

# Utvärdering av tistelskärare 2008-2010

## Slutredovisning

Finansiär: SLU EkoForsk, SLU, Uppsala

### Projektgrupp:

- Anneli Lundkvist (projektansvarig), Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala
- Theo Verwijst, Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala
- Hugo Westlin, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala
- Jonas Carlsson, JustCommonSense AB, Lyckeby
- Tomas Svensson, lantbrukare, Sala



## Innehåll

Förord .....	3
Sammanfattning av resultat.....	4
Praktiska råd vid användning av ogrässskäraren .....	4
Bakgrund .....	5
Kruk- och fältexperiment .....	5
I. Krukexperiment 2008–2009, Uppsala .....	5
Försöksplan .....	5
Genomförande .....	6
Resultat 2008 .....	7
Skörd vårkorn .....	7
Ovanjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel .....	9
Underjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel .....	10
Resultat 2009 .....	11
Skörd vårkorn .....	11
Ovanjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel .....	12
Underjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel .....	13
Produktion av blomknoppar – åkertistel .....	14
II. Pilotstudie och Inställningsexperiment 2009, Uppsala .....	15
Pilotstudie – Sugrörstest .....	15
Inställningsexperiment .....	17
Resultat .....	17
III. Fältexperiment, Sala.....	19
1. Fältexperiment 2008–2009, Sala .....	19
Försöksplan .....	19
Plantmätningar .....	19
Resultat .....	20
Avskärning 1 (23 juni 2008) .....	20
Avskärning 2 (3 juli 2008) .....	21
Tistel- och grödbiomassa (6 augusti 2008) .....	22
Tistel- och grödbiomassa året efter avskärning (24 juni 2009).....	22
2. Fältexperiment 2009–2010, Sala .....	23
Försöksplan .....	23
Avskärning .....	23
Plantmätningar .....	23
Resultat .....	24
Höjdtutveckling hos åkertistel under sommaren 2009 .....	24
Avskärning 1 (18 juni 2009) .....	24
Avskärning 2 (27 juni 2009) .....	24
Tistel- och grödbiomassa (inventering 13 juli 2009) .....	24
Skörd av vårvede (15 september 2009) .....	26
Tistel- och grödbiomassa året efter avskärning (20 juli 2010) ..	26
Sammanfattning och diskussion .....	28
Mer information .....	29

## Förord

Arbetet med att hitta nya och förbättrade ogräsregleringsmetoder inom både ekologisk och konventionellt lantbruk är ständigt aktuellt, i synnerhet under den kommande tidsperioden då arbetet med att införa integrerat växtskydd (IPM) inom lantbrukssektorn kommer att stå högt på agendan.

När det gäller kontroll av ogräs så strävar man inom integrerat växtskydd efter att både minska användningen av kemiska ogräsmedel (herbicer) samt att de herbicer som förbrukas används så optimalt som möjligt. Detta bör sedan kombineras med en genomtänkt användning av olika mekaniska och förebyggande kontrollåtgärder. Här tänker man då i första hand på olika typer av jordbearbetning (plöjning, stubbearbetning, radhackning, etc.), avslagning och användning av växtföljder med både ett- och fleråriga grödor.

En ny typ av redskap för mekanisk bekämpning av åkertistel utvecklades för några år av den ekologiske lantbrukaren Jonas Carlsson i Lyckeby, Blekinge. Detta redskap (Ogräskäraren, [www.jcs-innovation.se](http://www.jcs-innovation.se)) gjorde det möjligt att skära av åkertistel i växande stråsäd. Detta var något nytt eftersom man tidigare haft få möjligheter att bekämpa ogräs i växande stråsäd. Tillsammans med JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, i Uppsala togs en prototyp fram som testades i några demonstrationsförsök. År 2007 ansökte vi tillsammans med JTI och Jonas Carlsson om ett treårigt forskningsprojekt hos SLU EkoForsk, SLU i Uppsala, för att utvärdera och utveckla redskapet ogräskäraren.

