

Kontroll av örtogräs i spannmål och praktisk testning av Dupont herbicid RXR 49

Control in broad leaf weeds in cereals and practical testing
of Dupont Herbicide RXR49

Jonas Jonsson



Kontroll av örtogräs i spannmål och praktisk testning av Dupont herbicid RXR 49

Control in broad leaf weeds in cereals and practical testing of Dupont Herbicide RXR49

Jonas Jonsson

Handledare: Anders TS Nilsson, SLU, Biosystem och teknologi

Bitr. handledare: Göran Magnusson, Dupont

Examinator: Helene Larsson Jönsson, SLU, Biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom växtbiologi

Kurskod: EX0740

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2015

Omslagsbild: Jonas Jonsson

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

Nyckelord: spannmål, vårkorn, höstvetete, Dupont, nulägesanalys, resistens, örtogräs, demosputning.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en 3- årig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng. Programmet ger en möjlighet till en yrkesexamen efter två år. Under det tredje året är det möjligt att fördjupa sig inom en gren inom lantbruket vilket jag har gjort inom växtodling, detta ger en kandidatexamen inom biologi vilken omfattar 180 högskolepoäng. En av de obligatoriska delarna under detta tredje år är att genomföra ett eget projektarbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetet har genomförts under våren 2015 och innefattar cirka 400 timmars arbete.

Under årens gång på lantmästarutbildningen har mitt intresse för växtskydd ökat där växtodling och teknik blev mitt huvudspår under mitt tredje år på Alnarp. Under vintern 2014 tog jag kontakt med växtskyddsföretaget Dupont om de hade ett förslag på ett examensarbete, vilket de hade. Förslaget var en ny blandning av redan kända preparat skulle nylanseras i vilket jag skulle göra en demosprutning och en nulägesanalys om problematik kring resistens och kontroll av örtogräs i stråsåd. Under vintern 2015 intervjuades nyckelpersoner inom resistensfrågor och jag deltog på NORBARAG's (Nordic Baltic Pesticide Resistance Action Group) möte gällande resistensutveckling i de nordiska länderna som en del i mitt informationssökande.

Ett varmt tack riktas till båda mina handledare Göran Magnusson på Dupont och Anders Ts Nilsson, som varit till stor hjälp som både mentorer och bollplank gällande demosprutningen och den litterära referensramen.

Ett stort tack riktas även till de lantbrukare som har haft demosprutningen på sina gårdar och engagerat sig på ett mycket bra sätt även när det var som mest att göra för deras egen del inom lantbruket. Tack till Jan-Åke Svensson på Dupont som har hjälpt mig med de praktiska detaljerna gällande de preparat som använts.

Ett tack riktas även till Partnerskap Alnarp som finansierat resekostnader och kostnader för seminarium deltagande på Duponts kontor i Köpenhamn kring resistensproblematik.

Tack till Helene Larsson Jönsson som har varit examinator.

Maj, 2015

Alnarp

Jonas Jonsson

Lantmästarstudent

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
INLEDNING	6
BAKGRUND	6
MÅL	7
SYFTE.....	7
AVGRÄNSNING	8
LITTERATURSTUDIE	9
ANVÄNDANDET AV ALS-HÄMMANDE HERBICIDER	9
AKTIVA SUBSTANSER.....	9
VERKNINGSMEKANISM.....	9
SELEKTIVITET OCH OGRÄSSPEKTRUM	10
RESISTENSMEKANISMER.....	10
<i>Target site resistens</i>	11
<i>Metabolisk resistens</i>	11
RESISTENS I SVERIGE.....	11
ODLINGSÅTGÄRDER	13
<i>Växtföljder</i>	13
<i>Odlingstekniker</i>	13
<i>Olika val av herbicider</i>	13
RXR 49	14
<i>Preparatets verksamma substans och verkningsmekanism</i>	15
<i>Persistens</i>	15
<i>Verkningspektra</i>	15
<i>Tidigare försök</i>	16
MATERIAL OCH METOD.....	21
DEMOSPRUTNING.....	21
<i>Norra Lindholmen</i>	21
<i>Östra Strö</i>	22
<i>Svedala</i>	22
<i>Lindbyholm</i>	22
<i>Vadensjö</i>	22
UNDERLAG	23
GÅRDSBESÖK.....	23
PREPARATBESKRIVNING.....	23
<i>Starane XL</i>	24
<i>Spitfire</i>	24
<i>CDQ SX</i>	25
<i>Ariane S</i>	25
<i>RXR 49</i>	25
AVLÄSNING	26
VISUELL BEDÖMNING.....	26
<i>Förberedande tillvägagångsätt</i>	26
<i>Uppskattning av täckningsgrad</i>	27
<i>Avgränsning kring standardisering</i>	27
<i>Statistisk Analys</i>	27
RESULTAT	28
<i>Höstvete</i>	28
<i>Vårkorn</i>	30

DISKUSSION.....	33
SLUTSATSER	34
REFERENSER	35
SKRIFTLIGA.....	35
INTERNET	35
LITTERATUR.....	36
RAPPORTER	37
KONFERENSTRYCK.....	37
BROSHYRER	37
BILDKÄLLOR.....	38
BILAGOR.....	39
<i>Bilaga 1: Rapportsammanställning över praktiskt test.....</i>	39
<i>Bilaga 2: Underlag för lantbrukare vårkorn.</i>	40
<i>Bilaga 3: Underlag för lantbrukare höstvet.</i>	42
<i>Bilaga 4: Effektivitetssammanställning för höstvet.....</i>	44
<i>Bilaga 5: Effektivitetssammanställning för vårkorn</i>	45

SAMMANFATTNING

Denna studie är baserad på två moment, en praktisk del i form av demosprutningar och en litteraturstudie. Målet med studien har varit att få en fördjupad kunskap kring resistensproblematiken i Sverige, vad för preparat som finns tillgängliga på marknaden även hur dessa bekämpningsmedel fungerar vid kemisk kontroll av örtogräs och att testa ny blandning av befintliga produkter i fält, som skall lanseras om några år av växtskydds företaget Dupont.

Herbicidresistens är ett växande problem i världen och är ett mycket stort hot hos dagens växtodlare. Resistens kan delas in i två delar, target site resistens och metabolisk resistens. Vid för ensidig användning av preparat med samma verkningsmekanism ökar risken för resistens. Detta ställer krav på lantbrukaren att god växtföljd tillämpas, att odlingstekniker för att motverka ogräs används och att man växlar mellan olika preparat med olika verkningsmekanismer. Resistens mot acetolaktat syntas-hämmande (ALS) herbicider är ett växande problem och i dagens läge är det den vanligaste herbicidresistensen.

RXR 49 är ett nytt preparat som ska lanseras om cirka två år och består utav redan kända substanser men i en ny blandning. RXR 49 är en ALS-hämmande herbicid och i den praktiska delen har RXR 49 och de vanligaste herbiciderna som förekommer vid kontroll av örtogräs, testats i fält. Totalt fem led varav ett är obehandlat, per demogård har upprättats. Preparaten testades i två fält med höstveten och tre fält med vårkorn. Dessa fem demogårdar ligger i Skåne och lantbrukarna på respektive gård har själva skött den kemiska behandlingen. Leden har behandlats under våren 2015 och var den första kemiska behandlingen i fälten där dessa test har utförts på. Tjugoen dagar efter behandling har täckningsgraden av ogräs och kulturgröda graderats med EPPO's (European plant protection organisation) standardiserade metod kring effektivitetsbedömning av herbicider.

Resultaten av dessa bedömningar har sedan statistiskt analyseras för att få fram om det finns signifikanta skillnader i täckningsgrad av kulturgrödan, fältveronika och totala mängden örtogräs på grund av de kemiska behandlingarna. En gradering har gjorts för att se hur effektiviteten har varit på respektive preparat. Resultaten har sedan jämförts mot tidigare försöksdata och i mellan de olika demosprutningarna för att avgöra vilka preparat som har fungerat bäst.

Resultaten kunde påvisa vissa signifikanta skillnader kunde påvisas med Starane XL i demosprutningen på norra Lindholmen. Där Starane XL fick en sämre effekt än leden med RXR 49. RXR 49 tillsammans med Spitfire visade signifikanta fördelar i effektivitet jämfört med en standard behandling med enbart Starane XL. Inga signifikanta skillnader kunde påvisas i något utav leden i vårkornet.

SUMMARY

This thesis is based on two different parts; the first part is the literature study and the second part is a report regarding the field trial that was set up. The goal with this project has been to learn more regarding herbicide resistance problems in Sweden, what kind of herbicides there is on the Swedish market and how they work and to test a new mix of already known products that will be launched in a couple of years from the pesticide company Dupont.

Herbicide resistance is a growing problem in the world and is a big threat towards today's crop farmers. Herbicide resistance can be divided into two different parts; target site resistance and metabolic resistance. The usage of pesticides with the same mode of action, will lead to an increased risk of herbicide resistance. To be able to counter this good crop rotation, growing techniques needs to be implemented that reduces the pressure from weeds and a rotation of different modes of action is also a very important aspect. Herbicide resistance towards acetolactate synthase –inhibitors (ALS) is a big threat and is the current most common herbicide resistance.

RXR 49 is a new herbicide that will be launched in about two years and contains of already known substances but as a new mix. RXR 49 is an ALS-inhibitor and during the field tests RXR 49 and three other herbicides has been tested to see how efficient they are compared to each other. Totally four different plots and one untreated plot for each farm have been established. These herbicides were tested in two trials with winter wheat and in three trials with spring barley. These five farms are located in Skåne. The farmer on each farm has been responsible for the spraying of the field trials. The plots were treated during the spring of 2015 and this was the first treatment. Twenty-one days after the treatment the coverage of weeds and barley/wheat has been graded. The method that was used was EPPO's (European plant protection organization) standardized method of weed assessment.

The results of these assessments has been statistically analyzed to be able to see significant differences when it comes to coverage of wheat/barley, *Veronica arvensis* and the total coverage of broad leaved weeds. The total efficiency has also been evaluated on each pesticide that was used. The results of these trials have also been compared with Dupont's earlier field tests to be able to determine which have had the most efficient outcome.

The results showed that some significant differences were determined in RXR 49 compared with Starane XL. RXR 49 together with Spitfire showed significant advantages about its efficiency when compared with Starane XL at the field trial at north Lindholmen. No significant differences was noticeable in the spring barley at any of the trial sites.

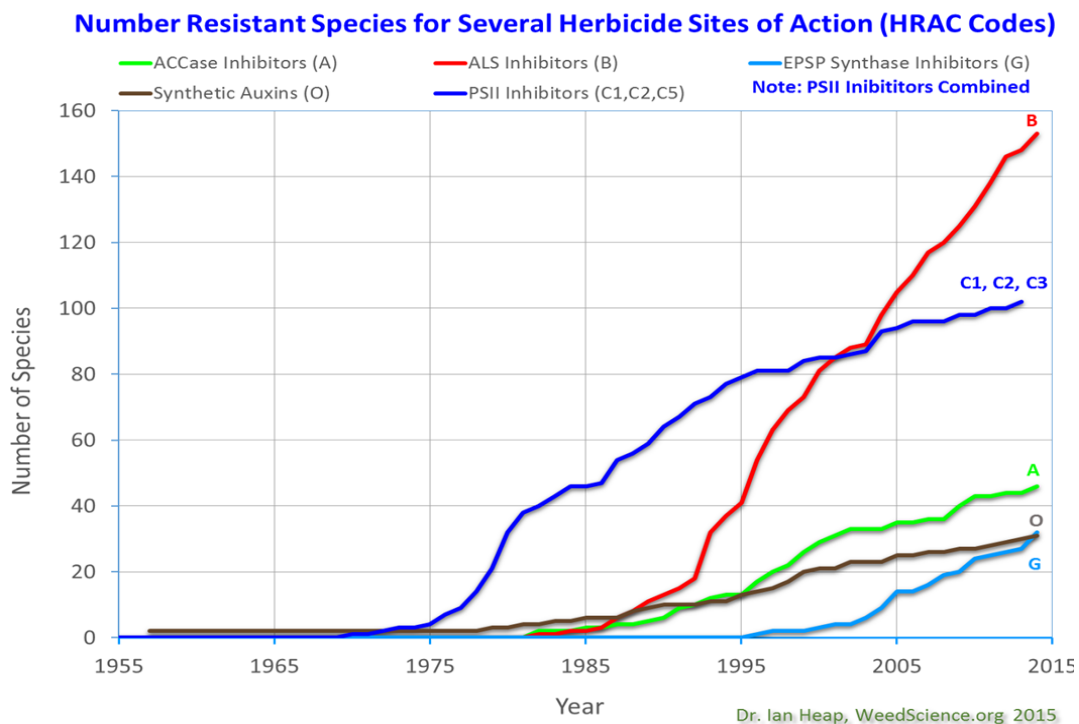
INLEDNING

Bakgrund

Integrated pest management (IPM) kom som ett EU-direktiv 2009 och gick under benämningen ”hållbar användning utav bekämpningsmedel”. Detta trädde i kraft 2014. Detta ökar kraven på Sveriges lantbrukare när det gäller att möta dagens och framtidens behov av bekämpning av örtogräs samtidigt som fler och fler fall av resistens hittas i våra åkrar.

Herbicider är det primära verktyget för kontroll av ogräs i dagens moderna lantbruk och möjliggör en högre skörd. Det senaste decenniet har konstaterad herbicid resistens ökat drastiskt och antalet verkningsmekanismer som har fullgod effekt på vissa mer problematiska arter är begränsade (Herbicide resistance action committee, 2015).

Herbicidresistens är en nedärvd förmåga hos en planta som ger ogräset möjlighet att överleva en bekämpning som normalt sett hade dödat ogräset. Detta medför ökade produktionskostnader, genom bättre bekämpningsstrategier kan detta problem minimeras (Jordbruksverket, 2013). I figur 1 kan den kraftiga utvecklingen av herbicidresistens påvisas.



Figur 1: Nuläget gällande herbicidresistens av fem olika verkningsmekanismer (Weed science, 2015).

Växtskydds företaget Dupont är i lanseringsstadium av en ny herbicid. Den består utav kända substanser fast i en ny kombination. Den består utav Florasulam och sylfonylureor som båda fungerar som en ALS-hämmare. Dessa aktiva substanser hindrar växten att producera enzymet acetolaktat syntas vilket krävs för bildandet av essentiella aminosyror (Dupont, 2014).

För att undersöka vilka faktorer som spelar störst roll vid bekämpning av örtogräs på ett hållbart sätt kommer en litteraturstudie göras där tidigare försöksdata från Dupont skall analyseras och sammanställas och sedan ett mer praktiskt fall där kända preparat kommer att jämföras och utvärderas mot den nya blandningen i form av en demosprutning.

