Integrerat växtskydd innebär att använda så lite kemiskt växtskydd som möjligt och istället använda förebyggande metoder som till exempel god växtföljd, växelbruk, lämplig odlingsteknik, väl avvägda metoder för gödsling, kalkning, bevattning, dränering och resistent utsäde”. (Anonym, 2012b).

Jordbruksverket beskriver begreppet enligt följande: (i) växtproduktion ska ske på ett ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbart sätt, (ii) odlingsmetoder som förebygger angrepp av växtskadegörare och ogräs ska användas t ex en balanserad växtföljd, anpassad växtnäringstillförsel, odling av sorter med bra motståndskraft, friskt utsäde och åtgärder som gynnar nyttoinsekter, (iii) förebyggande åtgärder ska kombineras med direkta åtgärder och (iv) bekämpning ska i första hand göras med fysikaliska, mekaniska eller biologiska metoder, förutsatt att effekten på skadegörare och ogräs är tillfredsställande (Sundberg, 2009).



Allmänna principer för integrerat växtskydd är att förebyggande åtgärder ska användas i första hand, att man ska övervaka skadegörarna och använda prognosystem och tröskelvärden om de finns, att användning av kemiska bekämpningsmedel ska vara behovsanpassat samt att man ska dokumentera och undersöka nyttan av genomförda åtgärder (Sundberg, 2012).

Med integrerat växtskydd menas således att man i första hand tar hjälp av andra metoder än kemiska bekämpningsmedel för att bekämpa ogräs och växtskadegörare i odlingen. Bekämpning med både direkta och indirekta åtgärder syftar till att ge en mer hållbar växtproduktion. Upprepad användning av stora mängder kemiska bekämpningsmedel påverkar inte bara miljön utan ökar också risken för resistensutveckling hos både ogräs och skadegörare.

### 1.3 Syfte

Litteraturstudien omfattar en beskrivning av integrerat växtskydd i Sverige och främst kontroll av ogräs med hjälp av direkta- och indirekta åtgärder.

Syftet med uppsatsen är att ge en sammanställning av åtgärder för att kontrollera ogräs vid minskad användning av bekämpningsmedel samt diskutera hur man kan kombinera mekaniska kontrollåtgärder mot ogräs med kemisk bekämpning för att uppnå målet integrerat växtskydd.

## 2 Metod

Uppsatsen innefattar en litteraturstudie över vilka indirekta och direkta åtgärder som kan tillämpas vid integrerat växtskydd i Sverige, samt hur man kan kombinera dessa för att uppnå ett integrerat odlingssystem.

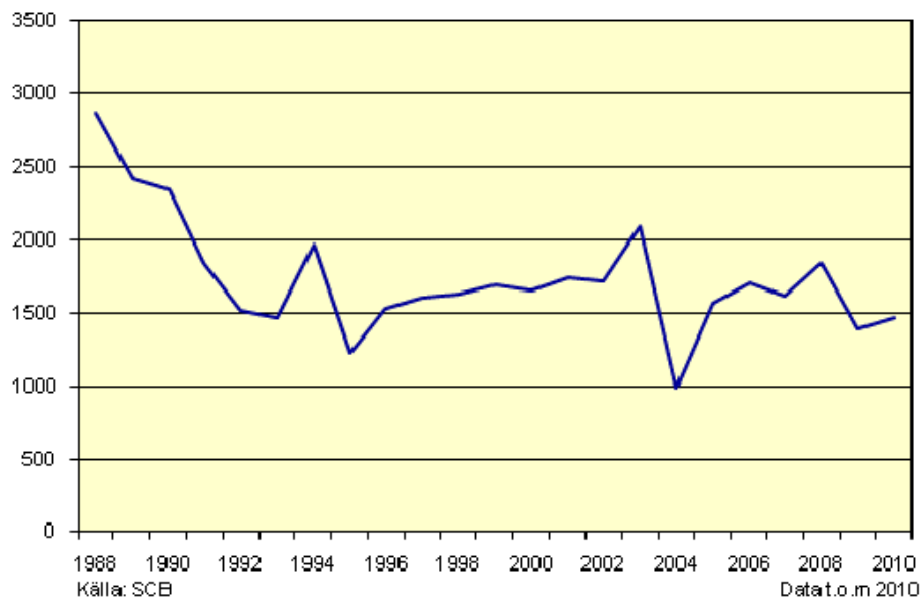
För insamling av material har SLU bibliotekets tillgängliga databaser utnyttjats samt utgivna böcker. Litteraturstudien är främst baserad på vetenskapliga artiklar men även internetsidor med säkra källor har använts.

Försöksresultat har redovisats och dessa har hämtats från FältForsks försöksdatabas, SLU, Uppsala.

### 3 Ogräs- och växtskadegörarbekämpning i Sverige idag

Hur den kemiska bekämpningen ser ut beror på flera faktorer där bland annat lönsamhet har stor betydelse. Höga priser på spannmål gör exempelvis att det är ekonomiskt lönsamt med ökad bekämpning.

I figur 1 visas statistik över mängden verksam substans som sålts till jordbruket fram till och med 2010. I slutet av 1980-talet och början av 1990-talet skedde en stor minskning av bekämpningsmedelsförsäljningen från ca 2900 ton till 1500 ton. Detta sammanföll med introduktionen av så kallade lågdosmedel som innehöll små mängder aktiv substans jämfört med tidigare generationer bekämpningsmedel. Under perioderna 1986-1990 och 1991-1996 genomfördes också två nationella halveringsprogram med målen att minska kemikalieanvändningen med 50 % fram till 1990 och därefter ytterligare 25% till 1996 (Bernson & Ekström, 1991; Pettersson, 1994). Därefter har försäljningen legat i snitt kring ca 1500 ton. Variationer mellan år beror dels på att man vissa år köper upp ett förråd av en viss verksam substans som ska komma att försvinna på marknaden eller på annat sätt förändras. Exempelvis genomfördes skattehöjningar åren 1994 och 2004 vilket antagligen gjorde att försäljningen de åren sannolikt inte överensstämde med den verkliga förbrukningen. Skillnaden i försäljning mellan åren berodde av att skatten infördes i januari 2004 medan den 1994 infördes först i november vilket bidrog till de olika försäljningsutfallen mellan de enskilda åren (Söderberg, 2008).