I följande rapport redogör vi för vilka studier som genomförts inom ramen för detta projekt under 2008-2010, presenterar erhållna resultat samt ger råd om vad man ska tänka vid användning av ogräskäraren.

Jag vill rikta ett stort tack till alla i projektgruppen (Theo Verwijst, Hugo Westlin, Jonas Carlsson och Tomas Svensson) som genom stort engagemang, humor och kreativitet gjort arbetet med detta projekt till ett sant nöje.

Uppsala den 1 mars, 2011

*Anneli Lundkvist*

## Sammanfattning av resultat

- Tistelskäraren (fortsättningsvis kallad ogrässkäraren) kan tillfoga åkertisteln stora direkta skador.
- Avskärningstidpunkt är en tajmingsfråga. Avskärning måste ske efter att åkertisteln börjat sträcka sig för att orsaka mekaniska skador på ogräset.
- Avskärning minskar mängden producerad biomassa (ovan- och underjordisk) av åkertistel över tid. Läggs dessutom konkurrens från en gröda till så minskar mängden producerad biomassa (ovan- och underjordisk) av ogräset ytterligare.
- Avskärning försenar tillväxt och utveckling hos åkertistel och minskar fröproduktionen kraftigt. Läggs dessutom konkurrens från en gröda till så minskar produktionen av frö ytterligare. Ogrässkäraren kan således även användas för att skära av blom- och fröställningar och på så sätt motverka fröspridning.
- Avskärning bör ske före grödans stråskjutning för att undvika skador på grödan och sänkning av kärnskorde. Detta gäller i synnerhet när man har en aggressiv inställning på knivarna.
- I krukexperimentet ökade skörden av vårkorn signifikant vid avskärning av åkertistel i korn jämfört med obehandlat led.
- I fältexperimenten 2009 hittades en negativ påverkan av åkertistel på grödbiomassan under sommaren, men fältvariationen var för stor för att påvisa signifikanta skillnader i vårveteskorde på hösten mellan skuret och oskuret led.

### Praktiska råd vid användning av ogrässkäraren

- Avskärning måste ske efter att åkertisteln börjat sträcka sig för att orsaka mekaniska skador på ogräset.
- Avskärning bör ske före grödans stråskjutning för att undvika skador på grödan och sänkning av kärnskorde. Detta gäller i synnerhet när man har en aggressiv inställning på knivarna.
- Om knivarna ställs in på ett mer aggressivt sätt så får man bättre effekt på åkertistel men också ökad risk för skador på vårsädesgrödan.
- För att minska fröspridningen av åkertistel så kan ogrässkäraren användas för att skära av dess blommor och fröställningar ovanför grödan senare under säsongen.
- För att få bästa effekt av ogrässkäraren bör man vid avskärning ha en konkurrenskraftig (tät och fin) vårsädesgröda i god tillväxt. Detta förstärker effekten av avskärningen så att åkertistel undertrycks och grödan gynnas ännu mer. Detta är extra viktigt vid stora mängder åkertistel.

## Bakgrund

Reglering av åkertistel är en av de stora utmaningarna i ekologisk odling. Här är det viktigt med en välbalanserad växtföljd som förbättrar grödans konkurrensförmåga mot ogräsen. I vissa situationer krävs det dock att man vidtar direkta kontrollåtgärder mot ogräsen i en växande gröda. De metoder som står till buds är framförallt radhackning och avslagning. I Blekinge har emellertid en ekologisk lantbrukare, Jonas Carlsson, utvecklat ett intressant redskap, en ogrässkärare, som skär av ogräset i växande gröda men skonar grödan. Tekniken är mekanisk och okomplicerad vilket ger en låg tillverkningskostnad och hög tillförlitlighet. JTI har tillsammans med lantbrukaren tagit fram en prototyp och gjort en inledande utvärdering av redskapet. I detta projekt gick vi vidare med en mer omfattande utvärdering av ogrässkäraren och vi studerade vilken kort- respektive långtidsverkan man fick av avskärning på åkertistel. Nedan följer en beskrivning av de kruk- och fältexperiment vi har utfört och vilka resultat dessa har gett.