Mål

Målet med examensarbetet är att få fördjupad kunskap inom resistensproblematiken och vilka tekniker som används i dagens lantbruk för att råda bukt på örtogräs. Arbetet kommer att innefatta dessa frågeställningar som jag vill besvara:

- Hur väl faller bekämpningen med den nya blandningen RXR 49 ut?
- Skillnader mellan de olika preparaten som används i fallstudien?
- Hur ser resistensläget ut i Sverige gällande örtogräs?
- Vad visar försöksresultaten från tidigare försök?

Dessutom vill jag undersöka vidare angående:

- Analysera nuläget, trender och dess implikationer
- Problematiken kring ALS-resistens

Syfte

Syftet med examensarbetet är att slå fast vad flaskhalsen i bekämpning av örtogräs är, vilka trender som finns i arbetet kring ogräsbekämpning, Hur resistensproblematiken ser ut i dagsläget och hur väl resultaten från tidigare försök har fallit ut och om några slutsatser till demosprutningen kan dras.

Avgränsning

En kritisk punkt i detta examensarbete är den knappa tiden innan resultat i fält kan noteras och när examensarbetet ska vara inlämnat till examinator och handledare. Speciellt då väderbetingelserna kan ställa till det. Beroende på detta kan vissa demogårdars bekämpningsresultat få lov att slopas och tas upp av Dupont vid ett senare tillfälle. Dessa demosprutningar kommer att senare under säsongen användas i fältvandringar och utvärderingar.

Även värt att notera är att i början av planeringen av examensarbetet var grundiden att det enbart skulle vara demogårdar med höstvetete, dock har detta ändras till 3 gårdar med vårkorn och 2 gårdar med höstvetete på grund av svårigheter att hitta lämpliga gårdar där ingen höstbekämpning gjordes i höstgrödan förra hösten. All areal där dessa tester äger rum har ej blivit behandlad.

LITTERATURSTUDIE

Användandet av ALS-hämmande herbicider

Substanser som innehåller ALS-hämmande verksamma ingredienser upptäcktes under sent 70-tal och är ett lågdos preparat. Detta blev under den tiden en succé då lantbrukaren med mycket låga mängder aktiv substans kunde hålla nere ogrässtrycket och samtidigt drastiskt minska herbicid användandet (Saari, et al., 1994). Användandet av dessa typer av bekämpningsmedel har ökat stadigt sen början på 80-talet. Dessa bekämpningsmedel har väldigt låg giftighet mot däggdjur, fåglar och vattenlevande organismer dock är de många hundra gånger giftigare mot de mottagliga arterna än de preparaten som användes innan dessa preparat introducerades på marknaden och dess aktivitet återstår länge i miljön. Även fast dessa nivåer är så låga att det inte ens går att mäta genom standardmetoder kan dessa rests substanser fortfarande skada andra mottagliga växter (Fletcher et al., 1993).

Aktiva Substanser

ALS-hämmande herbicider kan delas in i fyra olika kemiska klasser; sulfonyleureor, imidazolinoner, triazolopyrimidin och pyrimidinyl tiobensoat. Dessa klasser är olika typer av ALS-hämmande herbicider och inom varje klass finns en stor vidd utav olika aktiva substanser men med samma verkningsmekanism.

Verkningsmekanism

Verkningsmekanism kan definieras genom hur herbiciden angriper den arten som ska bekämpas. Vanligtvis avbryter den biologiska processer eller bryter produktionen av enzym som påverkar plantans tillväxt och utveckling, som i fallet med ALS-hämmare.

ALS-hämmande herbiciders molekylära mål är växtens ALS enzym eller acetolaktat syntas, (Larossa & Schloss, 1984). Acetolaktat syntas fungerar som en katalysator i det första steget vid syntesen av de grenade essentiella aminosyrorna isoleucin, valin och leucin. Dessa preparat reglerar denna syntes genom att stoppa celledelning, dock tar det några dagar innan symptom kan ses. Efter cirka tio till fjorton dagar dör plantan av helt. Vad som gör att stråsåden kan hantera dessa preparat utan att ta skada är för att stråsåden har utvecklat en förmåga att metabolisera ALS-hämmande preparat till inaktiva substanser, (Reade & Cobb, 2002). Denna process sker så fort preparatet har kommit in i spannmålsgrödan och växten hinner metabolisera de verksamma substanserna innan den når tillväxtpunkter där substanserna blockerar ALS enzymet, (Bertilsson, 1991). Vid behandling med ALS-hämmande substanser kan det finnas risk för gulfärgning av kulturgrödan, där en gulgrön nyans syns i bladen som uppkommer några dagar efter

behandling och sedan försvinner efter drygt en vecka. Denna risk ökar om kulturgrödan är stressad på grund av vattenbrist eller näringsbrist vid tillfället för bekämpningen. Gulfärgningen kan anknytas till processen när kulturgrödan metaboliserar de aktiva substanserna och även en viss risk för stråförkortning kan finnas på grund av denna process (Bertilsson, 1991).

Aktiva substanser orsakar en rad olika fysiologiska skador på växten dock har mest undersökningar gjorts kring effekter av ALS-hämmare på processer kring mitos och transporten av produkter från fotosyntesen (Reynolds, 1986). Mitos är vanlig celldelning och ett steg i cellcykeln, ALS-hämmaren verkar mellan G2 och M fasen under själva mitosen (Rost, 1984). När preparat som hämmar AHAS är applicerade avstannar transporten av socker ut till bladen, (Shaner & Reider, 1986).

Selektivitet och ogrässpektrum

Herbicider kan i de flesta fall användas i växande grödor, utan att själva kulturgrödan kommer att ta skada utav behandlingen. På grund av detta kan herbicider delas in i två olika kategorier selektiva och icke selektiva. De selektiva medlen kan i stor utsträckning användas i den växande grödan utan att den tar skada vilket kan bero på att kulturgrödan saknar enzymet som ALS-hämmare går till angrepp mot eller att grödan klarar av att bryta ned substansen i fråga mycket snabbt. Vid en mycket stressad och skadad gröda är det aldrig rekommenderat att genomföra behandlingar då risk finns att grödan i alla fall tar skada (Moss *et al.*, 2007). Ett icke selektivt preparat som till exempel skadar både kulturgrödan och de flesta ogräsarter.

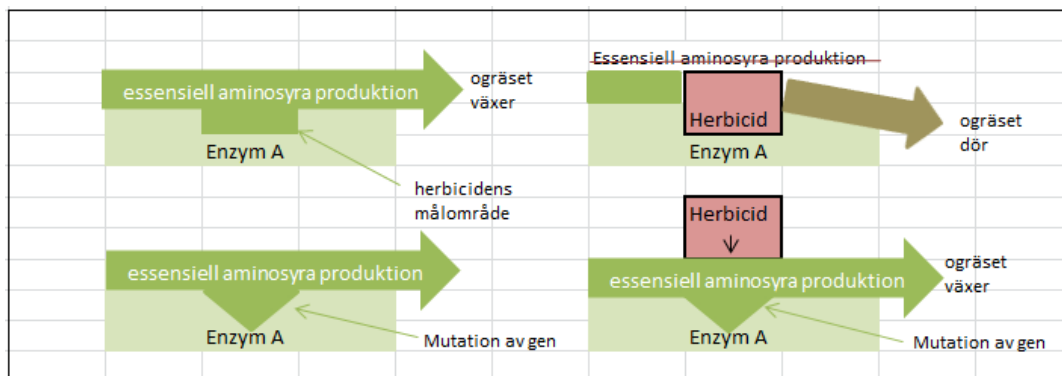
En herbicid har ett visst spektrum av vilka växter den kan angripa och preparaten har oftast ett mycket begränsat antal på vilka växter som är mottagliga för ett visst preparat. De arter som befinner sig inom herbicidens ogrässpektrum kan då bekämpas effektivt (Moss, 2002). De arter som ej finns med under herbicidens ogrässpektrum har därför en mycket god motståndskraft och kan på så sätt ej bekämpas effektivt. Sådan motståndskraft kallas inte för resistens.

Resistensmekanismer

Benämningen resistens kan definieras genom växtens nedärvda förmåga att klara av herbicider som annars hade varit så effektiva att plantan hade dött. Resistens är grundat i evolutionen (Moss, 2002). Resistens uppkommer genom att ogräset utsätts för en herbicid, genom selektion överlever mer resistent plantor och på grund av detta skapas en ogräsflora som blir mer resistent mot de preparat som används. Den gen som blivit resistent har tillkommit genom chansartade mutationer. När dessa arter sedan förökar av sig har en resistent population skapas (Herbicide resistance action committee, 2015). Resistens kan delas in i två olika kategorier target site resistens och metabolisk resistens.

Target site resistens

Enligt Moss (2002) är denna typ av resistens den som är vanligast och lättast att frambringa på grund av felanvändning av kemiska bekämpningspreparat. Den uppträder genom att herbicidens målområde ändras genom att enzymet där bekämpningsmedlet verkan ändras en aning genom mutation, detta leder till att herbiciden inte binder till målenzymet, vilket betyder att herbiciden ej har någon verkande effekt (Center for integrated pest control, 2012). I Figur 2 beskrivs utveckling av target site resistens.



Figur 2: Utveckling av target site resistens (Egen bearbetning).

Metabolisk resistens

Med denna typ av resistens menas att växten klarar av att metabolisera en främmande substans vilket leder till avgiftning. Ofta är det flera olika genuppsättningsförändringar som ger denna typ av resistens och denna resistens kommer bitvis. Metabolisk resistens kan gälla flera olika herbicider med olika verksamma ämnen (Jordbruksverket, 2013).

Resistens i Sverige

I Sverige görs inga regelbundna djupgående undersökningar kring hur utbredd herbicid resistens är i landet. Utvecklingen av resistens är förhållandevis långsam och problemen är fortsatt små vilket delvis beror på det svala klimatet i de nordeuropeiska länderna. Vanligtvis innebär det att ogräsen enbart hinner med en generation per år vilket resulterar i att selektionen går långsammare än i de mer sydliga delarna av Europa, (Jordbruksverket, 2013). I tabell 1 noteras i vilka arter som resistens har förekommit i Sverige. Resistens kan noteras i fält när levande plantor växer i närheten till avdödade plantor av samma art efter en behandling som vanligtvis har god effekt på just dessa arter. Herbicidresistens är svårt att upptäcka då det kan vara mycket annat som spelar in på hur väl behandlingen fallit ut till exempel väderbetingelser och preparatval. Generellt ses först herbicidresistens när ca 30 % utav fältet är drabbat (Jordbruksverket, 2013).

Tabell 1: Arter där resistens har förekommit i Sverige, (Jordbruksverket, 2013).

Ogräsart	Första fynd	Resistent mot	Antal fall av resistens
Blåklint	2009	Harmony Plus, Express	2
Dån	1999	Express	1
Gullkrage	1997	Ally	1
Åkerpilört	2002	Harmony Plus	1
Renkavle	2001	Event Super	35
Renkavle	2002	Focus Ultra	18
Renkavle	2010	Lexus	9
Svinmålla	2004	Goltix	6
Vallmo	2011	Harmony Plus	1
Våtarv	1995	Express	10
Åkertistel	1979	MCPA	1
Åkerven	2002	Areion	24
Åkerven	2010	Monitor	4

Ett utav det mer betydande exemplet på resistens i örtogräs är i Närke 1995 där en stor population av våtarv funnits vara resistens mot sulfonylureor. Fältet hade behandlats fyra gånger med normal dos med oacceptabla effekter. Arealen hade odlats mycket ensidigt under tio års tid och lantbrukaren hade enbart använts sig utav en herbicid med samma verkningsmekanism (Anonym, 1996).

Vad som är oroande är att vid felaktig användning av ALS-hämmande preparat går det mycket snabbt att selektera fram resistent individer. Redan efter fyra till sju behandlingar kunde resistens noteras i vissa biotyper i flertal olika arter (Comai & Stalker, 1986). Saari (1994) rapporterade i sin avhandling att redan fem år efter lanseringen av sulfonylureor kunde resistens noteras i fält. 1998 kunde 50 globala fall av resistens mot ALS-hämmande herbicider konstateras (International Survey of Herbicide Resistant Weeds, 2015). Den enda herbicidklass som då hade fler resistent arter var triaziner. Dock har dessa preparat används mycket flitigt sedan 1950-talet jämfört med de ALS-hämmande produkterna som lanserades 30 år senare. Resistens mot ALS-hämmande herbicider har stigit drastiskt och i nuläget finns resistens mot ALS-preparat i 153 arter världen över (International Survey of Herbicide Resistant Weeds, 2015).

Odlingsåtgärder

För att klara av den ökande närvaron utav resistent ogräs bör integrerat växtskydd (IPM) tillämpas eftersom det är betydligt billigare att förebygga resistens än att bekämpa ogräs som redan är resistent mot herbicider. En bra start för kulturgrödan förebygger framtida bekämpningar och genom fungerande dränering, god pH-nivå för respektive gröda och hållbara gödslingsstrategier sätts bra förutsättningar för att grödan skall kunna konkurrera mot ogräs på bästa sätt.

Växtföljder

Vid tillämpning av en sund växtföljd utifrån resistensperspektivet så är det främst möjligheten att använda olika preparat med olika verkningsmekanismer i olika sorters kulturgrödor. Till skillnad när en monokultur tillämpas med ofta samma förekommande bekämpningspreparat. Vid en monokultur kommer samma arter utav ogräs att gro vilket leder till ett högre selektionstryck. Genom en varierad växtföljd fås en rotation på herbicider vilket minskar risken för uppkomst av resistens (International Survey of Herbicide Resistant Weeds, 2015).

Odlingstekniker

Jordbearbetning som en strategi mot resistens har både för och nackdelar. Vid plöjning minskar framförallt de arter där dess frön överlever enbart i kort tid i marken. Selektionstrycket minskas även genom att vända upp frön som är mer mottagliga mot kemiska bekämpningsmedel och på så sätt dämpas uppförökning av resistent individer (Jordbruksverket, 2013). En grundare bearbetning är med fördel att rekommendera när fälten är fria från betydande populationer av konkurrenskraftiga ogräs genom att inga äldre resistent frön vänds upp genom plöjning (Jordbruksverket, 2013).

Falsa såbäddar är också ett alternativ och har fördelar vid minimering utav ogrästrycket i den kommande kulturgrödan. Detta är som störst effekt när ogräset generellt gro snabbt efter jordbearbetning, vanligtvis har örtogräs en längre groningstid men denna teknik är motiverad vid en vårsådd gröda där ett högt kommande ogrästryck har konstaterats (Moss *et al.*, 2007).

Olika val av herbicider

När det gäller val av ett preparat är det viktigt att notera att även fast det är olika preparat med olika aktiva substanser kan de ha samma verkningsmekanism. Överanvänds ett och samma preparat med samma verkningsmekanism skapas ett högt selektionstryck som sedan ger resistent arter i fältet. Dessa arter kommer även vara resistent mot andra preparat med olika aktiva substanser men med samma verkningsmekanism. Så detta betyder att enbart rotera aktiva substanser räcker inte utan ett steg till måste göras och rotation av olika verkningsmekanismer är att rekommendera (Armstrong, 2002).