Figur 1. Försålda mängder verksamt substans till jordbrukssektorn, i ton verksamt substans (Anonym, 2011b).

Den största andelen växtskyddsmedel som säljs på marknaden idag är ogräsmedel (ca 82 %), vilket redovisas i tabell 1. Glyfosat är ett systemiskt verkande bekämpningsmedel och är idag den dominerande verksamma substansen som används i jordbruket för att bekämpa ogräs (Persson, 2010).

Tabell 1: Försålda mängder verksamt ämne i ton, alla behörighetsklasser (Persson, 2010).

Typ av bekämpningsmedel	Ton verksamt substans
Ogräsmedel	1 206,1
Svampmedel	199,8
Betningsmedel	28,6
Insektsmedel (ej myggmedel)	19,5
Tillväxtregulatorer	17,8
Myggmedel	0,8
Medel mot gnagare	0,0
<b>Totalt</b>	<b>1 472,6</b>

Beroende på vilka grödor som odlas och var i landet de odlas varierar växtskyddsmedelsanvändningen kraftigt. Av Sveriges åkerareal behandlas ungefär hälften varje år. Vallodling behandlas sällan vilket gör att i skogsbygderna är totalförbrukningen av kemiska medel liten. I Norrland, till exempel, behandlas mindre än 10 % av åkerarealen. Växtodlingsgårdar utan djur har den största förbrukningen av kemiska medel, därför står Götalands södra slättbygder för 40 % av den totala användningen av växtskyddsmedel (Söderberg, 2008). I Sverige ligger dock den totala användningen av växtskyddsmedel lågt jämfört med andra länder i Europa, det beror till stor del på att klimatet i Sverige är mer gynnsamt (kallare) vilket minskar växtskyddsproblemen. Det svenska jordbrukets inriktning spelar också roll. I Sverige odlas mycket vall som inte bekämpas alls och odlingen av mycket bekämpningsintensiva grödor som frukt och grönsaker är mycket liten (Söderberg, 2008).

## 4 Direkta kontrollåtgärder mot ogräs

### 4.1 Kemisk bekämpning

#### 4.1.1 Ettåriga höst- och vårsådda grödor

Vilket preparat som används vid kemisk bekämpning av ogräs i stråsåd bör anpassas till ogräsfloran för att uppnå bästa effekt mot de arter som förekommer. God konkurrensförmåga hos grödan betyder att man kan välja en lägre dos, det gäller även om ogräsarterna är relativt lättbekämpade och om de är små. Högre dos än nödvändigt kan ge en lägre skörd hos grödan. Man bör välja en högre dos om tillväxten hos grödan är svag och beståndet är ojämnt och luckigt. Hög dos är också att föredra om ogräsförekomsten är stor, ogräsarterna är svårbekämpade och om det finns flera högväxande arter (Anonym, 2012h).

Bekämpning av gräsogräs i höstsåd sker på hösten med bäst effekt mellan ogräsens uppkomst fram till dess 2-bladstadium (Anonym, 2012h), behandling kan göras med till exempel Boxer som får användas i höstsåd och potatis och det kontrollerar både gräsogräs och örtogräs (Anonym, 2012j). Behandling på våren bör ske vid tillväxtens början. Örtogräs kan behandlas till dess att de har 6 örtblad på hösten och på våren behandlas de när de börjar tillväxa. Vid goda förhållanden dvs. i ett bestånd där tillväxten är god och ogräsförekomsten är låg går det att använda lägre dos än rekommenderat. Det är oftare möjligt att sänka dosen i vårsåd jämfört med höstsåd (Anonym, 2012h).

Vid bekämpning i ärter krävs vanligtvis höga doser med god effekt och det är sällan det går att sänka dessa doser då de har dålig konkurrensförmåga mot ogräs. Samma sak gäller för potatis som har dålig konkurrensförmåga mot ogräs och därför kräver väldigt god effekt av bekämpningen. Sockerbetor kräver också god ef-

fekt men tack vare teknik och anpassning till hur förhållandena ser ut kan man i sockerbetor oftare sänka dosen på bekämpningsmedel (Anonym, 2012h).

#### 4.1.2 Fleråriga grödor

I slåtter- och betesvall kan man bekämpa ogräs under både vår och höst. Behandling som utförs på våren bör göras tidigt när vallen har börjat växa och bladrossetter bör ha bildats på de flesta ogräsen för att det ska ge en god effekt. Behandling på hösten bör ske vid tillväxt, ca 14 dagar efter skörd eller betesputsning då har ogräsen börjat växa, men normalt innan september månad (Anonym, 2012h).

#### 4.1.3 Herbicidresistens

Resistens uppstår när en organism är motståndskraftig mot bekämpningsmedlet, det vill säga den överlever en behandling. Herbicidresistens i ett fält är svårt att upptäcka men kan visa sig så att ogräsplantor av samma art bredvid varandra i ett bestånd påverkas olika, till exempel en planta dör medan plantan intill överlever (Anonym, 2012c). En ökad herbicidresistens hos ogräsen leder ofta till en ökad användning av herbicider för att ogräsen överhuvudtaget ska påverkas, det gäller ökade doser men även antal herbicider som används ökar. Det i sin tur påverkar miljön negativt. För undvika herbicidresistens bör man använda sig av flera kontrollåtgärder mot ogräs, det är en anledning till att lantbrukare bör tillämpa integrerat växtskydd i odlingen (Kudsk & Streibig, 2003).