## Kruk- och fältexperiment

### I. Krukexperiment 2008-2009, Uppsala

Syftet med krukexperimentet var att studera *kort- och långtidseffekterna av avskärning och/eller konkurrens från vårkorn* under kontrollerade förhållanden på ovan- och underjordisk biomassproduktionen hos åkertistel och vårkorn. Experimentet var ett komplement till fältförsöken för att i första hand studera effekterna av avskärning på rotutvecklingen hos åkertistel, se vidare ”Fältexperiment”, nedan. Experimentet bestod av 12 försöksled år 2008 (A-L) och 9 försöksled år 2009 (A-E, I-L) och utfördes i krukor i kätlgården vid institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala, under perioden 2008-2009.

### Försöksplan

- A. Åkertistel, ingen avskärning (kontroll)
- B. Åkertistel, tidig avskärning
- C. Åkertistel, sen avskärning
- D. Åkertistel, tidig + sen avskärning
  
- E. Vårkorn, ingen avskärning, (kontroll)
- F. Vårkorn, tidig avskärning, (endast 2008)
- G. Vårkorn, sen avskärning, (endast 2008)
- H. Vårkorn, tidig + sen avskärning, (endast 2008)
  
- I. Åkertistel + vårkorn, ingen avskärning, (kontroll)
- J. Åkertistel + vårkorn, tidig avskärning
- K. Åkertistel + vårkorn, sen avskärning
- L. Åkertistel + vårkorn, tidig + sen avskärning

## Genomförande

Den 17 maj 2008 planterades 96 krukor med åkertistelrötter som utsprungligen kom från en mullrik lätt jord öster om Uppsala. Varje kruka innehöll fyra rötter (två med längden 5 cm och två om 10 cm). I hälften av krukorna (48 stycken) planterades vårkorn den 17 juni motsvarande en täthet om ca 400 kärnor/m<sup>2</sup>. Vid samma tidpunkt planterades 32 krukor med vårkorn med samma täthet och totalt bestod experimentet av 96 + 32 krukor = 128 krukor (Figur 1). Experimentet gödslades den 14 juli med Blomstra motsvarande ca 100 kg N/ha.

Avskärningsbehandlingarna genomfördes enligt försöksplanen ovan. Avskärning av åkertisteln i leden B-D och J-L utfördes med sax på en höjd av ca 6 cm den 25 juli och 20 augusti. Avskärning i led E-H (vårkorn) genomfördes med ogräskäraren den 22 och 28 juli.

På hösten skördades 8 av de 12 upprepningarna och ovan- och underjordisk produktion mättes hos åkertisteln medan ovanjordisk produktion mättes hos korn. Resterande krukor med åkertistel (4 upprepningar \* 8 behandlingar (A-D, J-L) = 32 krukor) ställdes in i kyl (ca +4°C) under vintern 2008-09.

Våren 2009 togs de 32 krukorna fram och 16 krukor (J-L) planterades med vårkorn den 29 maj. Samtidigt planterades också fem hinkar med bara vårkorn (behandling E). Krukexperimentet bestod således av nio försöksled (A-D, E, I-J) med 4 upprepningar (32 + 5 krukor) år 2009.

Avskärningsbehandlingarna genomfördes enligt försöksplanen ovan den 3 och 10 juli. Avskärning av åkertistel i led B-D och J-L utfördes med sax på en höjd av ca 6 cm. Experimentet gödslades den 17 juni med Blomstra motsvarande ca 100 kg N/ha.

På hösten skördades krukorna och ovan- och underjordisk produktion mättes hos åkertisteln medan ovanjordisk produktion mättes hos vårkorn.



Figur 1. Krukexperiment i kärlgård år 2008, Institutionen för växtproduktionsökologi, SLU, Uppsala.