Många olika herbicider innehåller enbart en "site of action" det precisa målet var de verksamma ingredienserna angriper ogräset. Denna typ av herbicider selekterar lättare fram resistent plantor. I och med detta är det mer troligt att en resistent population uppkommer när det enbart behövs en mutation i en gen för att preparatet ska tappa sin verkan. Om i stället en herbicid har flera olika site of action klassificeras det som ett multi site preparat vilket i sin tur betyder att risken för resistens minskar avsevärt. Desto fler verkningsmekanismer preparatet har minskar risken genom att en resistent planta måste ha muteras flera gånger för att bli resistent mot ett multi site preparat (Gunsolus, 2013).

Rotation av olika verkningsmekanismer är nyckeln till hållbar tillämpning utav kemiska bekämpningsmedel, variera olika site of action i den mån det går beroende på registreringar och godkända preparat som finns att välja på och att försöka minska användandet av samma site of action till en bekämpning per säsong. Vid mycket stora punktzoner med ogräs bör dessa områden punktbehandlas med ett glyfosatpreparat för att minimera uppförökning av större populationer, (Jordbruksverket, 2013).

Att växla mellan dosnivåer är till fördel för att fördröja olika resistensmekanismer. Target site resistens gynnas utav höga doser och metabolisk resistens gynnas utav lägre doser, dock ska dosen inte sänkas så att fullgod effekt på målgräsen inte kan förväntas (Jordbruksverket 2013). Vid konstaterad metabolisk resistens räcker inte enbart en variation utav olika verksamma substanser utan tillämpning utav en god växtföljd och odlingstekniska åtgärder är nyckelfaktorer.

RXR 49

RXR 49 är den nya produkten baserad på redan kända verksamma substanser som kommer att lanseras om cirka två år från kemiföretaget Dupont. De aktiva substanserna i detta preparat är 83 g kg^{-1} metsulfon metyl, 83 g kg^{-1} tribenuron metyl och 10 g kg^{-1} florasulam. Dosen ligger mellan $35\text{-}50 \text{ g ha}^{-1}$, dosen beror på kulturgröda, stadium av kulturgröda och ogrästryck. Preparatet är systemiskt verkande och målsättningen är att utveckla ett preparat med bred örtoqräseffekt inklusive snärjmåra. Vad som är fördelen med detta preparat är att produkten kommer ha en hög effektivitet mot snärjmåra vid låga temperaturer till skillnad från en ren fluroxipyr på marknaden där hög grad av effektivitet nås först vid en temperatur på tolv grader. (Dupont 2014). I demosputningarna kommer RXR 49 finnas som en blandning av Ally, Express och Primus som motsvarar RXR 49's framtida mängd av aktiva ingredienser.

Preparatets verksamma substans och verkningsmekanism

Metsulfon metyl och tribenuron metyl ingår båda i den kemiska familjen sulfonyleureor (Dupont 2014). Sulfonyleureor är systemiskt verkande vilket betyder att dessa substanser tas upp utav växten och transporteras via kärlsträngen i vattnet och näringsalter ut till rot och skottspetsar (Bertilsson 1991). Är ett preparat enbart kontaktverkande påverkas bara den bladmassa som kommer i kontakt med preparatet. Hos de växter som är känsliga för sulfonyleureor inaktiveras enzymet, Aceto laktat syntas. Detta enzym är livsviktigt för att växten ska kunna bilda de essentiella aminosyrorna som bygger upp proteiner; isoleucin, valin och leucin. När dessa typer av aminosyror är frånvarande avstannar tillväxten, (Bertilsson 1991). Florasulam har samma verkningsmekanism som de två andra verksamma ingredienserna men är en triazolopyrimidin och angriper målgräset på samma vis.

Persistens

Generellt sett innebär ett bekämpningsmedels persistens i marken hur motståndskraftigt preparatet är mot nedbrytning. Längden på ett preparats persistens avgörs genom hur lång tid det tar att nedbrytas till den grad då det inte går att hitta resthalter genom kemiska analyser. Vanligtvis används odlade växter för att påvisa persistensen hos en herbicid. Detta har mest praktiskt nytta för användaren då det visar hur länge det måste dröja efter en behandling innan en för preparatets känsliga gröda kan odlas (Torstensson, 1987). Tiden som ALS hämmande substanser finns i miljön beror på vissa faktorer, det varierar mellan några dagar till flera år och beror till största delen på egenskaperna hos marken. När dessa resthalter finns i marken under en längre tid ökar detta selektionstrycket vilket leder till påskyndandet av resistent individer. Vid just resthalter utav ALS hämmande herbicider så räcker det med cirka en procent utav den som användes ursprungligen för att resthalterna kan komma att skada nästkommande gröda (Battaglin *et al.*, 1998). Vid kallare klimat och låg fuktighet avstannar den kemiska hydrolysen och den mikrobiella nedbrytningen vilket gör att persistensen blir längre (Bertilsson, 1991).

En utav de mest känsliga arter för RXR 49 är raps vilket kan vara risk vid etablering av en rapsgröda på hösten direkt efter en spannmålsgröda som har varit behandlad med RXR 49. Dupont har genomfört över 250 försök över de senaste 30 åren för att säkerställa säkerheten kring metsulfon metyl produkter. De större klimatzonerna, olika jordtyper och pH i Europa finns presenterade i försöken. Resultaten visade att vid pH-värden över 7 bör försiktighet vidtagas och restriktioner på tre månader innan raps kan sås. Har det även varit en torr och varm vår/sommar ökar restriktionerna till fem månader dock gäller detta främst Spanien och södra Italien (Dupont, 2014).

Verkningspektra

RXR 49 ogrässpektra är främst inom örtogräs. De arter med högst mottaglighet och där preparatet har nått över 95 % effektivitet är våtarv, nattskatta, korsört, kamomill, vallmo, förgätmigej, spillraps, snärjmåra och trampört. Dock inte samma höga effektivitet utan i svinmålla erhålles enbart 90 % (Dupont, 2014).

Enligt Jordbruksverkets risk- och konsekvensanalys i stråsåd, avhandlas vilka örtogräs som ger betydande skördesänkningar (Jordbruksverket, 2014). Snärjmåra presenteras som ett utav de största problematiska örtogräsen och är både höst och vårgroende men har störst betydelse i en höstgröda. Redan vid en planta per kvadratmeter nås skadetröskeln i en spannmålsgröda. Vid större populationer kan enstaka plantor orsaka betydande skördenedsättningar och ogräsets långa stjälkar orsakar svårigheter vid tröskningen. Snärjmåras betydelse i en höstgröda kan påvisas genom försöken L5-300 som gjordes 2010 på Sollebrunn där resultaten visade skördeförluster upp till 1200 kg ha⁻¹. Detta påvisades genom att merskörderna var 1700 kg ha⁻¹ jämfört med det obehandlade ledet och 70 % utav skadepåverkan var snärjmåra (Jordbruksverket, 2014). Svinmålla är ett betydande örtogräs och är mycket allmänt genom hela Sverige, ges den utrymme blir den mycket konkurrenskraftig. Försöken L5-402 i Sandby visade att en merskörd på 1100 kg ha⁻¹ gjordes om det ställs i relation med det obehandlade ledet. Svinmålla utgjordes av två tredje delar viktmissigt och trefjärde delar antalsmissigt, (Jordbruksverket, 2014).

Ett annat mycket allmänt ogräs är våtarv där flera fall av resistens mot ALS-hämmande herbicider har konstateras. Vid större populationer kan våtarv ge betydande skördenedsättningar. Enligt försök L5- 2435 ifrån Bollerup/Borrby 2007, kunde resultaten visa stora skördenedsättningar. Vid 2100 g m⁻² våtarv i det obehandlade ledet hade behandlingen vid full effekt på våtarv och ingen effekt på de resterande ogräsen en merskörd på cirka 2700 kg ha⁻¹ (Jordbruksverket, 2014).

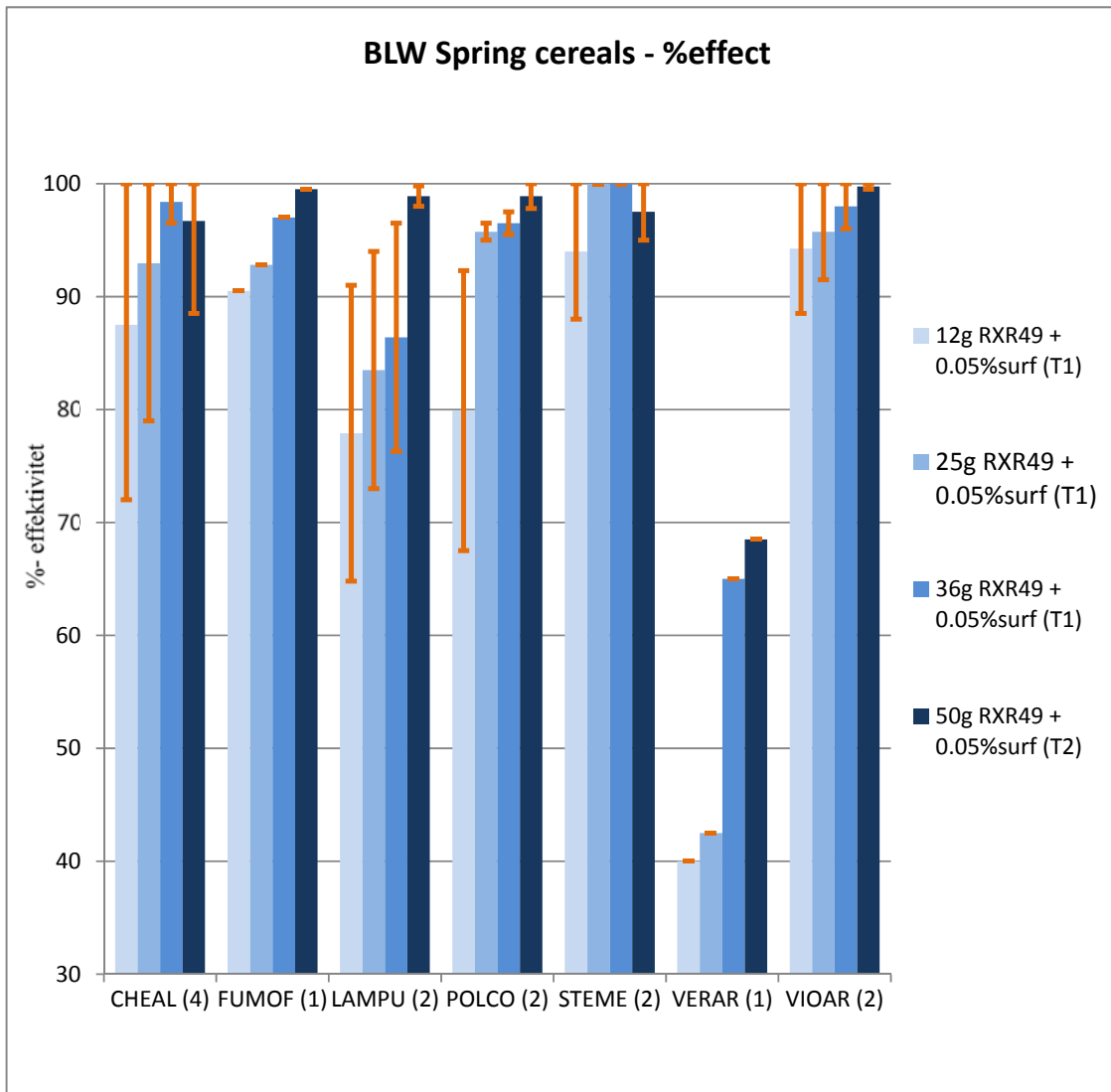
Tidigare försök

Försök har gjorts under 2014, i Sverige, Finland, Danmark, Lettland och Litauen. Ett utav målen med försöken var blandbarhet med MCPA, flytande mangan och med en fluroxipyrprodukt. Även en betydande del är att se effektiviteten mot RXR 49's mål ogräs och vid vilken dos bäst resultat ges mot problemogräset snärjmåra. Det är RXR 49's effektivitet som i huvudsak kommer analyseras i resultat delen. Totalt gjordes 25 försök i höst- och vårspannmålsgröda. I varje försök ingår 0,05 % vätmedel. Den första behandlingen var i utvecklingsstadium 21-25 och den andra behandlingen skedde vid dc stadium 30-32 (Larsen,2014). I Tabell 2 finns en sammanställning på de ogräs som preparatet testades emot och dess EPPO-ID (European plant protection organisation).

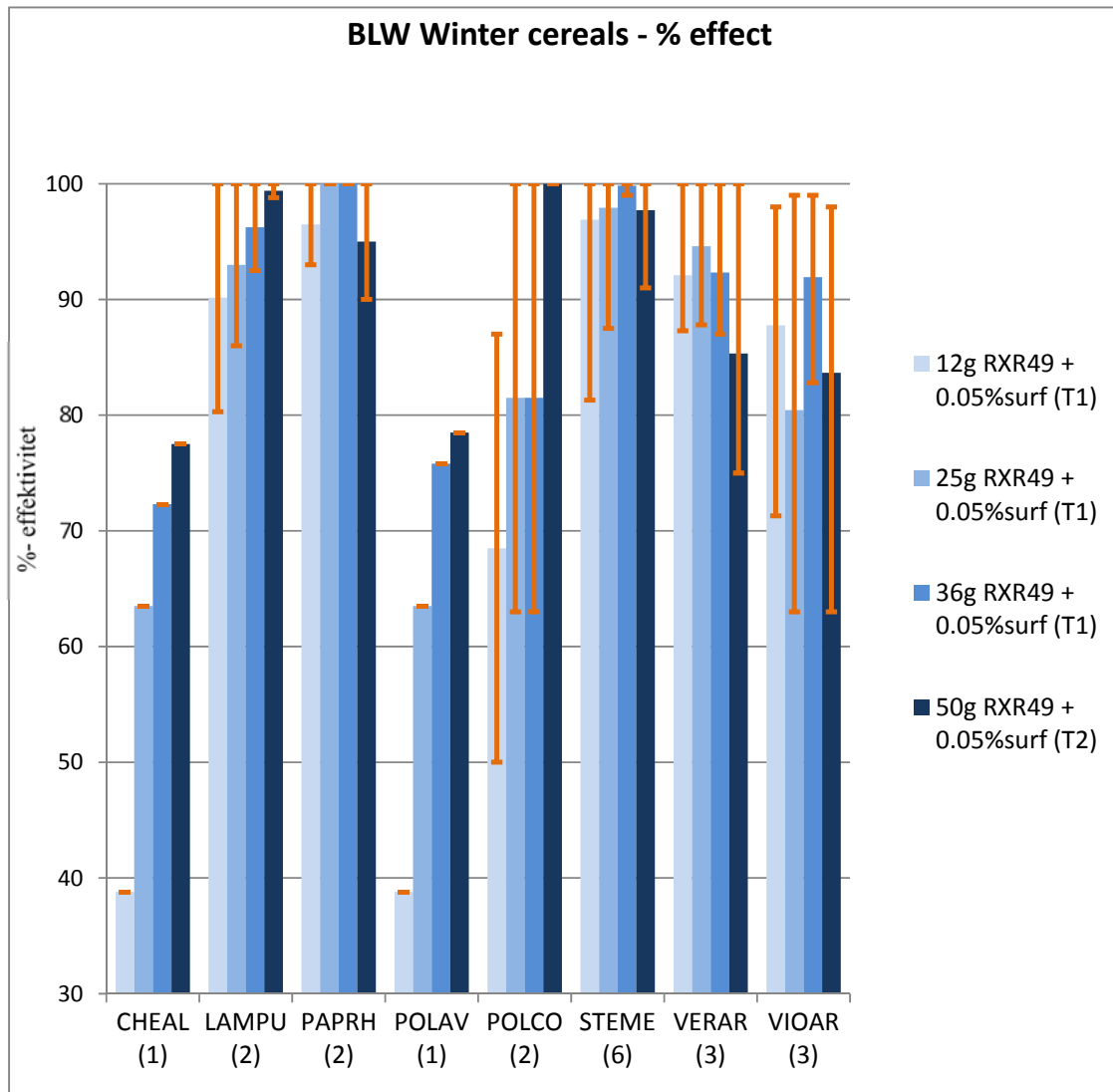
Tabell 2. Sammanställning över målogräsen i försöken (Center for Invasive Species (2014), 2014).