## 4.2 Mekanisk bekämpning

### 4.2.1 Jordbearbetning

Jordbearbetning påverkar ogräsen både positivt och negativt. Beroende på vilken typ av jordbearbetning man använder och vid vilken tidpunkt kan man antingen gynna eller missgynna ogräsens groning. Olika typer av jordbearbetning påverkar ogräsen på olika sätt, och vilken typ av jordbearbetning man väljer att använda beror bland annat på jordart och växtföljd. Reducerad bearbetning, till exempel, håller kvar ogräsfröna nära markytan vilket gör att de har lägre uthållighet och har större risk att utsättas för predatorer (Swanton et al., 2008) jämfört med vid till exempel plöjning där ogräsfröna istället hamnar djupare ner i marken. Då blir det å andra sidan en nackdel för ogräsfröna som inte har lika lätt att nå markytan efter groning (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

#### 4.2.2 Plöjning

Plöjning utförs vanligtvis på hösten då vinterns tjäle sedan kan utnyttjas för att förbättra jordens struktur. På mo- och mjälajordar som inte är beroende av tjäleffekten tillämpas vårplöjning (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

Bearbetning med plog kan effektivt kontrollera både perenna (fleråriga) och annuella (ettåriga) ogräs bland annat genom att man skär av rot- och underjordiska stamdelar. Dessa vänds ner i jorden, djupt, vilket gör att de nyutvecklade skotten får svårt att nå upp till markytan för att etablera en konkurrenskraftig ogräsplanta. Genom att plöja tidigt på hösten kan man kontrollera annuella ogräs med sent mognande frön samt perenna ogräs, då plöjningen stoppar plantans inlagring av kol och allokering av resurser till dess lagringsorgan (Lundkvist & Verwijst, 2011).

#### 4.2.3 Stubbearbetning

Stubbearbetning sker ofta med kultivator eller tallriksredskap på ca 10-15 cm djup. Stubbearbetning är en effektiv kontrollåtgärd mot perenna ogräs då maskinen delar upp ogräsets rötter i flera smådelar. Stimulansen till att skjuta nya skott leder i sin tur till att ogräsplantan svälter då den gör sig av med inlagrade kolhydrater. Annuella ogräsarter störs i sin tillväxt och frösättning och kan därför också kontrolleras med stubbearbetning (Lundkvist & Verwijst, 2011).

#### 4.2.4 Harvning

Harvning på hösten i samband med såbäddsberedningen stimulerar vinterannuella ogräsfrön till att gro, samma gäller med harvning på våren då stimuleras både vinterannuella och sommarannuella ogräsfrön till groning (Lundkvist & Verwijst, 2011). Groningsvila hos frön i jorden bryts ofta genom ljusexponering vid jordbearbetning. Detta kan utnyttjas för att bekämpa ogräsen både innan och efter grödan sås. Falsk såbädd kallas det när man gör en såbäddsberedning för att sedan vänta ut ogräsens groning innan man sår grödan, bearbetningen i samband med sådd kommer då att skada de ogräs som har etablerats (Lundkvist & Fogelfors, 2004) Harvning kan också ske i mörker för att undvika att stimulera ogräsfrönas groning på grund av ljus. Mörkerharvning kan utföras efter att solen har gått ned eller med redskap som är övertäckta för att förhindra ljusinsläpp (Lundkvist & Fogelfors, 2004).



#### 4.2.5 Ogräsharvning

Ogräsharvning kallas det när man, med en lättharv (harv för ytlig jordbearbetning), harvar efter att grödan är sådd, det kan göras innan eller efter grödans uppkomst (Lundkvist & Fogelfors, 2004). Syftet är att grödan ska få ett försprång för att kunna konkurrera mot ogräset. Ogräsharvning innan grödans uppkomst (s.k. blindharvning) kan vara en effektiv kontrollåtgärd mot tidigt groende ogräs, men det kan också stimulera fler ogräsfrön till groningen vilket kan öka ogrästrycket. Ogräsharvning kan också ske efter grödans uppkomst, syftet är att täcka små ogräsplantor med jord samt att skada både planta och rot hos ogräsen. Risken med detta är att även den önskade grödan kan skadas och täckas med jord vid harvningen. Bästa tidpunkten att kontrollera ogräsen med hjälp av ogräsharv är då ogräsen befinner sig i sitt känsligaste stadium vilket ofta dock sammanfaller med grödans känsligaste stadie d.v.s. DC 13-14 (Lundkvist & Verwijst, 2011).

I tabell 2 redovisas data från ett fältförsök med ogräsharvning i ärter, i Östergötland år 2001, för att visa exempel på vilken verkningsgrad man kan erhålla av ogräsharvning. I försöksledet med endast blindharvning visar resultaten att det var något färre ogräsplantor, lägre ogräsvikt samt lägre skörd jämfört med det obehandlade ledet. Eftersom blindharvning utförs innan grödans uppkomst kan den lägre skörden bero på att utsädet skadats eller harvats upp. I ledet där blindharvning har kombinerats med kemisk bekämpning (full dos) ligger skörden högre jämfört med det obehandlade ledet (13 %). Högst skörd har uppnåtts i ledet där enbart kemisk bekämpning har utförts med halv dos. I ledet där blindharvning samt kemisk bekämpning har utförts ligger skörden på liknande nivå. Där blindharvning har utförts i kombination med ogräsharvning samt kemisk bekämpning (halv dos) erhålls en högre skörd jämfört med där endast blindharvning i kombination med kemisk bekämpning har använts. Att de mekaniska åtgärderna skadar grödan kan antas förklara varför skörden är lägre i leden där mekaniska åtgärder används för att kontrollera ogräsen.

Tabell 2: Försöksresultat av ogräsharvning och blindharvning i ärter. Jämförelse av ogräsantal, ogräsvikt och skörd vid olika bekämpning av ogräs (Arvidsson, 2001).