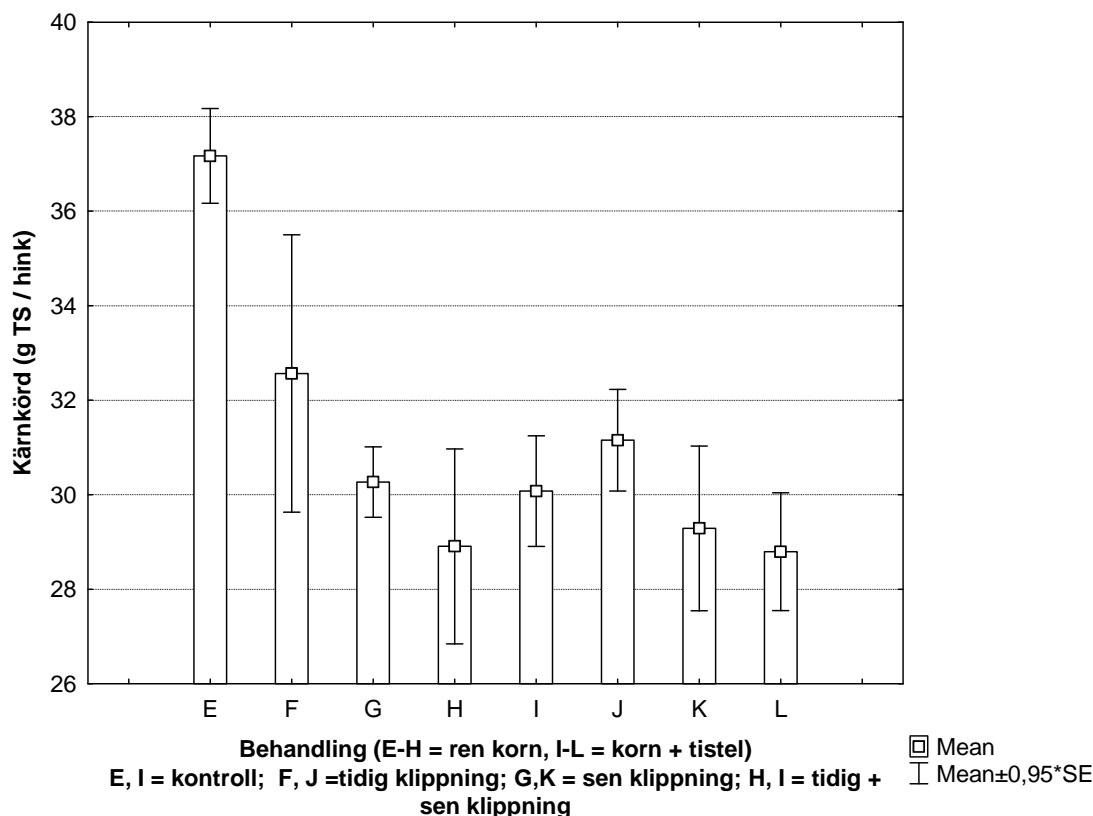
## Resultat 2008

### Skörd vårkorn

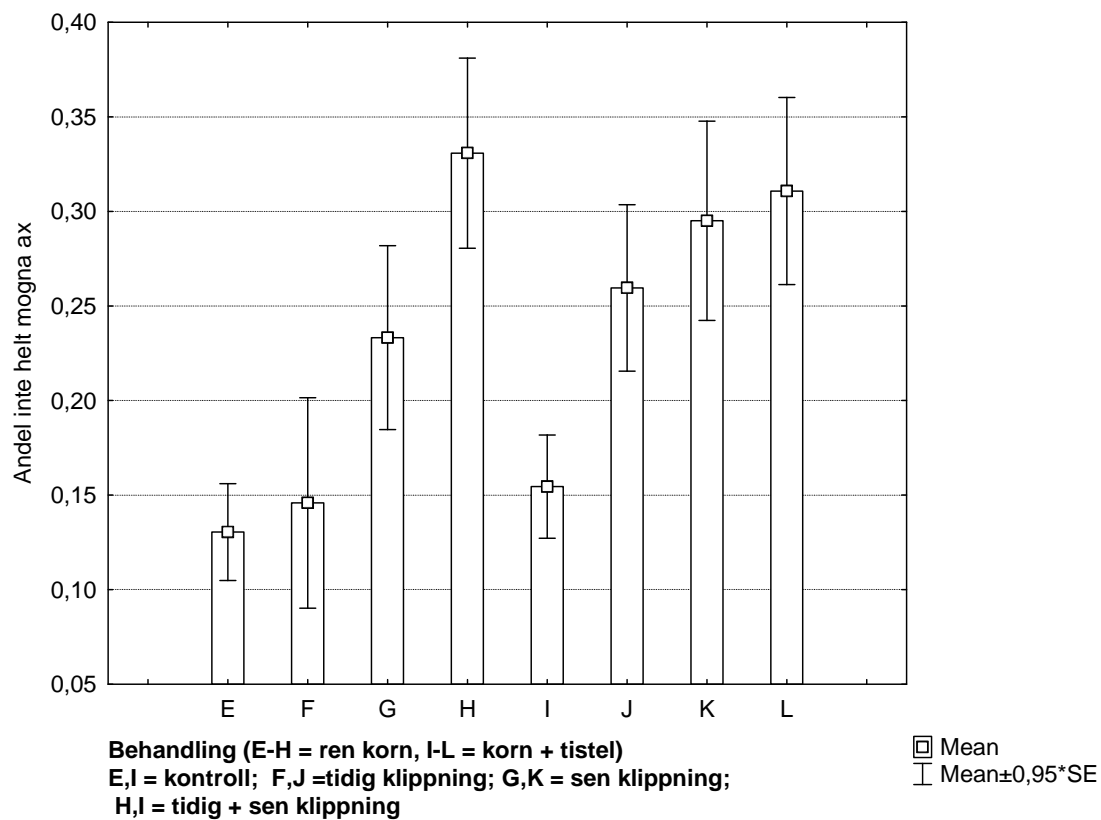
Den första avskärningen med ogräskäraren genomfördes den 22 juli när kornet hade nått stråskjutningsstadiet (DC33) och hade en höjd på ca 30-35 cm. Den andra avskärningen utfördes den 28 juli då kornet hade nått stadium DC49 (axet just synligt) och hade en höjd av ca 45-50 cm. Dessa utvecklingsstadier överensstämde med de stadier som grödan nått vid de två avskärningstillfällena i fältexperimenten i Sala 2008, se vidare "Fältexperiment" nedan.

Resultaten visar att konkurrens från åkertistel minskade kärnskördens hos vårkorn (E jämfört med I, Figur 2). Avskärning vid stråskjutning (DC33) och när axet var synligt (DC49) reducerade kärnskördens (E jämfört med F-H). Detta resultat var väntat eftersom vi räknade med vissa skador på grödan p.g.a. att avskärning gjordes i samband med/efter stråskjutning hos grödan. I leden med vårkorn + åkertistel med och utan avskärning (I-L) noterades inga skillnader i kärnskörd.

Andelen omogna ax vid skörd ökade vid avskärning (E jämfört med F-H, Figur 3). Inga skillnader noterades mellan avskärningsleden i vårkorn + åkertistel (J-K).



Figur 2. Effekter av avskärning på kärnskördens kvantitet (g torrsustans/kruka). Kärnskördens i kontrolletet (E) = 37 g torrsustans/kruka motsvarar ca 6 860 kg/ha (15% vattenhalt).



Figur 3. Effekter av avskärning på kärnskördens kvalitet (andel inte helt mogna ax vid skörd).