EPPO-ID	Latin	Ogräs
GALAP	<i>Galium aparine</i> L	Snärjmåra
BRSNS	<i>Brassica napus</i>	Raps
CHEAL	<i>Chenopodium album</i> L	Svinmålla
GAESP	<i>Galeopsis speciosa</i> Mill	Hampdån
FUMOF	<i>Fumaria officinalis</i> L	Jordrök
LAMPU	<i>Lamium. purpureum</i> L.	Rödplister
MATIN	<i>Matricaria recutita</i> L	Kamomill
MYOAR	<i>Myosotis arvensis</i>	Förgätmigej
PAPRH	<i>Papaver rhoeas</i> L	Kornvallmo
POLAV	<i>Polygonum aviculare</i> L	Trampört
POLCO	<i>Fallopia convolvulus</i> L	Åkerbinda
SINAR	<i>Sinapis arvensis</i> L	Åkersenap
STEME	<i>Stellaria media</i> L	Våtarv
THLAR	<i>Thlaspi arvense</i> L	Penningört
VERAR	<i>Veronica arvensis</i> L	Fältveronika
VERPE	<i>Veronica persica</i>	Trädgårdsveronika
VIOAR	<i>Viola arvensis</i> Murr	Åkerviol

I figur 3 nedan presenteras de ogräs som efter en behandling med 12 g ha⁻¹ RXR 49 hade mer än 5 % kvar av sitt bestånd i vårkorn. De arter som inte finns med i diagrammet hade RXR 49 över 95 % effektivitet redan vid 12 g ha⁻¹ utav preparatet i fråga (Larsen, 2014). I figur 4 visas resultaten under försöken i höstvetete indexsiffran bredvid namnet indikerar hur många försök som är gjorda på respektive ogräsart. Där främst resultaten skiljer sig är bekämpning av fältveronika där resultaten i höstvetete visade sig ha minst 80 % effektivitet över alla fyra doser och vid olika tidpunkter till skillnad från försöken i vårgrödan där endast 69 % effektivitet uppnåddes och detta var vid högsta dos vid 12 g ha⁻¹ dog 40 % utav målogräset. Vid bekämpning av snärjmåra (GALAP) kan resultat ses i tabell 3. Vid de lägre doserna 12- 25 g ha⁻¹ nås inte effektiviteten över 95 %, men blandas RXR 49 med en fluroxipyr produkt blir resultatet bättre (Larsen, 2014).



Figur 3. Medelvärde av effektivitetsresultaten av behandling med RXR 49 av olika ogräs i vårkorn, (Larsen, 2014²).



Figur 4. Medelvärde av effektivitetsresultaten av behandling med RXR 49 av olika ogräs i höstvetete, (Larsen, 2014).

Tabell 3. Sammanställning över medelvärden av effektivitetsresultaten av behandling med RXR 49 av olika ogräs i höstvet, (Larsen, 2014).

Weeds	Winter cereals T1: BBCH 20-25, T2: BBCH 30-32				Spring cereals T1: BBCH 12-25, T2: BBCH 30-32			
	Application at T1		Application at T2		Application at T1		Application at T2	
	12 g RXR49 + surf	25 g RXR49 + surf	36 g RXR49 + surf	50 g RXR49 + surf	12 g RXR49 + surf	25 g RXR49 + surf	36 g RXR49 + surf	50 g RXR49 + surf
GALAP	84	87	93	94	83	87	96	95
BRSNS	95+	95+	95+	95+				
CHEAL	39	62	72	78	88	92	98	95
GAESP	95+	95+	95+	95+				
FUMOF					90	92	96	99
LAMPU	90	92	95	99	78	82	86	99
MATIN	95+	95+	95+	95+	95+	95+	95+	95+
MYOAR	95+	95+	95+	95+				
PAPRH	95	100	100	94	95+	95+	95+	95+
POLAV	39	62	76	78				
POLCO	69	81	81	100	80	95	96	98
SINAR					95+	95+	95+	95+
STEME	96	97	100	97	94	100	100	99
THLAR	95+	95+	95+	95+				
VERAR	91	93	91	85	40	43	65	68
VERPE	95+	95+	95+	95+	95+	95+	95+	95+
VIOAR	88	80	92	82	93	95	97	100
	>95%	90-94%	80-89%	<80%				

MATERIAL OCH METOD

Demosprutning

Kemiska demosprutningar ägde rum i två fält med höstvet och tre fält med vårkorn på fem olika gårdar i Skåne. Demogårdarna finns i Landskrona, Eslöv, Skurup och Svedala. Detta är den första kemiska behandlingen i samtliga led. Alla behandlingar har ägt rum under våren 2015. Detta gjordes för att få en jämförelse av effektiviteten på målgräsen under vardagliga förhållanden för tänkbara användare av denna produkt. Vätskemängden har varit 150 l ha⁻¹ på alla fem demogårdarna och i alla led. Vätmedel eller så kallat non-joniskt tillsatsmedel, är en tillsats som sänker ytspänningen av en vätska som gör att ytspridningen av vätskefilm på en yta ökar (Nationalencyklopedin, 2015). Valet av vilka led som skulle ha vätmedel har helt berott på Duponts rekommendationer. Rena lågdospreparat så som CDQ SX utan iblandning utav andra preparat skall alltid ha vätmedel men på grund av att CDQ SX i dessa test har blandats med Spitfire betyder det att vätmedel ej krävs. Ariane S och Starane XL kräver inte heller vätmedel. RXR 49 har alltid utvecklats med vätmedel då det anses behövas då de ingående produkterna som RXR består av har lågt innehåll av eget vätmedel i sin formulering. I tabellen nedan visas upplägget över demosprutningen.

Tabell 4. Schematisk illustration över de kemiska behandlingarna på alla demogårdar.

Block D →						
Block C →						
Block B →						
Block A →						obh-led

Norra Lindholmen

Detta fält var det första fältet på de två demogårdarna med höstvet och såddes den 6 oktober med en utsädesmängd på 175 kg ha⁻¹. Höstveten var av sorten Brons, det var även höstvet föregående år. Det finns lokaliserat en mil söder om Svedala. Vid sådd applicerades enbart en PK-gödsel och tidigt i våras vid två tillfällen har Axan (27-4) spridits. Första kvävegivan var 60 kg h⁻¹ och andra kvävegivan var 70 kg ha⁻¹. Årsnederbörden är 700 mm och är samma i Svedala och Lindbyholm (SMHI, 2014). Ogräsen i fält innan behandling bestod till största del utav våtarv, fältveronika och åkerviol. Mindre populationer av snärjmåra, lomme och rödplister finns representerade i fält men inte i samma utsträckning. Ogräsen var fullt utvecklade. Detaljer kring alla behandlingar på dessa fem demogårdar finns redovisat i bilaga 1; *Rapportsammanställning över praktiskt test.*

Östra Strö

Skiftet ligger en mil söder om Eslöv. Det är andra demogården med höstvetete och har en årsnederbörd på cirka 1000 mm regn (SMHI, 2014). Skiftet såddes den 9 oktober, sorten som valdes var Elvis och en utsädesmängd på 200 kg ha⁻¹. Grödan året innan var sockerbeter. Fältet hade gödlat med 200 kg Axan (27-4) eller en kvävemängd på 74 kg ha⁻¹. Ogräsförekomsten vid spruttillfället var till största del baldersbrå, fältveronika och åkerviol. Snärjmåra, lomme och våtarv kunde också noteras dock i mer begränsat antal. Merparten av ogräsen var fullbildade. Den kemiska behandlingen gjordes den 20 april och grödan hade nått utvecklingsstadium 21.

Svedala

Fältet ligger 4 kilometer söder om Svedala och är det första skiftet som såddes med vårkorn och är en högavkastande malkorn sort med namnet Propino. Det såddes den 14 mars med en utsädesmängd på 180 kg ha⁻¹ och kulturgrödan föregående år var höstvetete. Innan sådd bredspriddes en kvävemängd på 70 kg ha⁻¹ och sen dess har ytterligare en kvävemängd på 50 kg ha⁻¹ applicerats. Fältet behandlades den 21 maj och grödan hade nått DC-stadium 25.

Lindbyholm

Åkern där det praktiska testet ägde rum ligger cirka en mil söder om Skurup och är det andra skiftet som såddes med vårkorn av sorten. Quench och utsädesmängden var 165 kg ha⁻¹. Arealen såddes den 25 mars. Förfrukten var i detta fall sockerbeter. Den hittills genomförda gödning strategi har varit först 90 kg kväve ha⁻¹ i form av en NPK-Gödsel (27-3-5) som myllades ned vid sådd. Ytterligare en kvävemängd på 35 kg ha⁻¹ har applicerats i form av bredspridning innan den kemiska behandlingen. Den kemiska behandlingen ägde rum den 24 maj och grödan hade nått utvecklingsstadium 24.

Vadensjö

Skiftet ligger precis öster om Landskrona stad. Årsnederbörden i Landskrona är cirka 1000 mm (SHMI, 2014). Utsädet som valdes här är också det malkorn av sorten Propino, grödan såddes med en utsädesmängd på 200 kg ha⁻¹. Vårkornet såddes den 16 mars. Kulturgrödan året innan var sockerbeter. Innan sådd bredspriddes en kvävemängd på 136 kg ha⁻¹ i form av Axan (27-4). Den kemiska behandlingen gjordes den 28 maj och grödan hade nått utvecklingsstadium 25.

Underlag

Lantbrukarna på respektive gård skötte det praktiska kring behandlingarna helt på egen hand vilket betyder att det var av betydande vikt att det skulle vara enkelt att genomföra. Två underlag för respektive gröda framställdes för att ge lantbrukarna en tydlig beskrivning hur demosprutningen skulle läggas upp. I bilaga 3; *Underlag till lantbrukare vårkorn* och bilaga 2; *Underlag till lantbrukare höstvetete* finns dessa dokument presenterade.

Gårdsbesök

I början på april besöktes alla fem demogårdarna. Då lämnades underlaget, kemiska bekämpningsmedel, märkpinnar och vätmedel ut. Under maj månad besöktes gårdarna på nytt då en visuell bedömning, utvärdering och resultatbehandling ägde rum med hjälp av personal från Dupont och med handledare.

Preparatbeskrivning

Fyra olika test gjordes mellan tre olika preparat med olika blandningar inklusive RXR 49. Preparaten som användes var Starane XL (i höstgrödan), Ariane S (i vårgrodan), Spitfire, CDQ SX och en RXR 49 blandning. I dessa tester bestod RXR 49 utav produkterna Ally, Express och Primus för att få rätt sammansättning av de verksamma substanserna som det framtida preparatet kommer innehålla. Doserna sänktes i vårkornet jämfört med doserna i höstvetet. Vad som är viktigt att poängtera är att Spitfire inkluderades i led 2 enbart för att se skillnader i effektiviteten av Snärjmåra i både höst och vårgrodan.

Detta resulterade i fyra olika led; RXR 49 blandning och vätmedel. RXR 49 blandning, Spitfire och vätmedel, CDQ SX och Spitfire, Starane XL/Ariane S. Spitfire lades till för att om möjligt se skillnader hos effektiviteten på snärjmåra. En mer detaljerad beskrivning över hur dessa demosprutningar gick till kan ses i bilaga 2; *Underlag till lantbrukare vårkorn* och bilaga 3; *Underlag till lantbrukare höstvetete*. Vätmedel användes i de två led där RXR-blandningen behandlades med. De aktuella doserna som användes i dessa praktiska tester finns redovisade i tabell 5.

Tabell 5. Sammanställning över doser i praktiskt test.

Led	Höstvete	dos/hektar	Led	Vårkorn	dos/hektar
1	Ally, Express, Primus,vätmedel (RXR 49)	1 tablett, 6 g, 1 dl, 0,1 l	1	Ally,Express, Primus,vätmedel	0,8 tablett, 5 g, 0,8 dl, 0,1 l
2	Ally Express,Primus, Spitfire,vätmedel (RXR 49)	1 tablett, 6 g, 1 dl, 0,5 l, 0,1 l	2	Ally Express,Primus, Spitfire,vätmedel	0,8 tablett, 5 g, 0,8 dl, 0,5 l, 0,1 l
3	CDQ SX, Spitfire	25 g, 0,5 l	3	CDQ SX, Spitfire	22 g, 0,5 l
4	Starane XL	1,5 l	4	Ariane S	2 l
Led 1 och 2 i respektive gröda är RXR 49 blandning					

Starane XL

Användningsområde

”Preparatet kan användas i odlingar av stråsäd, gräsfrövall, betesvall, och slåttervall”, (Dow Agrosciences, 2015). Preparatet tas främst upp via bladen och kan användas på alla jordtyper. Preparatet används för att kontrollera annuella örtogräs främst snärjmåra, baldersbrå och våtarv (Dow Agrosciences, 2015). Mindre känsliga arter är veronika, åkerviol och svinmålla där effekten är under 70 % (Dow Agrosciences, 2015). Produkten får användas från stadium 20 till 45.

Kemi

De verksamma substanserna som återfinns i Starane är 2,5 g l⁻¹ florasulam och 100 g l⁻¹ fluroxipyr. Florasulam är ingår i den kemiska familjen triazolopyrimidin och är en ALS-hämmare. Fluroxipyr är ett syntetiskt auxin som verkar genom att framkalla en okontrollerad och mycket kraftig tillväxt i känsliga delar hos plantan vilket leder till att individen dör (Dow Agrosciences, 2015).