Behandling	Ogräsantal st/m <sup>2</sup>	Ogräsvikt g/m <sup>2</sup>	Skörd kg/ha
<b>Obehandlat</b>	33,8	124,0	3840
<b>Kemisk bekämpning halv dos</b>	10,3	20,3	4540
<b>Kemisk bekämpning full dos</b>	5,3	5,0	4350
<b>Blindharvning</b>	30,0	73,3	3610
<b>Blindharv + kemi. bekämpning halv dos</b>	6,3	10,0	4220
<b>Blindharv. + kem. bekämpning full dos</b>	7,8	10,8	4350
<b>Blindharv. + ogräsharv 5-7 cm</b>	25,0	74,8	3830
<b>Blindharv + ogräsharv 5-7 cm + kem halv dos</b>	13,8	15,0	4050
<b>Blindharv. + ogräsharv 5-7 cm + kem full dos</b>	1,0	1,3	3770
<b>Blindharv + ogräsharv 5-7 cm + 8-10 cm</b>	29,8	212,3	4250
<b>Blindharv + ogräsharv 5-7 cm + 8-10 cm + kem halv dos</b>	5,3	12,0	4460
<b>Blindharv + ogräsharv 5-7 cm + 8-10 cm + kem full dos</b>	3,5	3,8	4330

#### 4.2.6 Radhackning

Vid radhackning kontrolleras ogräsen genom att de täcks med jord, rycks upp eller att rötterna blir avskurna. Radhackan hackar bort ogräsen mellan raderna på ca 5-10 cm djup vilket samtidigt luckrar jorden och stimulerar kväve mineraliseringen (Lundkvist & Fogelfors, 2004). Radhackning ger bäst kontrolleffekt mot annuella ogräs men kan ge god effekt mot perenna ogräs med ganska djupt rotsystem. Metoden är vanligast i grödor som sås med bredare radavstånd som till exempel potatis och majs men kan också användas i stråsäd om man sår den med ett radavstånd

på 20-30 cm (Lundkvist & Verwijst, 2011). En radhacka kan vara utrustad med breda hackpinnar som, på grund av sin form, kallas för gåsfot. De ger en effektiv radhackning då stor del av raden hackas (Ståhl, 2012).

Olika typer av mekanisk bekämpning lämpar sig olika bra beroende på fält. En bra radhackning, till exempel, sker på stora och regelbundna fält, då det är svårt att få bra effekt när man svänger med en radhacka. Den jordsökande gåsfoten på radhackan går ner 3-5 cm under marken och ett fält med mycket sten kan då vara problem eftersom stenen lyfts upp av radhackan (Ståhl, 2012).

I tabell 3 och 4 redovisas resultat från två fältförsök rörande radhackning i vårraps i Östergötland år 2005 utlagda på fält på styv lera. I försök 1 (tabell 3) var mängden ogräs relativt låg jämfört med försök 2 (tabell 4). I försök 1 erhöles högre raps-skörd i alla led men det fanns en större skillnad i skörd mellan obehandlat led och de båda radhackningsleden i försök 1 jämfört med försök 2. Radhackningen gav bättre resultat i försök 2 (tabell 4) där det fanns mycket ogräs jämfört med försök 1 (tabell 3). I båda försöken där radhackan använts som mekanisk kontrollåtgärd mot ogräs kan man även där se att man med kemisk bekämpning uppnått den högsta skörden. Även radhackan kan skada grödan vid användning vilket kan förklara varför skörden, i de led där radhackan har använts, är lägre jämfört med det obehandlade. I leden där radhackning utförts är också radavståndet större vilket påverkar varför skörden är lägre. För att uppnå högre skörd kan man tänka sig att vid större radavstånd öka utsädesmängden lite. Ogräsantal och ogräsvikt har i båda försöken minskat efter radhackning.

Tabell 3: Försöksresultat av radhackning i vårraps på Flistad Skattegård (Lindahl-Larsson, 2005a).

Behandling	Radav- stånd	Ogräsantal st/m <sup>2</sup>	Ogräsvikt g/m <sup>2</sup>	Skörd kg/ha
Obehandlat	12 cm	82	103	2670
<b>Kemisk bekämp- ning</b>	12 cm	38	57	2820
<b>Radhackning</b>	24 cm	38	31	2610
<b>Radhackning</b>	48 cm	45	27	2470

Tabell 4: Försöksresultat av radhackning i vårraps på St. Berga Askegård (Lindahl-Larsson, 2005b).

Behandling	Radavstånd	Ogräsantal st/m <sup>2</sup>	Ogräsvikt g/m <sup>2</sup>	Skörd kg/ha
Obehandlat	12 cm	285	401	1730
Kemisk bekämpning	12 cm	156	345	1830
Radhackning	24 cm	83	200	1670
Radhackning	48 cm	51	48	1630

#### 4.2.7 Avslagning

Avslagning som kontrollåtgärd av ogräs används ofta i vallar, dikeskanter och vägrenar. Ogräsen kan kontrolleras då tillväxt och utveckling hos dem avstannar när man slår av dess ovanjordiska biomassa och reservnäringen hos växten förbrukas eller förminskas vid varje avslagning (Lundkvist & Verwijst, 2011). Avslagning som kontrollåtgärd mot ogräs har visat sig ge bäst effekt mot arter som är mer högvuxna. Hos många ogräsarter påverkar avslagning frösättning genom att den förstörs eller försenas (Lundkvist & Fogelfors, 2004). Hos gräsarter är känsligheten mindre än hos örter för denna kontrollåtgärd vilket gör att grödor som består av gräsarter kan gynna sin konkurrenskraft med hjälp av avslagning. Avslagning används också i betesvall där växter som djuren inte äter slås av för att de inte ska sprida sig (Anonym, 2012i).

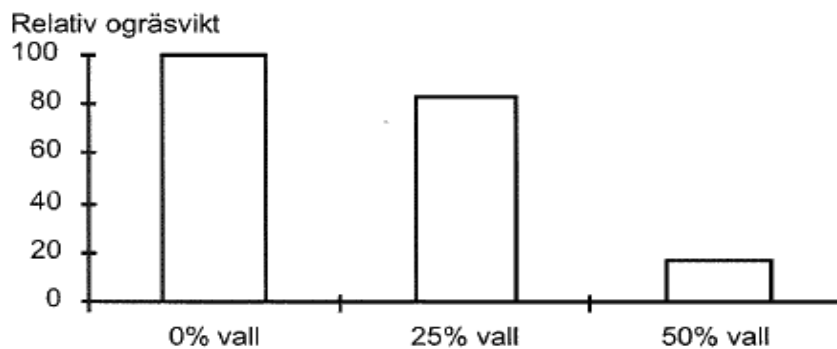
## 5 Indirekta kontrollåtgärder mot ogräs

### 5.1 Växtföljd

En varierad växtföljd är en viktig del i odlingssystemet, inte bara när det gäller integrerat växtskydd. Genom att växla mellan olika grödor växlar man också mellan såtidpunkt, tillväxtperiod, tidpunkt för jordbearbetning och så vidare. Ogräs är ofta anpassade till viss typ av gröda som stämmer bra in på ogräsets levnadssätt vad gäller till exempel uppkomst, groning eller livscykel (Buhler, 2002). I vårsådda grödor hittas ofta ettåriga vårgroende ogräs vilka gynnas av såbäddsberedning på våren och gror ungefär samtidigt som grödan. De kan även på våren hittas i höstsådda grödor men det är ovanligt eftersom de ofta blir utkonkurrerade av den växande grödan och därför sällan är ett problem. I höstsådda grödor är ettåriga höstgroende ogräs vanliga då de istället gynnas av eventuell jordbearbetning och såbäddsberedning på hösten. Dessa kan gro även på våren och hittas i vårsådda grödor. Perenna ogräs kan hittas i alla grödor, vissa arter till exempel maskros (*Taraxacum vulgare spp.*) och skräppa (*Rumex L.*) är känsliga för jordbearbetning och hittas därför oftast i fleråriga vallar (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

Ettåriga ogräs gynnas av jordbearbetning och har därför svårt att etableras och bli da frö i fleråriga vallar. Undantaget är det år som vallen anläggs och i eventuella luckor som bildats på grund av utvintring där de ettåriga ogräsen ibland upptäcks (Anonym, 2012i).

I figur 2 ges exempel på hur ettåriga örtogräs kan kontrolleras tack vare att en flerårig vall ingår i växtföljden. Med fleråriga grödor i växtföljden missgynnas ettåriga ogräs. Att växla mellan höst- och vårsådda grödor samt fleråriga grödor undviker man att ett viss typ av ogräs etablerar sig (Lundkvist & Fogelfors, 2004).



Figur 2. Betydelse av vall för förekomst av ettåriga örtogräs i en växtföljd med stråsäd (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

För att uppnå så höga skördar som möjligt blir det allt vanligare med tidig sådd av höstgrödor. Med minskad användning av bekämpningsmedel kontrolleras dock ogräsen ofta bättre med en senarelagd sådd (Bond & Grundy, 2001). Då sammanfaller inte ogräsen och grödans tidpunkt för uppkomst med varandra och konkurrenskraften hos grödan ökar. Viktiga egenskaper hos grödan är snabb utveckling och att den växer tätt och marktäckande vilket missgynnar ogräsen (Bond & Grundy, 2001).

## 5.2 Grödval och sortval

God konkurrensförmåga hos grödan är en viktig egenskap för att hålla nere mängden ogräs i fältet. Den kan förbättras och stärkas på flera sätt till exempel genom val av gröda, sort, såtidpunkt och radavstånd (Sanyal et al., 2008). Stråsäd och oljevaxter är exempel på grödor som har snabb tillväxt och sluter sina bestånd snabbt efter etablering vilket ger god konkurrensförmåga. Höstsådda ettåriga grödor har vanligen bättre konkurrenskraft mot ogräs jämfört med vårsådda grödor (Lundkvist & Fogelfors, 2004). Olika sorter av en gröda kan ha olika egenskaper som påverkar möjligheten att konkurrera med ogräsen. Rotsystem, bladstorlek och strållängd är exempel på morfologiska egenskaper som påverkar konkurrenskraften hos grödan. Nya sorter är selekterade för kortare strå men de äldre sorterna med längre strå konkurrerar ofta bättre med ogräsen (Upadhyaya & Blackshaw, 2007). Marktäckning, höjdtillväxt och ibland avkastning är också egenskaper som påverkas av vilken sort man väljer och dessa har påverkan på ogräskonkurrensen (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

## 6 Kontrollåtgärder mot skadegörare

Ökad användning av bekämpningsmedel är inte bara ett problem i ogräs utan också när det gäller skadegörare. Framförallt rapsbaggar har utvecklat insekticidresistens. Det finns två olika resistensmekanismer hos insekter; metabolisk- eller ”target site” resistens. Vid metabolisk resistens bryter insekten, med hjälp av egna enzymer, ner insekticiden snabbare än den hinner verka vilket gör insekten tolerant mot insekticiden. Target site resistens beror på att platsen där preparatet verkar genomgår en genetisk förändring och då blockeras upptaget och insekten påverkas inte av insekticiden. (Anonym, 2012c). Det finns åtgärder förutom kemiska bekämpningsmedel för att kontrollera skadegörare, till exempel växtföljd, jordbearbetning, såtidpunkt och naturliga fiender.

### 6.1.1 Växtföljd

En god växtföljd, där man varierar mellan höst- och vårsådda grödor men också med grödor från olika familjer, kan påverka angreppen av värdspecifika skadegörare som kan överleva länge i marken och återkommer på samma fält. Genom att odla en gröda med tillräckligt långa mellanrum så att skadegöraren inte överlever till nästa gång grödan odlas kan man minska angreppen. Växtföljden kan ha god effekt på marklevande skadegörare men ofta sämre när det gäller insekter (Anonym, 2012e).

### 6.1.2 Jordbearbetning

Då svampar och vissa skadedjur ofta övervintrar på växtrester kan en väl genomförd jordbearbetning och framförallt plöjning minska risken för angrepp av skadegörare. När man brukar ner växtresterna minskar risken för att skadegörarna klarar vintern. Plöjning är framförallt viktigt i en växtföljd med mycket stråsäd eller när man i växtföljden odlar samma art efter varandra (Anonym, 2012f).

Jordbearbetning påverkar svampar mer än insekter eftersom insekterna är rörliga. Vissa insekter som övervintrar vid markytan eller strax under markytan påverkas dock negativt av en djup bearbetning. Nackdelen med att bearbeta djupt är man förutom svampar och vissa insekter även missgynnar nyttoinsekter, till exempel parasitsteklar som kan parasitera skadegöraren, som övervintrar vid markytan, (Anonym, 2012f).