Spitfire

Användningsområde

Spitfire får användas i stråsäd från DC-stadium 12 till 45 men ej i en insådd med baljväxter. Den får även användas i majs från tre till sexbladsstadium och kan med fördel användas om problem finns mot åkerbinda. Produkten är godkänd i gräsfrövallar och är lämplig mot skräppa och maskros. Vid behandlingstillfället måste temperaturen vara över tolv grader, vid längre temperaturer kan effekten på ogräs bli bristfällig (Dow Agrosciences, 2015²).

Kemi

Preparatet tas upp via bladen och har börjat verkat efter en till två dagar, genom detta stoppas tillväxten och plantan vissnar av efter två till tre veckor. Spitfire innehåller fluroxipyr mängd på 180 g l⁻¹ (Dow Agrosciences, 2015²).

CDQ SX**Användningsområde**

Är en systemiskt verkande herbicid och används både i vår- och höstgrödor. Får användas mellan DC-stadium 11- 39 men i en höstgröda får preparatet endast användas under våren. Herbiciden har god effekt även vid låga dygnstemperaturer när ogräset är i sin tillväxtfas dock uppnås optimal effekt vid tio grader. Vissa havresorter är känsliga för detta preparat och bör inte användas i sorter som till exempel Matilda (Dupont 2015).

Kemi

CDQ SX tas snabbt upp av bladen och tillväxten hos de bekämpade ogräsen avstannar efter några timmar. Kloros och plantdöd kan iakttas efter cirka 1 till 3 veckor efter att bekämpningen gjordes (Dupont, 2015). Produkten innehåller Metsulfuronmetyl och tribenuronmetyl. Koncentrationen av dessa ingredienser är 11,1 % respektive 22,2 % utav den totala vikten. Dessa aktiva ingredienser ingår i den kemiska familjen sulfonylureor. Båda de verksamma substanserna är ALS-hämmare.

Ariane S**Användningsområde**

Ariane S är godkänd att användas ifrån kulturgrödans tvåbladstadium till att den första noden på plantan är synlig, från DC 21 till DC 30. Ariane S används enbart under våren och används i gräsfrövall och odling av stråsäd mot tvåhjärtbladiga örtogrästyper. Preparatet har god effekt emot baldersbrå, hampdån, kamomill och svinmålla (Dow Agrosiences, 2015³). Ariane S har problem att nå över 95 % effektivitet emot veronika och viol.

Kemi

Preparatet är systemiskt verkande och tas upp genom bladen och efter drygt 2 dagar kan effekt ses och plantan vissnar bort efter 3 till 4 veckor. Ariane S innehåller 40 gram fluroxipyr, 20 gram klopyralid och 200 gram MCPA per liter. Båda dessa aktiva substanser är syntetiska auxiner (Dow Agrosiences, 2015³).

RXR 49**Användningsområde**

RXR 49 är en blandning av kända preparat. I alla demosprutningar bestod RXR 49 utav Ally, Express och Primus. Doserna varierade beroende på om det var en höstgröda eller vårgröda. Den färdiga produkten som kommer lansera kommer att ha samma verksamma substanser som det är i dessa tre preparat. I höstvetete var blandningen jämförbar med 50 gram RXR 49 som färdig produkt och i vårkornet var det 40 gram. Vad som är viktigt att poängtera är att Spitfire inkluderades i led 2 enbart för att se skillnader i effektiviteten av Snärjmåra i både höst och vårgrödan.

Primus bekämpar örtogräs i stråsäd, betesvall, slåttervall och gräsfrövall. Primus är ett lågdospreparat som ger hög grad av effektivitet redan vid 2 grader. Produkten får användas från DC-stadium 20 till 39 (Dow Agrosiences, 2015⁴).

Ally är en systemiskt verkande herbicid där den verksamma substansen är metsulfuron metyl som är ett ALS-hämmande preparat. Herbiciden är både jord- och bladverkande. Tillväxten hos mottagliga arter avstannar direkt efter behandling och plantdöd kan ses efter drygt en till tre veckor. I en vårgröda får preparatet användas från DC-stadium 12 till dc-stadium 39 och i höstgrödan DC-stadium 21 till DC stadium 39. Behandling får endast ske under våren med detta preparat.

Express används i odlingar av stråsäd, vall och gräsfrövall. Denna produkt får också den endast användas i en vårbehandling. Herbiciden är likt de andra preparaten systemiskt verkande och är i huvudsak bladverkande och ger god effekt vid lägre temperaturer. Den aktiva substansen i Express är tribenuronmetyl. Vid torrare väderbetingelser kan resultatet försämrats. Produkten får användas ifrån DC-stadium 12 till 39. Express har god verkningsgrad på svinmålla som ingår i RXR 49's ogrässpektra.

Avläsning

Efter cirka tre till fyra veckor efter att behandlingen har genomförts gjordes en visuell bedömning. EPPO's standardiserades metodik för att avläsa resultatet kommer att användas.

Visuell Bedömning

Metoden i hur bedömning ska ske utgår ifrån EPPO (European plant protection organization) standard PP 1/93 (2) och med hjälp av dess litteratur, *Efficacy evaluation of plant protection products; Volume 4 Herbicides and plant growth regulators*. Denna standard beskriver tillvägagångssättet på effektivitetsutvärdering av herbicider.

Förberedande tillvägagångsätt

Enligt denna standard bör varje led innehålla de typiska ogräsen för en höst- respektive vårgröda och vara jämt spridda över leden. Dessa arter ska ingå i det verkningspektra som herbiciden i fråga ska testas emot. Odlingsdetaljer såsom sådjup, utsädesmängd och radavstånd ska följa lokal praxis. Förfrukten ska noteras och beroende på om förfrukten har behandlats rigoröst med en herbicid som är skadlig för den nuvarande kulturgrödan bör dessa områden undvikas. Doserna skall vara desamma som det avsedda användningsområdet och ska vara noterad i liter eller gram och formulerad i g ha⁻¹. Vid sprutningstillfället ska metrologisk data noteras som kan komma att påverka

kulturgrödan/ogräsen och effektiviteten av behandlingen. Även utvecklingsstadium på gröda och ogräs skall konstateras.

Uppskattning av täckningsgrad

Bedömningen involverar en generell uppskattning av täckningsgraden av den totala populationen av ogräs och individuella arter. Resultatet kommer uttryckas i en procentsats. Den totala procentsatsen kan överstiga 100 %. Skadesymtom på ogräsen skall även vara noggrant beskrivna. I dessa praktiska test finns enbart en nollruta i det första ledet. Detta för att enbart se vad för arter som finns i ogräsfloran på respektive fält. Leden jämförs enbart med varandra och ej med nollrutan.

Varje led delades upp i fyra block som var 25 meter långa dock ingick enbart det obehandlade ledet i block 1. För en mer detaljerad beskrivning kan ses i bilaga 2; *Underlag till lantbrukare vårkorn* och bilaga 3; *Underlag till lantbrukare höstvete*. I varje block användes en mätram som var 0,5 meter x 0,5 meter stor. Ramen lades ut fyra gånger per block och led, sedan räknades ett medelvärde ut på täckningsgraden av respektive art som fanns representerad i denna subruta. I det obehandlade ledet lades subrutan ut åtta gånger för att få ett mer trovärdigt medelvärde.

Den totala effektiviteten på respektive preparat beror på hur stor täckningsgraden på ogräsen som funnits i varje block. Vid 100 % förekommer inga ogräs alls och vid 0 % har alla ogräs överlevt behandlingen. God effekt innehas vid över 90 %.

Avgränsning kring standardisering

Vissa delar i metodiken kring tillvägagångssättet vid utvärdering av försöksresultat i fält valdes bort på grund av både ekonomiska och rent tidsbegränsande grunder som till exempel jordanalyser och försökupprepningar. Detta betyder att empiriska slutsatser inte kan dras men demonstrerar effektiviteten hos RXR 49 och dess konkurrenter på ett mer härledande och praktiskt vis.

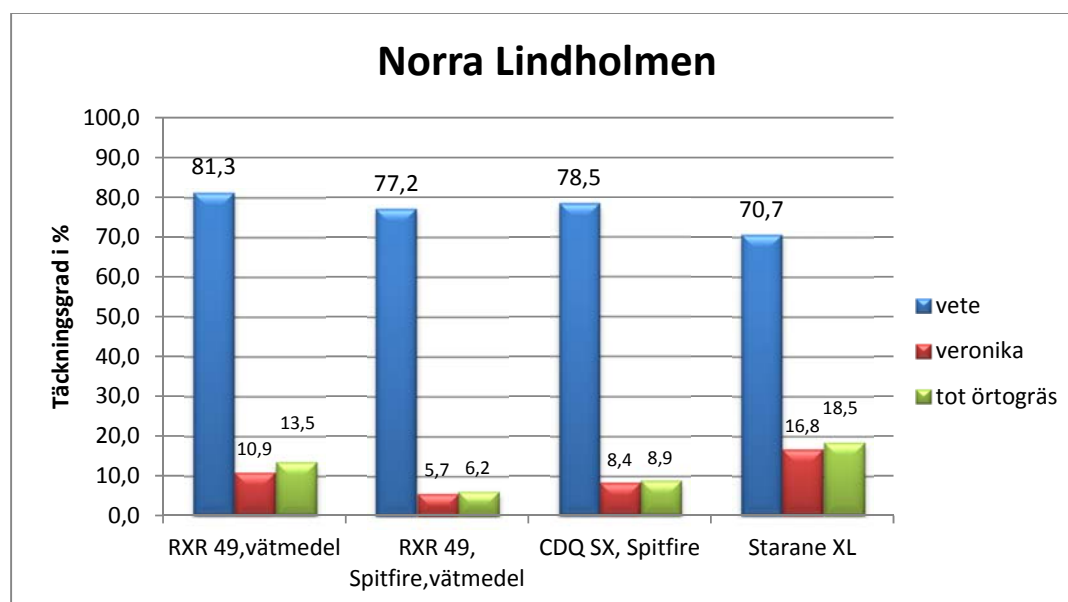
Statistisk Analys

I behandlingarna i Höstvete valdes täckningsgrad av höstvete, fältveronika samt totala mängder örtogräs att analyseras. Även den totala effektiviteten mot ogräs av varje preparat analyserades. Den statistiska analysen gjorde för att kunna påvisa signifikanta skillnader mellan de olika preparaten. Programmet som användas var Minitab och metoden var en variationsanalys.

RESULTAT

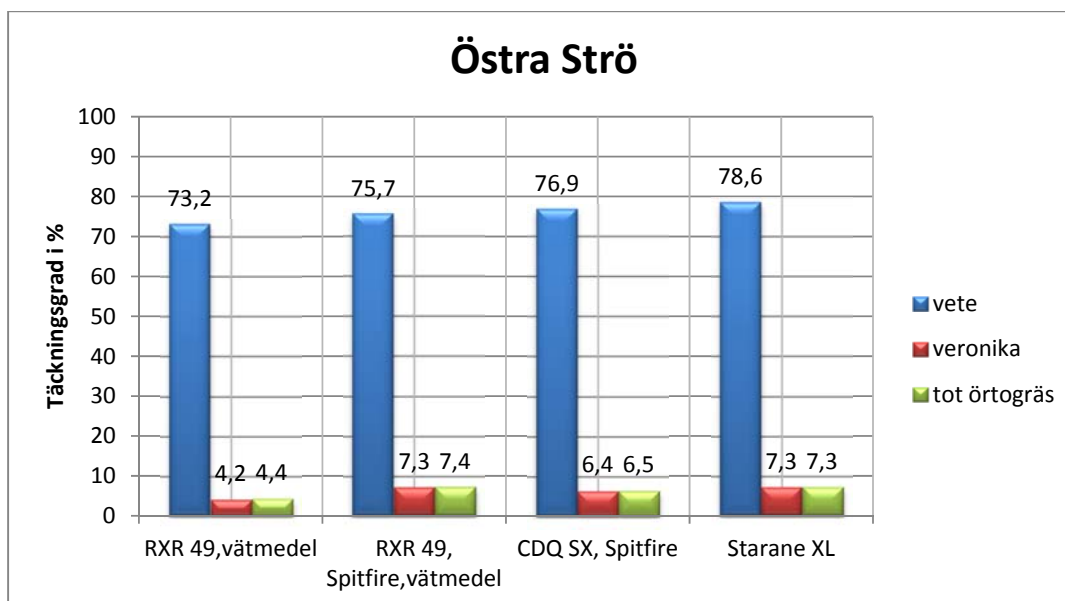
Höstvete

Det första höstvetefältet som ligger i norra Lindholmen, bedömdes och graderades den 4 maj då det gått 24 dagar sedan behandling. Täckningsgraden av själva kulturgrödan var fläckvis högre än i det andra höstvete fältet i Östra Strö. Fältveronika var det ogräs som var av betydande täckningsgrad. Demosprutningen i östra Strö bedömdes och graderades den 11 maj vilket betyder att det har gått 21 dagar efter den kemiska behandlingen. Ogrässtrycket var betydligt lägre på fältet vid denna demogård. Även här var fältveronika den mest framträdande arten som överlevt den kemiska behandlingen. I bilaga 4; *Effektivitets samanställning för höstvete*, redovisas resultatet i sin helhet över effektiviteten av de testade preparaten i dessa behandlingar. Täckningsgrad för respektive ogräs och kulturgröda är graderad. Resultatet som har lyfts fram är täckningsgrad av kulturgrödan, fältveronika och den totala täckningsgraden av alla örtogräsarter. Den totala effektiviteten av respektive preparat finns också redovisat i resultatdelen. Snärjmåra har kontrollerats på ett mycket bra sätt även fast den ej var lika utbredd som veronikan. Även viol och våtarv kontrollerades på en godkänd nivå. Detta redovisas i I bilaga 4; *Effektivitets samanställning för höstvete*.