#### 6.1.3 Såtidpunkt

Vid vilken tidpunkt man sår kan också ha betydelse. Vissa svampar gynnas av ”gröna bryggor” d.v.s. den behöver hela tiden levande växter för att överleva och sprida sig. Tidigt sått höstvetete som hinner komma upp innan föregående spannmålsskörd är avslutad riskerar att smittas av sjukdomar. Spillsäd kan också fungera som en ”grön brygga” (Anonym, 2012g). Insekter kan gynnas av tidigt sått höstsäd. Det gäller till exempel den randiga dvärgstriten som är mest aktiv under tidig höst. Den kan under en längre period infektera höstvetetet om det har såtts tidigt (Sigvald, 2006).

#### 6.1.4 Naturliga fiender

Vid biologisk bekämpning kan man motverka skördeförkastelser och skador orsakade av växtskadegörare genom att använda levande organismer och då s.k. naturliga fiender. Det som främst brukar betraktas som naturliga fiender är spindeldjur och insekter. Spindeldjur är rovdjur som äter sitt byte medan insekter på olika sätt dödar sitt byte. Parasitstekeln är ett exempel på en insektsparasit. Den dödar insekter genom att lägga ägg inuti dem och när de kläcks äter parasitstekelns larver på skadeinsekten inifrån (Ekbom, 1996).



## 7 Diskussion

Integrerat växtskydd handlar om att i första hand ta hjälp av mekaniska- eller indirekta åtgärder för att bekämpa ogräs och växtskadegörare. Den kemiska bekämpningen kan sedan komplettera om det behövs. Det finns för- och nackdelar med alla kontrollåtgärder och beroende på vilka odlingsförutsättningar man har så kan de olika lämpliga att använda. De senaste åren har reducerad jordbearbetning ökat kraftigt. Anledningen till detta är bland annat att man kan minska antalet körningar över fälten vilket sparar arbetstid och ger minskad bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp. Genom att plöja mellan till exempel två stråsädesgrödor kan man dock missgynna både ogräs och växtskadegörare och därmed använda lägre doser vid den kemiska bekämpningen. Plöjning är en mekanisk bekämpning som man kan börja tillämpa mer i växtodlingen. Det ger inte bara en god kontroll mot ogräs utan även mot skadegörare. Det finns dock både fördelar och nackdelar med att börja använda plöjen i odlingsystemet igen. Ökad bearbetning betyder ökad körning på fälten vilket leder till ökad bränsleförbrukning och ökade koldioxidutsläpp. Fördel med ökad bearbetning är att risken för sjukdom minskar när mängden inokulum på växtrester minskas i samband med att dessa plöjs ned.

Ogräsharvning är en kontrollmetod som kan ge mycket varierande resultat (0-100% regleringseffekt) beroende på förekommande ogräsarter, gröda, väderlek, jordart etc. Ogräsharvning före grödans uppkomst ger ofta god effekt mot tidigt groende ogräsarter som åkersenap medan ogräsharvning efter grödans uppkomst ger bäst effekt mot senare groende arter som exempelvis svinmålla. Denna typ av kontrollåtgärd kan skada grödan både före och efter uppkomst. I försöken med ogräsharvning som redovisas i tabell 2 kan man se att i leden där ogräsharvning och blindharvning har använts, var för sig eller tillsammans, är skörden lägre jämfört med leden där enbart kemisk bekämpning har använts. Detta beror troligtvis på de mekaniska skador som harvningen orsakar. Där ogräsharvning har använts

två gånger på samma fält i kombination med blindharvning och kemisk bekämpning (halv dos) är skörden högre jämfört med där endast en ogräsharvning har utförts i kombination med blindharvning och kemisk bekämpning (halv dos). I detta fall har fler mekaniska bekämpningar lett till ökad skörd det beror troligtvis på att grödan innan uppkomst är känsligare för störning jämfört med när den har kommit upp. Alltså är det känsligare att utföra en blindharvning jämfört med en ogräsharvning.

Radhackning är en åtgärd som är vanlig i specialgrödor som kräver större radavstånd, men blir vanligare även i stråsäd framförallt på större ekologiska gårdar. Nackdelen med en radhacka är att den är dyr och det kan vara svårt att räkna hem en sådan maskin på mindre gårdar. Under perioden 2012-2014 pågår två forskningsprojekt finansierade av Jordbruksverket, där man studerar möjligheterna att kombinera radhackning med radsprutning i ettåriga grödor. Om en fungerande teknik kan utvecklas för kombinerad radsprutning/radhackning så skulle detta kunna bli intressant att använda även inom konventionell spannmålsodling i framtiden.

Genom att tidigt använda sig av förebyggande och mekaniska åtgärder för att bekämpa ogräsen kan grödan utveckla ett bra och tätt bestånd vilket gör att man kan sänka doserna kemiskt bekämpningsmedel. Med en planerad växtföljd kan man bekämpa många ogräs utan större insatser av varken mekaniska eller kemiska kontrollåtgärder. Det är i växtföljden viktigt att växla mellan olika typer av grödor samt höst- och vårsådda för att inte gynna en viss typ av ogräs. Tyvärr är en varierad växtföljd en åtgärd som sällan tillämpas då den ekonomiska lönsamheten ofta går i första hand hittills. En bra växtföljd ur ogrässanerande synpunkt innehåller perenna grödor som vall, vilket vanligtvis inte odlas på rena spannmålsgårdar. Vallen gör främst nytta för ettåriga ogräs som kan vara svåra att bekämpa utan kemiska medel, med en växtföljd som innehåller mycket stråsäd och andra ettåriga grödor gynnas ofta en viss typ av ogräs som går igenom hela livscykeln under en säsong. I stora drag kan man säga att de gror, blommar samt sätter frö och dör under samma säsong vilket gör att de resterande år i en flerårig vall, som inte bearbetas, missgynnas att gro igen. Vall är inte heller så aktuellt att odla på spannmålsgårdar men där kan fröodling istället vara ett alternativ. Dock kan kraven på användning av integrerat växtskydd kombinerat med färre kemiska preparat på marknaden öka intresset för användning av en mer varierad växtföljd.