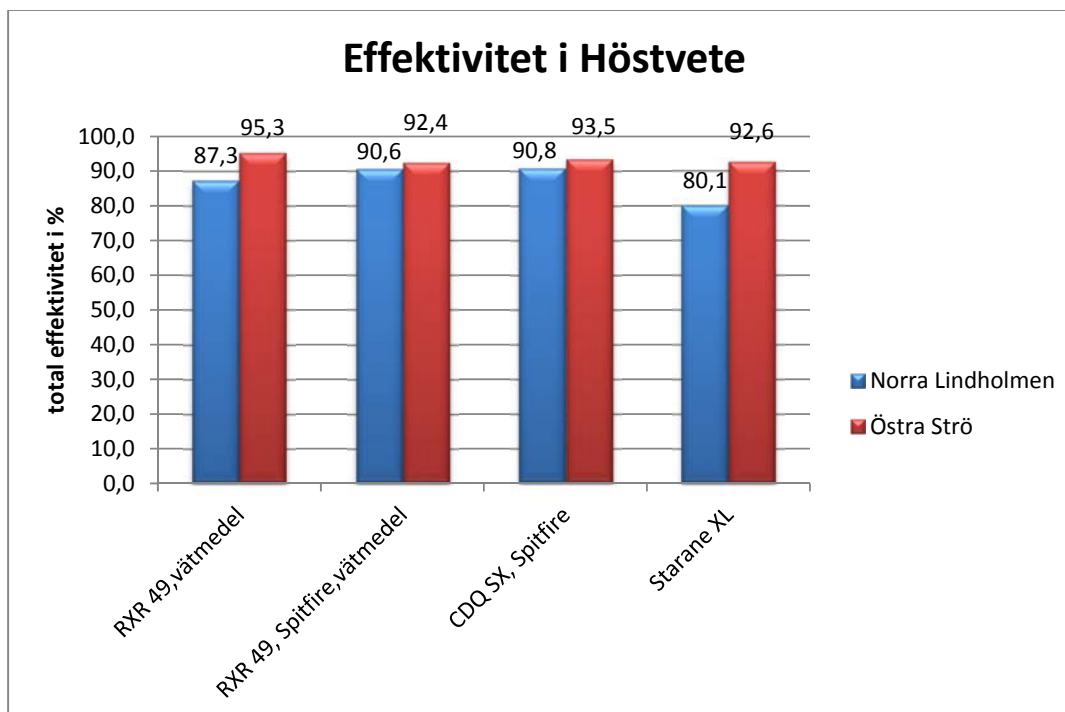
Figur 5. Resultat över täckningsgraden vid behandlingen i norra Lindholmen

I figur 5 finns resultaten över täckningsgraden på det första testet som skedde på norra Lindholmen. Detta är medelvärde mellan alla fyra block som leden var uppdelade i. Signifikanta skillnader kan påvisas i täckningsgraden av vete mellan RXR 49 + vätmedel och Starane XL där den är betydligt högre i ledet med RXR 49 + vätmedel. Det är även signifikanta skillnader mellan RXR49 + Spitfire och vätmedel jämfört med Starane XL vid kontroll av fältveronika och den totala mängd örtogräs.



Figur 6. Resultat över täckningsgraden vid behandlingen i östra Strö

I figur 6 finns resultaten över täckningsgraden för vete, fältveronika och den totala mängd örtogräs presenterade. Inga signifikanta skillnader kan påvisas mellan någon utav leden.



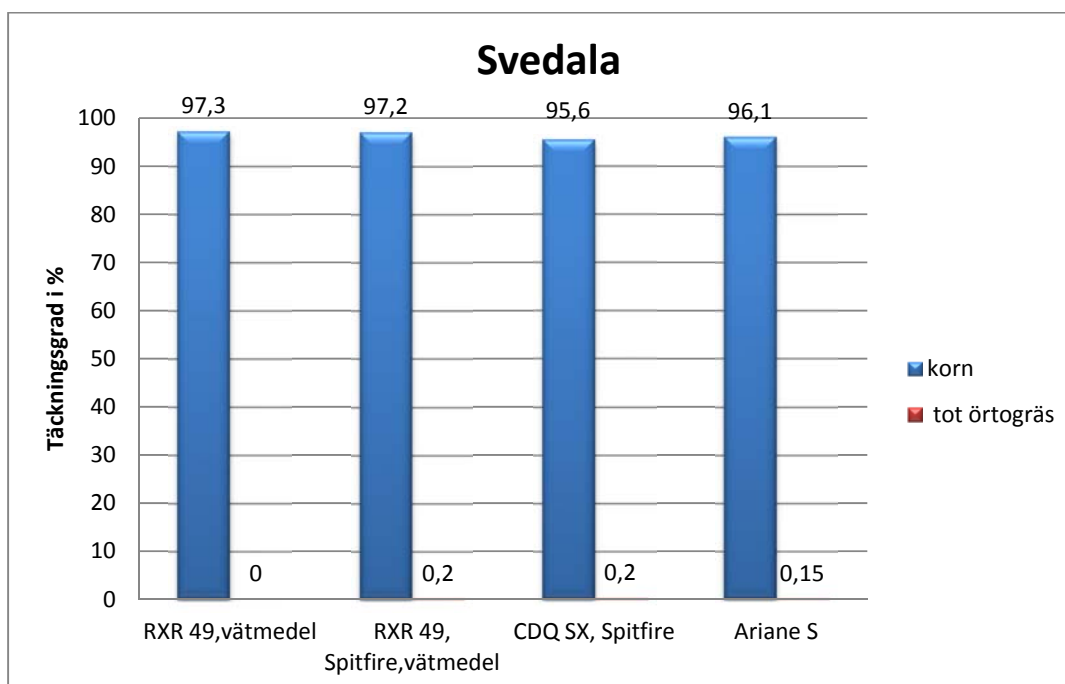
Figur 7. Resultat över den totala effektiviteten i båda höstvetbehandlingarna

Inga signifikanta skillnader kan påvisas i något av leden i Östra Strö gällande den totala effektiviteten mot ogräs. Dock när det gäller norra Lindholmen finns signifikanta skillnader för RXR 49, Spitfire och vätmedel jämfört med Starane XL. Genom

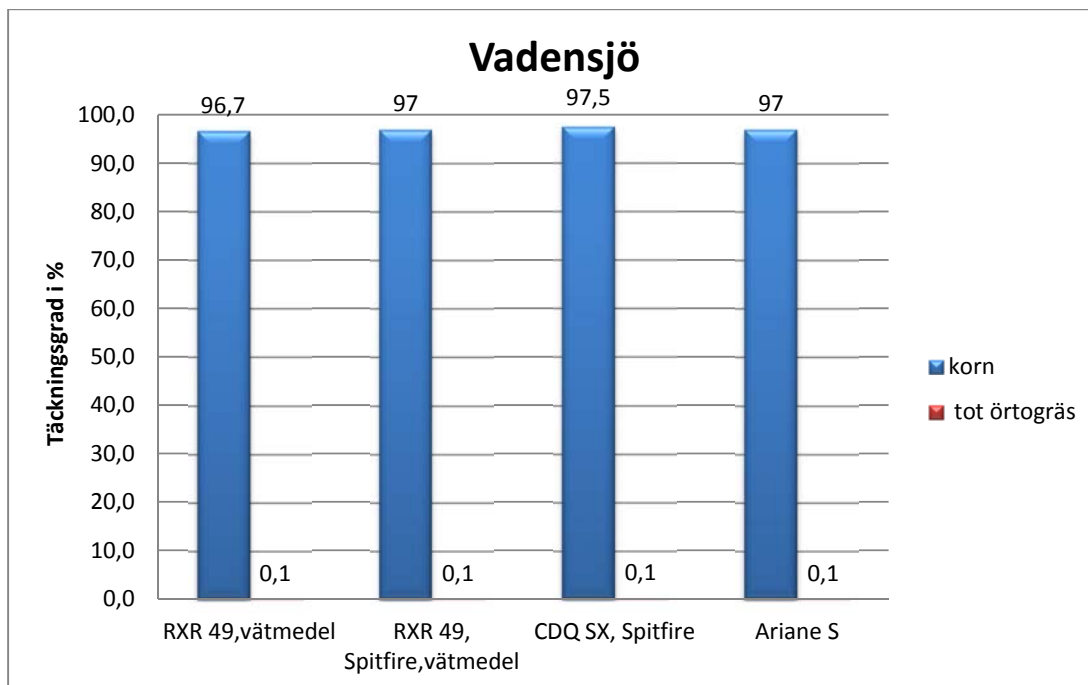
resultaten från den statistiska analysen kan det även påvisas skillnader mellan CDQ SX och Spitfire jämfört med Starane XL.

Vårkorn

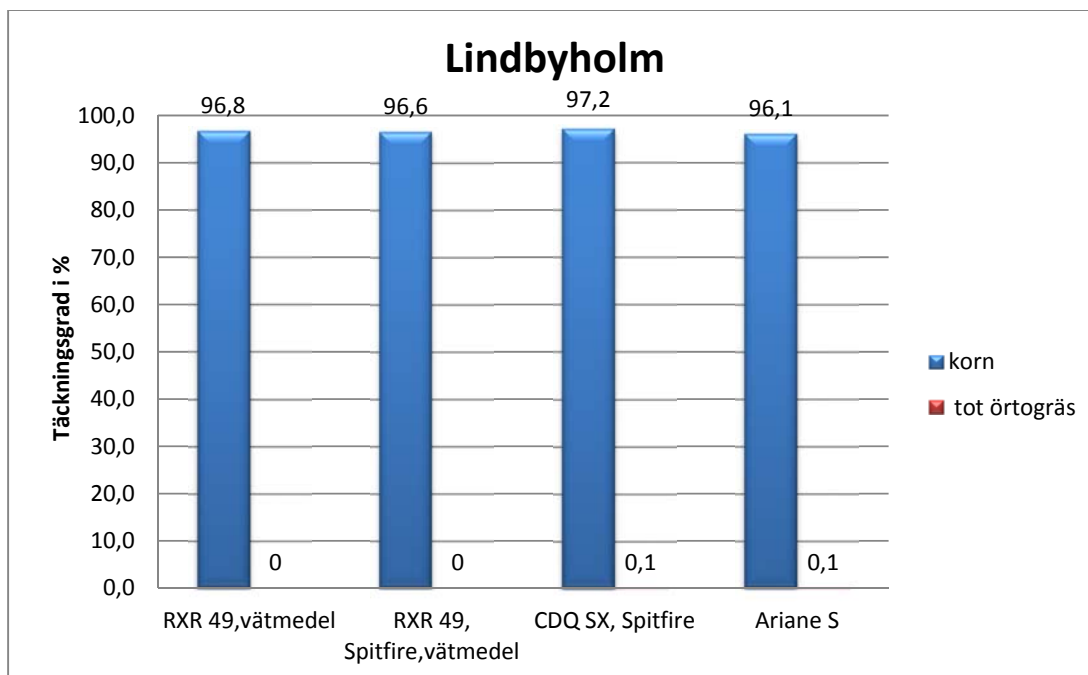
De tre testplatserna ligger i Svedala, Vadensjö och Lindbyholm. Samtliga platser graderades den 17 juni. Det hade då gått 27, 24 och 20 dagar sedan behandlingen. Kulturgrödan var väl etablerad på alla tre försöksplatser. Mängden ogräs som överlevt de kemiska behandlingarna var en mycket låg andel. Det fanns inget ogräs som fanns representerad på alla tre platser i betydande mängd och på grund av detta valdes enbart den totala mängd örtogräs och kulturgrödans täckningsgrad att lyftas fram. I bilaga 5; *Effektivitets samanställning för vårkorn*, redovisas resultatet i sin helhet över effektiviteten av de testade preparaten i dessa behandlingar. Inget av försöken i dessa tre vårkorn fält visade signifikanta skillnader.



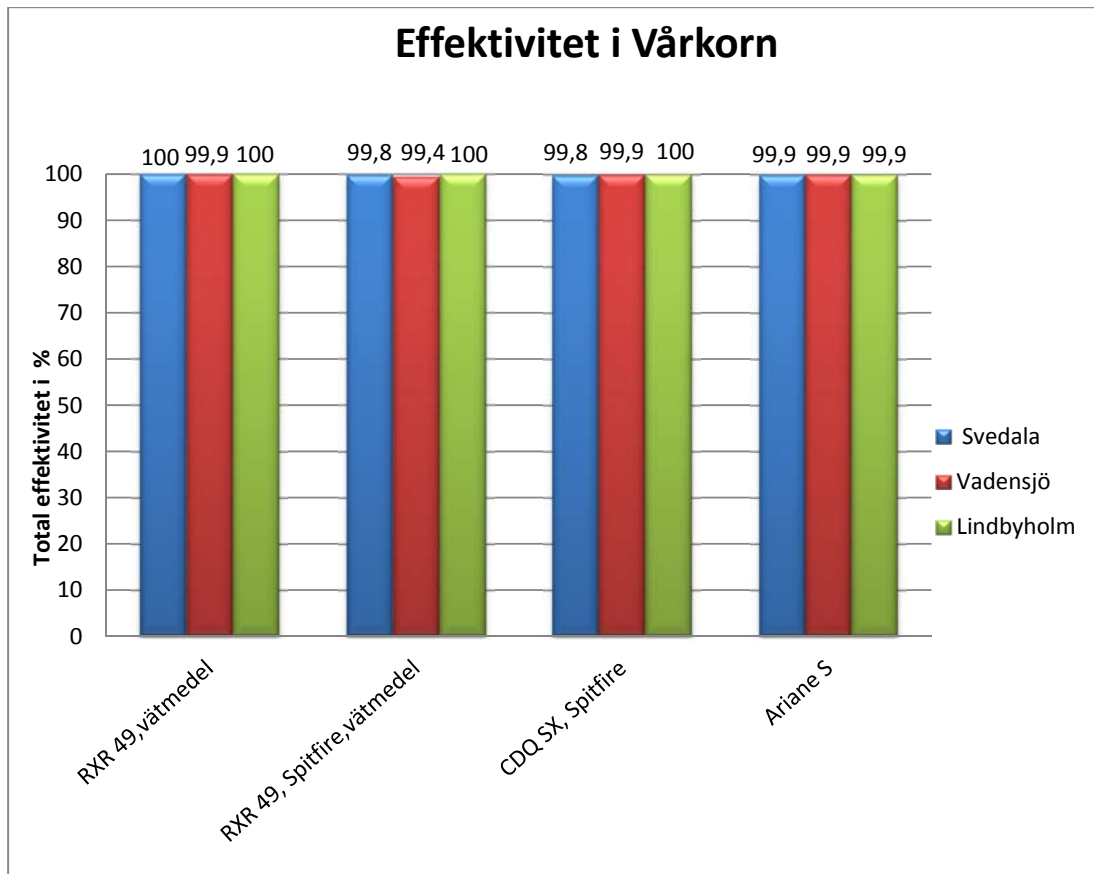
Figur 8. Resultat över täckningsgraden vid behandlingen i Svedala



Figur 9. Resultat över täckningsgraden vid behandlingen i Vadensjö



Figur 10. Resultat över täckningsgraden vid behandlingen i Lindbyholm



Figur 11. Resultat över den totala effektiviteten i de tre vårkornbehandlingarna

DISKUSSION

I ett regelrätt försök gällande effektivitetstest av olika kemiska preparat är det många parametrar som måste vara likvärdiga för att resultaten av de olika leden ska gå att jämföras emot varandra. Därför kommer det inte vara möjligt att dra empiriska slutsatser mellan de olika fälten där behandlingarna har ägt rum, då såtidpunkt, sort, gödslingstrategier och ogrästryck skiljer sig något mellan demogårdarna. Fokus har legat i att dessa test skall vara genomförbara för lantbrukaren på ett mycket lätt vis. Projektet blev i slutändan tillräckligt avgränsat så att det har gått att genomföra under den disponibla tid som har funnits när lantbrukaren har haft som mest att göra. En annan svaghet i dessa praktiska test har varit att de inte har varit randomiserade och det är en klar felkälla. Blocken har legat parallellt efter varandra i samma drag. Detta betyder att till vis mån kan det vara avvikelser i fält som enbart påverkar ett utav de fyra leden som till exempel jordartsskillnader vilket ger variation i resultatet. Ett helt obehandlat led skulle varit fördelaktigt att haft med så att resultaten i respektive block kunde jämföras mot nollrutan, problemet med ett helt led med obehandlad kulturgröda var att risken är stor att uppförökning av ogräs sker i en mycket större grad än vad det blir i de aktuella testen. Lantbrukarna som hade hand om dessa demosputningar tyckte inte det var aktuellt att uppföröka fröbanken och skapa problem nästkommande år. Vad som är till demosputningens stora fördel är att många utav de ogräs som är aktuella för RXR 49 finns representerade i fält, med mycket höga nivåer av våtarv, viol och veronika. Generellt sett har behandlingarna visat de resultat som kunde förväntas vilka var god effekt på våtarv och viol.

Vad som bör tas i beaktning vid diskussion kring hur väl effektiviteten blivit på fältveronika är att även fast den har så pass hög överlevnadsgrad så har den förkrympt och tillbakasatt. Vid en andra bedömning senare under odlingssäsongen kommer kulturgrödan täcka raderna och hindra fältveronikans fotosyntes, på så sätt konkurreras den ut. Detta kan till viss del ses om resultaten jämförs med resultat från tidigare försök där RXR 49 haft god effekt på fältveronika vid en behandling i DC-stadium 21-25 (Dupont, 2014²). Det är enbart vid en senare behandling där fältveronikan fått mer tid att utvecklas som den blir svårkontrollerad.

Snärjmåra är ett utav de målogräs där effektiviteten är viktig då den orsakar stora problem med både skördenedsättningar och svåra betingelser vid tröskning (Jordbruksverket, 2014). Snärjmåra fanns i riklig mängd speciellt vid senare besök i det obehandlade ledet. I samtliga led och samtliga platser har kontrollen av snärjmåra varit mycket god. Spitfire lades till RXR 49 respektive CDQ SX i största del för att öka effektiviteten av just snärjmåra. Resultaten från demoförsöken visar att en fluroxipyr produkt inte är nödvändig för att uppnå tillräcklig god effekt vid dessa betingelser utan snarare kommer kostnaden för denna typ av utvidgad behandling bli högre än värdet på behandlingen.

Vid demosputningen av höstvetefälten var det enbart i norra Lindholmen som resultaten påvisade signifikanta skillnader. Dessa skillnader pekade på bättre effektivitet på örtogräs för just det nya preparatet RXR 49, Spitfire och vätmedel när det jämfördes emot Starane XL. Resultaten härleder att vid högt tryck av örtogräs kommer RXR 49

tillsammans med en fluroxipyr produkt i detta fall Spitfire ha högre effekt än en ett standard preparat så som Starane XL.

Vid det praktiska testet i Östra Strö kunde inga signifikanta skillnader påvisas och iakttagelserna vid norra Lindholmen kan inte ses på samma tydliga vis. Detta kan bero på många olika faktorer så som mindre fröbank, bättre kontroll av ogräs föregående år eller en mer fördelaktig växtföljd. Vad som är mest troligt är att det genom en kombination av detta fanns ett mycket lägre ogrästryck i östra Strö. Om ogräsen hade varit mer utvecklade är det troligt att samma signifikanta skillnader som på Norra Lindholmen hade funnits. På grund av att preparaten kommer till sin spets när ogräsen är mer utvecklade. Kulturgrödan var inte lika utvecklad på Östra Strö och hade en lägre täckningsgrad än på Norra Lindholmen.

Resultaten från alla behandlingar i vårkorn gav ett mycket gott resultat, dels för att vid samtliga sprutillfällen rådde mycket goda betingelser vilket gav en mycket god genomslagskraft vid behandlingen och dels för en vårkorn jämfört med en höstgröda är mycket bättre på att konkurrera ut ogräs. Vilket har påvisats. Inget ogräs i något utav testen i vårkorn fanns i betydande mängd efter den kemiska behandlingen och kommer ej påverka skörderesultatet i negativ bemärkelse. Signifikanta skillnader i preparatens effektivitet jämfört med varandra eller preparatens och kvarvarande ogräs förmåga att sänka kulturgrödans täckningsgrad har ej gått att påvisa.

Vad som slutligen går att konstatera är att status av resistens och resistensutveckling i Sverige är lågt i jämförelse med andra länder och dels tack vare vårt nuvarande klimat går utvecklingen långsamt och lagstadgande av IPM direktiven kommer också till viss del ha effekt mot utveckling av herbicidresistens. Genom detta arbete har jag kunnat konstatera att många parametrar styr utvecklingen av kontroll av ogräs och herbicidresistens där väderbetingelser, kunskap gällande kemiska preparat och framförallt grödval påverkar det slutgiltiga resultatet.

Slutsatser

- Resistens i örtogräs i Sverige går att undvika och motverka till mycket hög grad genom att kombinera odlingsåtgärder och växtföljd med kemiska behandlingar.
- RXR 49 tillsammans med Spitfire och CDQ SX tillsammans med Spitfire hade signifikant högre effektivitet i en utav behandlingarna i höstvetete jämfört med Starane XL av kontroll av den totala mängd ogräs i höstvetete.
- RXR 49 tillsammans med Spitfire har signifikant lägre täckningsgrad av fältveronika och även den totala mängd örtogräs jämfört med Starane XL i höstvetete på försöksområdet norra Lindholmen
- RXR 49 tillsammans med vätnedel hade signifikant högre täckningsgrad av höstvetete jämfört med Starane XL på försöksområdet norra Lindholmen
- Skillnader i effektivitet av preparaten i vårgrödan går ej att fasthålla på grund av en god konkurrensförmåga av kulturgrödan i sig.

REFERENSER

Skriftliga

INTERNET

Center for integrated pest control (2012). *Mechanisms of herbicide resistance* [2015-04-13]

<http://pesticidestewardship.org/resistance/Herbicide/Pages/Mechanisms-of-Herbicide-Resistance.aspx>

Dow Agrosiences (2015). *Starane XL* [2015-04-18]

<http://www.dowagro.com/se/produkter/staranexl.htm>

Dow Agrosiences (2015)². *Spitfire* [2015-04-20]

<http://www.dowagro.com/se/produkter/starane.htm>

Dow Agrosiences (2015)³. *Ariane S* [2015-04-20]

<http://www.dowagro.com/se/produkter/arianes.htm>

Dow Agrosiences (2015)⁴. *Primus* [2015-04-21]

<http://www.dowagro.com/se/produkter/primus.htm>

Dupont (2015). *CDQ SX Ogräsmedel* [2015-04-18]

<http://www.dupont.se/produkter-och-tjanster/vaextskydd/straasaed/products/cdq-sx-teknologin-ograesbekaempning-brett-ograesspektra-ograesmedel.html>

Dupont (2015)². *Ally 50 ST Ogräsmedel* [2015-04-22]

<http://www.dupont.se/produkter-och-tjanster/vaextskydd/straasaed/products/ally-50st-bredbladiga-oertograes-i-straasaed-ograesmedel.html>

Dupont (2015)³. *Express 50 SX Ogräsmedel* [2015-04-22]

<http://www.dupont.se/produkter-och-tjanster/vaextskydd/straasaed/products/express-sx-teknologin-ekonomi-i-spannmaalsodlingen-ograesmedel.html>

Herbicide resistance action committee (2015). *Guideline to the management of herbicide resistance* [2015-04-13]

<http://www.hracglobal.com/pages/managementofherbicideresistance.aspx>

International Survey of Herbicide Resistant Weeds (2015). *ALS-inhibitors-HRAC group B* [2015-04-23]

<http://weedscience.org/summary/crop.aspx>

Jordbruksverket (2014). *Jordbruksverkets risk- och konsekvensanalys i stråsåd* [2015-04-23]

<http://www.jordbruksverket.se/download/18.1b8a384c144437186ea4fc7/1393253286661/Risk-och+konsekvensanalys+f%C3%B6r+ogr%C3%A4s+i+str%C3%A5s%C3%A4d.pdf>

Nationalencyklopedin, (2015). *Vätmedel*

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/v%C3%A4tmedel> [2015-05-02]

SMHI, (2014). *Årsnederbörd i millimeter*

<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/kartor/monYrTable.php?par=nbYr&month=13>

LITTERATUR

Comai, L. and Stalker, D. (1986). *Mechanism of action of herbicides and their molecular manipulation*. Oxford Surf. Plant Mol. Cell. Biol. 3 sida: 167–195.

Fletcher, J.S., Pflieger, T.G., and Ratsch, H.C. (1993). *Potential environmental risks associated with the new sulfonylurea herbicides*, Environ. Sci. Technol 42 sida: 2250–2252.

LaRossa, R. A. and Schloss, J. V. (1984) *The sulfonylurea herbicide sulfometuron methyl is extremely potent and selective inhibitor of acetolactate synthase in salmonella typhimurium*. J. Biol. Chem. Upplaga 259, sida: 2753-8757.

Moss, S.R.,(2002).*Herbicide-Resistant Weeds, Weed Management handbook*, 9th edition, edited by Robert E.L. Naylor, Blackwell Publishing, kapitel 11, sida: 225-252.

Reade, J.P.H. & Cobb, A.H.(2002).*Herbicides: Modes of Action and Metabolism, Weed Management handbook, 9th edition*, edited by Robert E.L. Naylor, Blackwell Publishing, kapitel 8 sida 134-170.

Reynolds, T.L. (1986). *Effects of chlorsulfuron, valine and isoleucine on division and tracheary element differentiation in cell suspension cultures of Solanum cafolinense L.* J. Plant Physiol. 125, sida 179-184.

Rost, T.L. (1984). *The comparative cell cycle and metabolic effects of chemical treatments on root tip meristems*. Kaptiel 3, sida 51-63.

Saari, L.L., Cotterman, J.C., and THILL, D.C. (1994). Resistance to acetolactate synthase-inhibiting herbicides. *In: Herbicide Resistance in Plants: Biology and Biochemistry*, sida 83–139.

Shaner, D.L., and Reider, M.L. (1986). Physiological responses of corn (*Zea mays*) to AC 243,997 in combination with valine, leucine, and isoleucine. *Pest. Biochem. Physiol.* 25, sida 248-257

European plant protection organization standards, (2004). *Efficacy evaluation of plant protection products, Volume 4 Herbicides and plant growth regulators*. Second edition, sida 66-71.

RAPPORTER

Anonym (1996). *Information om förmodad resistens mot Sulfonylurea*
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/utan_serietitel_slu/UST96-5/UST96-5S.HTM

Armstrong, J. (2002). *Understanding herbicide mode of action*. Oklahoma cooperative extension service PSS-2778

Battaglin, W.A., Furlong, E.T., and Peter, C.J. (1998). *A reconnaissance for sulfonylurea herbicides in waters of the Midwestern USA: an example of collaboration between the public and private sectors*.

Bertilsson, B. (1991). *Sulfonylurea-programmet i stråsäd* [2015-04-10]
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/svenska_vaxtsk_konf/SVS1991/SVS1991Q.HTM

Gunsolus, J.L. (2013). *Herbicide resistant weeds*. University of Minnesota extension service
<http://www.extension.umn.edu/agriculture/crops/weed-management/herbicide-resistant-weeds/>

Jahr K., Andersson R. (2014). *Risk- och konsekvensanalys för ogräs i stråsäd*. Jordbruksverket

Moss, S.R, Tatnell, L.V, Ginsburg, D, Marshall R, Clarke, J.R. (2007) *A review of broad-leaved weed resistance*.

Torstensson, L.(1987). *Kemiska bekämpningsmedel - transport, bindning och nedbrytning i marken*
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/aktuellt_fr_slu/ALU357/ALU357.HTM

KONFERENSTRYCK

Bertram Larsen (2014)². *Technical Summary DPX-RXR 49 27:1 WG*. Dupont Cereal Herbicide Technical meeting Stevenage September 2014.

BROSHYRER

Dupont (2014). Technical bulletin Pointer plus [elektronisk]

Jordbruksverket (2013). *Herbicidresistens* [elektronisk]

Bildkällor

Omslagsfotografi. Jonas Jonsson, Bild på nollruta i fält.

Figur 1: Weed science (2015). *International Survey of Herbicide Resistant Weeds* [2015-04-29]

<http://weedsociety.org/>

Figur 3: Bertram Larsen (2014)². *Technical Summary DPX-RXR 49 27:1 WG*. Dupont Cereal Herbicide Technical meeting Stevenage September 2014.

Figur 4: Bertram Larsen (2014)². *Technical Summary DPX-RXR 49 27:1 WG*. Dupont Cereal Herbicide Technical meeting Stevenage September 2014.

Tabell 1: Jordbruksverket (2013). *Resistens* [2015-04-13]

Tabell 2: Center for Invasive Species (2014). Common and Scientific Plant names and Codes. [2015-04-16]

Tabell 3: Bertram Larsen (2014)². *Technical Summary DPX-RXR 49 27:1 WG*. Dupont Cereal Herbicide Technical meeting Stevenage September 2014.

BILAGOR

Bilaga 1: Rapportsammanställning över praktiskt test

Plats	Gröda	Datum	Tid	led	Preparat	Temp	Vindhastighet (m/s)	Väderlek	Stadium	Framträdande ogtäsförekomst
Lindholmen	höstvete,Brons	10-Apr	14:30	1	Rxr 49,vätmedel	10		1 halv mulet	23	fältveronika, åkerviol, våtarv
Lindholmen	höstvete,Brons	10-Apr	14:42	2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	10		1 halv mulet	23	fältveronika, åkerviol, våtarv
Lindholmen	höstvete,Brons	10-Apr	14:58	3	CDQ SX, Spitfire	11		1 halvmulet	23	fältveronika, åkerviol, våtarv
Lindholmen	höstvete,Brons	10-Apr	15:10	4	Starane XL	11		1 halv mulet	23	fältveronika, åkerviol, våtarv
Östra Strö	höstvete, Elvis	20-Apr	11:21	1	Rxr 49,vätmedel	11		4 klart, sol	21	baldersbrå, fältveronika, åkerviol
Ösra Strö	höstvete, Elvis	20-Apr	11:35	2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	11		4 klart, sol	21	baldersbrå, fältveronika, åkerviol
Östra Strö	höstvete, Elvis	20-Apr	11:55	3	CDQ SX, Spitfire	12		4 klart, sol	21	baldersbrå, fältveronika, åkerviol
Östra Strö	höstvete, Elvis	20-Apr	12:15	4	Starane XL	12		4 klart, sol	21	baldersbrå, fältveronika, åkerviol
Svedala	vårkorn ,Propino	21-May	04:50	1	Rxr 49,vätmedel	11		0 halv klart	25	rops, lomme, badersbrå
Svedala	vårkorn, Propino	21-May	05:14	2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	11		0 halv klart	25	rops, lomme, badersbrå
Svedala	vårkorn, Propino	21-May	05:22	3	CDQ SX, Spitfire	12		1 halv klart	25	rops, lomme, badersbrå
Svedala	vårkorn, Propino	21-May	05:42	4	Ariane S	12		1 halv klart	25	rops, lomme, badersbrå
Lindbyholm	vårkorn, Quench	24-May	15:15	1	Rxr 49,vätmedel	12		2 halv klart	24	rops, lomme, rödplister
Lindbyholm	vårkorn, Quench	24-May	15:38	2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	12		2 halv klart	24	rops, lomme, rödplister
Lindbyholm	vårkorn, Quench	24-May	15:57	3	CDQ SX, Spitfire	11		2 halv klart	24	rops, lomme, rödplister
Lindbyholm	vårkorn, Quench	24-May	16:20	4	Ariane S	11		2 halv klart	24	rops, lomme, rödplister
Vadensjö	vårkorn, Propino	28-May	08:01	1	Rxr 49,vätmedel	11		3 klart, sol	25	åkerbinda, raps, trampört
Vadensjö	vårkorn, Propino	28-May	08:32	2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	11		3 klart, sol	25	åkerbinda, raps, trampört
Vadensjö	vårkorn, Propino	28-May	08:42	3	CDQ SX, Spitfire	11		3 klart, sol	25	åkerbinda, raps, trampört
Vadensjö	vårkorn, Propino	28-May	09:15	4	Ariane S	11		3 klart, sol	25	åkerbinda, raps, trampört

Bilaga 2: Underlag för lantbrukare vårkorn.