Det är viktigt att känna till ogräsfloran och hur mottaglig den är för kemiska bekämpningsmedel, det avgör vilken dos man använder. Det är viktigt att kunna identifiera hur ogräsen ser ut i mycket tidiga stadier för att kunna välja rätt bekämpning utifrån aktuell ogräsflora. Detta kan också minska användningen av mängden kemiska bekämpningsmedel. Utvecklingsstadier hos både ogräs och den odlade grödan är viktigt. Tidigt utvecklade grödplantor i ett fält har en fördel i konkurrensen mot ogräsen. Vid odling av spannmål kan man möjligtvis öka utsädesmängden en aning för att grödan ska konkurrera bättre med ogräsen. Samtidigt kan en ökad utsädesmängd gynna svampangrepp då det i beståndet bildas ett mikroklimat som gynnar växtpatogena svampar. Litet radavstånd kan öka marktäckningen vilket ger grödan en bättre konkurrenskraft mot ogräsen.

Problem med utsädesburna sjukdomar kan minskas om man använder friskt utsäde vid sådd. Även resistent sorter är en viktig förebyggande åtgärd i integrerat växtskydd. Odlas resistent sorter som inte är så mottagliga för skadegörare kan angrepp minskas. Som exempel kan nämnas höstvetesorten kranich som är motståndskraftig mot bland annat mjöldagg och brunrost, den kan då med fördel användas för att angrepp ska minskas (Larsson, 2012).

När det gäller växtskadegörare är det viktigt att använda sig av prognosmetoder och bekämpningströsklar för att inte bespruta i onödan eller för att inte överdosera om det är nödvändigt att utföra en kemisk bekämpning. Man bör också tänka på vilket typ av växtskyddsmedel man använder för att gynna de naturliga fienderna. Pyretroider, till exempel, avdödar både skadegörarna och de naturliga fienderna som lever på och omkring grödplantorna. Därför är det lämpligt att använda ett mer specifikt insektsmedel som bara avdödar den faktiska skadegöraren. Som exempel på prognosmetoder kan nämnas blåskålar och gulskålar. Dessa används sällan av den enskilde lantbrukaren men genom informationsbrev från till exempel rådgivare kan man få tillgång till informationen om när det är lämpligt att bespruta.

Integrerat växtskydd är ett stort, komplext område och det krävs både biologiska och tekniska metoder för att kunna tillämpa det. Det finns stor kunskap inom miljö- och lantbruksforskning vid Sveriges Lantbruksuniversitet vilket är väldigt viktigt. Utmaningen blir kanske främst att nå ut med informationen till lantbrukarna för att de ska inse hur viktigt det är med icke-kemiska åtgärder samt att kontrollera tillämpningen av integrerat växtskydd hos de enskilda lantbrukarna.

## Litteraturlista

- Bernson, V. Ekström, G. 1991. Swedish policy to reduce pesticide use. *Pesticide outlook* 2, 33-36.
- Bond, W., Grundy, A.C., 2001. Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Research* 41, 383–405.
- Buhler, D.D., 2002. 50th Anniversary—Invited Article: Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science* 50, 273–280.
- Ekbom, B., 1996. Faktablad om växtskydd, jordbruk. Naturliga fiender i jordbrukslandskapet. (Faktablad No. 78 J). Institutionen för entomologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Kudsk, P., Streibig, J.C., 2003. Herbicides - a two-edged sword\*. *Weed Research* 43, 90–102.
- Lundkvist, A., Fogelfors, H., 2004. Ogräsreglering på åkermark, 2:a upplagan. ed. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges Lantbruksuniversitet Uppsala.
- Lundkvist, A., Verwijst, T., 2011. Weed Biology and Weed Management in Organic Farming, in: *Research in Organic Farming*. Intech, Rijeka, Croatia, pp. 157–186.
- Pettersson, O. 1994. Reduced pesticide use in Scandinavian agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences* 13, 43-55.
- Sanyal, D., Bhowmik, P.C., Anderson, R.L., Shrestha, A., 2008. Revisiting the Perspective and Progress of Integrated Weed Management. *Weed Science* 56, 161–167.
- Sigvald, R., 2006. Faktablad om växtskydd, jordbruk. Vetedvärsgjuka. (Faktablad No. 83 J). Institutionen för entomologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Swanton, C.J., Mahoney, K.J., Chandler, K., Gulden, R.H., 2008. Integrated Weed Management: Knowledge-Based Weed Management Systems. *Weed Science* 56, 168–172.
- Upadhyaya, M.K., Blackshaw, R.E., 2007. Non-chemical weed management : principles, concepts and technology. CABI, Wallingford, UK; Cambridge, MA.

## Hemsidor

Anonym, 2009. Direktiv. 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, 24.11.2009.

<http://www.jordbruksverket.se/download/18.72e5f95412548d58c2c80003809/Anita+Fjelsted+Virkemidler+i+den+danske+pesticidindsats.pdf> (2012-05-21, 13:05)

Anonym, 2010. Miljömålet Giftfri miljö. Regeringskansliet, Miljödepartementet, Stockholm.

<http://www.regeringen.se/sb/d/14037/a/158285>. (2012-05-21, 13:15)

Anonym, 2011a. Integrerat växtskydd och integrerad produktion. Sigill kvalitetssystem AB.

<http://www.svensksigill.se/PageFiles/2707/C13%20-%20integrerat%20växtskydd%20och%20integrerad%20produktion%202011.pdf> (2012-05-21, 11:45)

Anonym, 2011b. Försålda mängder verksamma substanser till jordbrukssektorn, ton verksamma substanser. Statistiska centralbyrån.

[http://www.scb.se/Pages/TableAndChart\\_30779.aspx](http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_30779.aspx) (2012-04-19, 10:42)

Anonym, 2012a. IPM och växtskydd. Institutionen för skoglig mykologi och patologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

[http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/institutioner/institutionen-for-skoglig-mykologi-och-patologi/forskning/mykorrhiza11/friska\\_jordar\\_och\\_mikroorganismer/](http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/institutioner/institutionen-for-skoglig-mykologi-och-patologi/forskning/mykorrhiza11/friska_jordar_och_mikroorganismer/) (2012-03-10, 13:42)

Anonym, 2012b. Frågor och svar om växtskyddsmedel inom lantbruket. Lantbrukarnas riksförbund. Växtskydd.

<http://www.lrf.se/Miljo/Vaxtskyddsmedel/Fragor-och-svar-om-vaxtskyddsmedel/> (2012-03-13, 18:44)

Anonym, 2012c. PDF om resistens mot bekämpningsmedel under fliken växtskydd, odling. Jordbruksverket.