Bakgrund

Som examensarbete för en kandidatexamen inom växtbiologi samarbetar jag med Dupont gällande trender i bekämpningsmetoder, nuvarande och framtida problem gällande till exempel resistens och bekämpning strategier av örtogräs. I en del i detta projektarbete kommer vara en demosprutning där ett nytt preparat från Dupont kommer att testas och jämföras mot andra preparat främst mot snärjmåra och våtarv. Demospurtingen ska vara i vårkorn och vara den första behandlingen då grödan är i dc stadium 21 till cirka 30 alltså under bestockningstiden.

Genomförande

4 preparat kommer att användas. Ogräsen ska vara runt 2 till 4 bladstadiet. Dessa preparat ska ligga drag i drag. Dragens bredd blir baserad på hur stor spruta gården har och längden blir så långt som skiftet är.

En sektion ska finnas i anslutning till denna demosprutning som är obehandlad där sprutan enbart stängs av, detta drag behöver inte vara från fältkant till fältkant utan bara några meter.

Spitfire blandas i med CDQ SX och i ett drag utav Det nya preparatet RXR 49. Detta görs på grund av att en fluroxipyr produkt fungerar bra mot snärjmåra.

Sprutan behöver inte rengöras manuellt mellan varje preparat utan det som blir kvar i sprutanken kan användas upp på andra delar utav fältet sedan används det diskprogram så finns. Vid själva sprutningen skall tidpunkt, väderlek, temperatur, stadium på grödan och vindhastighet/vindriktning. Även vad för ogräs som finns i respektive fält ska noteras. Märkpinnar sätts upp vid varje hörn utav varje drag alltså på 12 ställen. RXR 49 kommer att vara en blandning utav kända preparat och kommer att lanseras som en egen produkt om ca 2 år.

Material

Markeringspinnar

Ariane S

Spitfire

CDQ XS

RXR49 (blandning av Ally, Express och Primus)

Vätmedel

Ersättning

8000 kronor i form av produktuttag ur DuPonts produktsortiment. Exempel på preparat är Avaunt, Express, Titus och Safari.

Kontakt

Jonas Jonsson

jojn0003@stud.slu.se

070-3388895

Vid ytterligare frågor gällande ersättning och produkter

Göran Magnusson

Goeran.Magnusson@dupont.com

0708-680104

Journal över demosprutningen

Datum	tid	Preparat (g och l per H)	Temp	Vindhastighet	Vindriktning	Väderlek	Stadium
		Rxr 49 och vätmedel (Blandning , 0,1)					
		Rxr 49,Spitfire och vätmedel (Blandning, 0,1)					
		CDQ + Spitfire (22, 0,5)					
		Ariane S (2)					

Block 4					
Block 3					
Block 2					
Block 1					
<i>Preparat:</i>	RXR 49	RXR 49 + Spitfire	CDQ + Spitfire	Ariane S	Obehandlad zon
<i>Dos:</i>	Blandning nedan	Blandning/ 0,5 l per hektar	22 g /0,5 l per hektar	2 l per hektar	
	RXR 49: 0,8 tablett Ally, 5 gram Express , 0,8 dl Primus per h				
	RXR 49 ska även innehålla 0,1 l per hektar med vätmedel				

Bilaga 3: Underlag för lantbrukare höstvet.

Bakgrund

Som examensarbete för en kandidatexamen inom växtbiologi samarbetar jag med Dupont gällande trender i bekämpningsmetoder, nuvarande och framtida problem gällande till exempel resistens och bekämpning strategier av örtogräs. I en del i detta projektarbete kommer vara en demosprutning där ett nytt preparat från Dupont kommer att testas och jämföras mot andra preparat främst mot snärjmåra och våtarv. Demospurtingen ska vara i höstvet där det ej har sprutats tidigare eller där lantbrukaren konstaterat att det finns ogräs kvar efter behandlingen i höstas.

Genomförande

4 preparat kommer att användas. Ogräsen bör vara runt 2 till 4 bladstadiet men är inte nödvändigt i en höstgröda då ogräsen förmodligen är fullbildade. Dessa preparat ska ligga drag i drag. Dragens bredd blir baserad på hur stor spruta gården har och längden blir så långt som skiftet är.

En sektion ska finnas i anslutning till denna demosprutning som är obehandlad där sprutan enbart stängs av, detta drag behöver inte vara från fältkant till fältkant utan bara några meter.

Spitfire blandas i med CDQ SX och i ett drag utav Det nya preparatet RXR 49. Detta görs på grund av att en fluroxipyr produkt fungerar bra mot snärjmåra.

Sprutan behöver inte rengöras manuellt mellan varje preparat utan det som blir kvar i sprutanken kan användas upp på andra delar utav fältet sedan används diskprogrammet som finns. Vid själva sprutningen skall tidpunkt, väderlek, temperatur, stadium på grödan och vindhastighet/vindriktning. Även vad för ogräs som finns i respektive fält ska noteras. Märkpinnar sätts upp vid varje hörn utav varje drag alltså på 12 ställen. RXR 49 kommer att vara en blandning utav kända preparat och kommer att lanseras som en egen produkt om ca 2 år.

Material

Markeringspinnar
Starane XL
Spitfire
CDQ XS
RXR49 (blandning av Ally, Express och Primus)
Vätmedel

Ersättning

8000 kronor i form av produktuttag ur DuPonts produktsortiment. Exempel på preparat är Avaunt, Express, Titus och Safari.

Kontakt

Jonas Jonsson

join0003@stud.slu.se

070-3388895

Vid ytterligare frågor gällande ersättning och produkter

Göran Magnusson

Goeran.Magnusson@dupont.com

0708-680104

Journal över demosprutningen

Datum	tid	Preparat (g och l per H)	Temp	Vindhastighet	Vindriktning	Väderlek	Stadium
		Rxr 49 och vätmedel (Blandning, 0,1)					
		Rxr 49, Spitfire och vätmedel (Blandning, 0,1)					
		CDQ + Spitfire (25, 0,5)					
		Starane XL (1,5)					

Block 4						
Block 3						
Block 2						
Block 1						
Preparat:	RXR 49	RXR 49 + Spitfire	CDQ + Spitfire	Starane XL	Obehandlad zon	
Dos:	Blandning nedan	Blandning/ 0,5 l per hektar	25 g / 0,5 l per hektar	1,5 l per hektar		
	RXR 49: 1 tablett Ally, 6 gram Express, 1 dl Primus per h					
	RXR 49 ska även innehålla 0,1 l per hektar med vätmedel					

Bilaga 4: Effektivitetssammanställning för höstvete

Östra Strö									
Led	Täckningsgrad %	Vete	Veronika	Balderbrå	Raps	Snärjmåra	Viol	Vitgröe	Tot eff %
Block 1									
0	obehandlat led	71,2	8,7	2,5	2	5	3,1	0,5	
1	RXR 49, vätmedel	73,8	4,3	0,5	0	0,25	0	0,25	94,7
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	86,2	2	0	0	0	0,3	0,75	96,9
3	CDQ SX, Spitfire	85	3,25	0	0	0	0	0	96,7
4	Starane XL	82,5	3,5	0	0	0	0	0,5	96
Block 2									
1	RXR 49, vätmedel	72,2	6,7	0	0	0	0,1	0,25	92,9
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	70	8,5	0	0	0	0	0	91,5
3	CDQ SX, Spitfire	79	7	0	0	0	0	0	93
4	Starane XL	69,2	8,5	0	0	0	0	0	91,5
Block 3									
1	RXR 49, vätmedel	73,7	3,7	0	0	0	0	0,25	96,05
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	71,7	10,5	0	0	0	0	0	89,5
3	CDQ SX, Spitfire	74	8,2	0	0	0,25	0	0	91,55
4	Starane XL	80,5	8	0	0	0	0	0	92
Block 4									
1	RXR 49, vätmedel	73	2,2	0	0	0	0	0,25	97,5
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	75	8,2	0	0	0	0	0	91,8
3	CDQ SX, Spitfire	69,5	7,2	0	0	0	0	0	92,8
4	Starane XL	82,7	9,2	0	0	0	0	0	90,8

Norra Lindholmen												
Led	Täckningsgrad %	Vete	Våtarv	Veronika	Plister	Vallmo	Snärjmåra	Kamomill	Trampört	Viol	Vitgröe	Tot eff %
Block 1												
0	obehandlat led	47,2	41	15,5	0,75	3	0,5	1,9	0,25	2,2	1,1	
1	RXR 49, vätmedel	78,8	0	9	0	0	0	0	0	1	0	90
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	76,3	0	8	0	0	0	0	0	0,5	0	91,5
3	CDQ SX, Spitfire	77,5	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	96,5
4	Starane XL	63,8	0	22,5	0	0	0,25	0	0	0,25	1,5	75,50
Block 2												
1	RXR 49, vätmedel	86,2	0	8,7	0	0	0,25	0	0	2,7	0	88,35
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	81,2	0	2,5	0	0	0	0	0	0,25	1,5	95,75
3	CDQ SX, Spitfire	83,7	0	10	0	0	0	0	0	0,5	0,25	89,25
4	Starane XL	83,8	0	15	0	0	1,25	0	0	1,5	0,75	81,5
Block 3												
1	RXR 49, vätmedel	85	0	7,5	0	1,25	0	0	0	1,25	0,5	89,50
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	76,2	0	8	0	0	0	0	0	1,25	0	84
3	CDQ SX, Spitfire	76,3	0	10	0	0	0,5	0	0	1	0	88,5
4	Starane XL	71,3	0	15	0	0	0	0	0	3,2	0	81,8
Block 4												
1	RXR 49, vätmedel	75	0	18,5	0	0	0	0	0	4	0,25	81,25
2	RXR 49, Spitfire, vätmedel	75	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0,75	95,05
3	CDQ SX, Spitfire	76,3	0	10	0	0	0	0	0	0	1	89
4	Starane XL	63,7	0	14,5	0	0	0	0	0	0,25	3,7	81,55

Bilaga 5: Effektivitetssammanställning för vårkorn

Vadensjö									
Led	Täckningsgrad %	Vårkorn	Raps	Lomme	Trampört	Våtarv	Badersbrå	Åkerbinda	Tot eff %
Block 1									
0	obehandlat led	71.2	0.75	0.75	6.3	0.5	0.5	8.5	
1	Rxr 49,vätmedel	98	0.25	0	0	0	0	0	99.75
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	97.2	0	0	0	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	97	0	0	0	0.1	0	0	100
4	Ariane S	98	0	0.25	0	0	0	0	100
Block 2									
1	Rxr 49,vätmedel	94	0	0	0	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	98	0	0	0	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	98	0	0	0	0	0.1	0	99.9
4	Ariane S	97	0.25	0	0	0	0	0	99.75
Block 3									
1	Rxr 49,vätmedel	96.4	0	0	0	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	94	0	0	0	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	99	0.25	0	0	1	0	0	99.75
4	Ariane S	96	0	0	0	0	0	0	100
Block 4									
1	Rxr 49,vätmedel	98.2	0	0	0	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	98.7	0.25	0	0	0	0	0	97.75
3	CDQ SX, Spitfire	96	0	0	0	0	0	0	100
4	Ariane S	97	0	0	0	0	0	0	100

Svedala									
Led	Täckningsgrad %	Vårkorn	Raps	Lomme	Baldersbrå	Viol	Tot eff %		
Block 1									
0	obehandlat led	94.25	0.5	0.75	0.25	0.1			
1	Rxr 49,vätmedel	98	0	0	0	0	100		
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	97.2	0	0	0	0	100		
3	CDQ SX, Spitfire	97.5	0.5	0	0	0	99.5		
4	Ariane S	96.5	0.5	0	0	0	99.5		
Block 2									
1	Rxr 49,vätmedel	98	0	0	0	0	100		
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	97	0	0	0	0	100		
3	CDQ SX, Spitfire	97	0	0.2	0	0	99.8		
4	Ariane S	97.5	0	0	0	0	100		
Block 3									
1	Rxr 49,vätmedel	96.2	0	0	0	0	100		
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	98.5	0	0	0	0	100		
3	CDQ SX, Spitfire	95.7	0	0	0.2	0	99.8		
4	Ariane S	94	0	0	0	0	100		
Block 4									
1	Rxr 49,vätmedel	97	0	0	0	0	100		
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	96	0.5	0.2	0	0	99.3		
3	CDQ SX, Spitfire	92	0	0	0	0	100		
4	Ariane S	96.5	0	0	0	0.1	99.9		

Lindbyholm						
Led	Täckningsgrad %	Vårkorn	Raps	Lomme	Rödplister	Tot eff %
Block 1						
0	obehandlat led	98.2	0.5	0.2	0.2	
1	Rxr 49,vätmedel	97	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	96.5	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	97.5	0	0	0	100
4	Ariane S	96	0.2	0	0	99.8
Block 2						
1	Rxr 49,vätmedel	97.2	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	96	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	96	0	0	0	100
4	Ariane S	97	0	0.2	0	99.8
Block 3						
1	Rxr 49,vätmedel	96.2	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	96	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	98	0	0	0	100
4	Ariane S	95	0	0	0	100
Block 4						
1	Rxr 49,vätmedel	96.6	0	0	0	100
2	Rxr49, Spitfire,vätmedel	98	0	0	0	100
3	CDQ SX, Spitfire	97.2	0.2	0	0	99.8
4	Ariane S	96.5	0	0	0	100