<http://www.sjv.se/download/18.84b1402123cbbb742680009932/Resistens+mot+bekampningsmedel.pdf> (2012-04-19, 11:30)

Anonym, 2012d. Direktivet om hållbar användning av bekämpningsmedel. Växtskydd. Jordbruksverket.

<https://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/odling/vaxtskydd/direktivomhallbaranvandningavbekampningsmedel.4.4b2051c513030542a92800011188.html> (2012-04-19, 13:22)

Anonym, 2012e. Förebyggande åtgärder mot växtsjukdomar och skadedjur. Växtföljd. Greppa näringen.

<http://www.greppa.nu/uppslagsboken/forebyggandebekampning/forebyggandeatgardermotvaxtsjukdomarochskadedjur/vaxtfoljden.4.1c0ae76117773233f780003231.html> (2012-04-27, 10.13)

Anonym, 2012f. Förebyggande åtgärder mot växtsjukdomar och skadedjur. Jordbearbetning. Greppa näringen.

<http://www.greppa.nu/uppslagsboken/forebyggandebekampning/forebyggandeatgardermotvaxtsjukdomarochskadedjur/jordbearbetning.4.1c0ae76117773233f780004428.html> (2012-04-27, 10:17)

Anonym, 2012g. Förebyggande åtgärder mot växtsjukdomar och skadedjur. Såtidpunkt. Greppa näringen.

<http://www.greppa.nu/uppslagsboken/forebyggandebekampning/forebyggandeatgardermotvaxtsjukdomarochskadedjur/satidpunkt.4.1c0ae76117773233f780007781.html> (2012-04-27, 10:33)

Anonym, 2012h. Kemisk ogräsbekämpning 2012.

[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/be20b.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/be20b.pdf) (2012-05-10, 08:52)

Anonym, 2012i. Ogräsrådgivaren för lantbruk och trädgård. Kontrollåtgärder. Sveriges Lantbruksuniversitet.

<http://ograsradgivaren.slu.se/> (2012-05-14, 09:58)

Anonym, 2012j. Bruksanvisning Boxer (PDF). Syngenta. Växtskydd. Produkter. Ogräsmedel.

<http://www.syngenta.com/country/se/sv/vaxtskydd/produkter/ograsmedel/Documents/Boxer%20UIN.pdf> (2012-05-31, 11:47)

Arvidsson, Tommy, 2001. Ogräsbekämpning i ärter. E-065-2001. Klostergården, Vreta Kloster. Hushållningssällskapet. Försöksresultat. FältForsk, försöksdatabas, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

[http://www.ffe.slu.se/Webdata/\\$individ/05A467.pdf](http://www.ffe.slu.se/Webdata/$individ/05A467.pdf) (2012-05-09, 11:53)

Kling, Monica, 2009. ENDURE-för integrerat växtskydd. Greppa näringen.

<http://www.greppa.nu/omgreppa/omwebbplatsen/artikelarkiv/aldreartiklar/nyhetsarkiv/vaxtskydd2006/endureforintegreratvaxtskydd.5.78be32b411dd24541d28000529144.html> (2012-03-10, 13:49)

Larsson, Staffan, 2012. Sortvalstabeller 2012. Resultat från sortförsök 2007-2011. Sortprovningen SLU. Sveriges Lantbruksuniversitet.

[http://www.ffe.slu.se/pdf/\\$serie/0700R2011Sortval\\_2012\\_Tabeller\\_foer\\_skoerdeaaet\\_2011.pdf](http://www.ffe.slu.se/pdf/$serie/0700R2011Sortval_2012_Tabeller_foer_skoerdeaaet_2011.pdf) (2012-05-28, 12:39)

Lindahl-Larsson, Gunilla, 2005a. Radavstånd i vårraps. E-13-2005. Flistad Skattegård. Försöksresultat. FältForsk, försöksdatabas, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

[http://www.ffe.slu.se/Webdata/\\$individ/07A224.pdf](http://www.ffe.slu.se/Webdata/$individ/07A224.pdf) (2012-05-09, 09:53)

Lindahl-Larsson, Gunilla, 2005, b. Radavstånd i vårraps. E-12-2005. St.Berga Askegård. Försöksresultat. FältForsk, försöksdatabas, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

[http://www.ffe.slu.se/Webdata/\\$individ/07A223.pdf](http://www.ffe.slu.se/Webdata/$individ/07A223.pdf) (2012-05-09, 10:02)

Persson, Daniel, 2010. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2010. Kemikalieinspektionen. Producent: SCB, Enheten för lantbruksstatistik.

[http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Statistik/ForsaldaBKM/forsalda\\_bkm\\_2010.pdf](http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Statistik/ForsaldaBKM/forsalda_bkm_2010.pdf) (2012-05-09, 15:07)

Ståhl, Per, 2012. Radhackning - från sådd till skörd i jordbruksgrödor. Jordbruksinformation 1 – 2012. Jordbruksverket.  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_jo/jo12\\_1.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo12_1.pdf) (2012-05-04, 18:18)

Sundberg, A. 2009. Integrerat växskydd. Hearing om direktivet Linköping 091126. Jordbruksverket, Linköping.  
<http://www.jordbruksverket.se/download/18.72e5f95412548d58c2c80003008/Agneta+Sundgren+Integrerat+v%C3%A4xtskydd.pdf> (2012-05-21, 13:10).

Sundberg, A. 2012. Integrerat växtskydd i Sverige. Framtidens växtskydd – Växtskyddscentralernas 25-årsjubileum. 17 april 2012. Jordbruksverket, Alnarp.  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtskydd/vaxtskyddscentralerna/dokumentationseminarietframtidensvaxtskydd.4.42c619a8136b9f2109d8000784.html> (2012-05-21, 13:11)

Söderberg, T. 2008. Växtskyddsmedel och Miljöeffekter – rapport från projektet CAP:s Miljöeffekter. Rapport 2008:3. Jordbruksverket, Jönköping.  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra08\\_3.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra08_3.pdf). (2012-05-21, 13:21)