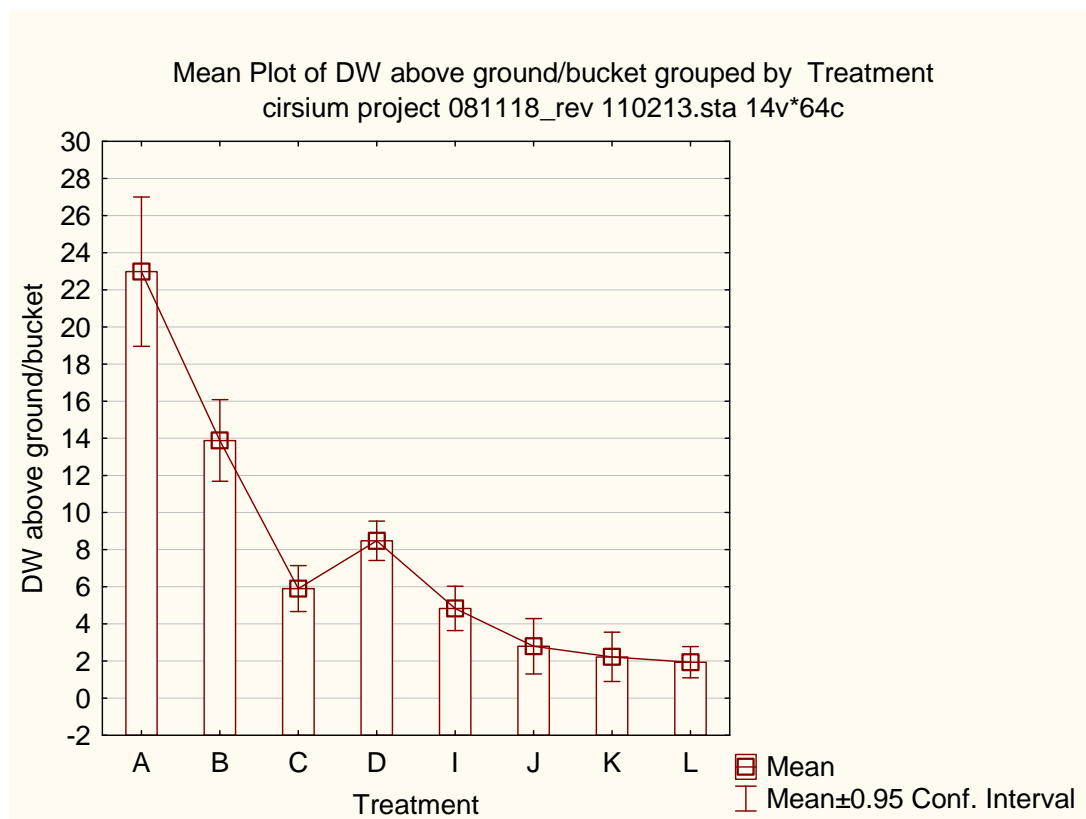


## Ovanjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel

Mängden ovanjordisk tistelbiomassa i behandling A var signifikant högre (åkertistel, ingen avskärning, ca 23 g/hink) jämfört med ovanjordisk tistelbiomassa i behandlingarna B-D (åkertistel + avskärning, ca 6-14 g/hink) och J-L (åkertistel + korn + avskärning, ca 2-3 g/hink) (Figur 4). Åkertistelmängden i behandling I (åkertistel + korn, ca 5 g/hink) var signifikant högre jämfört med behandlingarna J- L (åkertistel + korn + avskärning, ca 2-3 g/hink) (Figur 4).

Ovanjordisk mängd åkertistel i behandlingarna B-D (åkertistel + avskärning, ca 6-14 g/hink) var signifikant högre än i behandlingarna J-L (åkertistel + korn + avskärning, ca 2-3 g/hink). Inga signifikant skillnader i kontrolleffekt mellan J, K och L. Bäst kontrolleffekt gav således J, K, och L (avskärning + konkurrens) följt av C (sen avskärning), D (dubbel avskärning) och B (tidig avskärning) (Figur 4).

*Slutsats:* Avskärning minskade mängden ovanjordisk biomassa av åkertistel ca 61-73% jämfört med kontrollen (A). Tillkom sedan konkurrens från vårkorn så minskade mängden ovanjordisk torrsubstans ca 78-91% jämfört med kontrollen (A) (Figur 4).



Figur 4. Total ovanjordisk torrsubstansproduktion (g/kruka) av åkertistel i respektive behandlingsled. A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; I = åkertistel + korn, ingen avskärning; J = åkertistel + korn, tidig avskärning; K = åkertistel + korn, sen avskärning; och L = åkertistel + korn, tidig + sen avskärning.

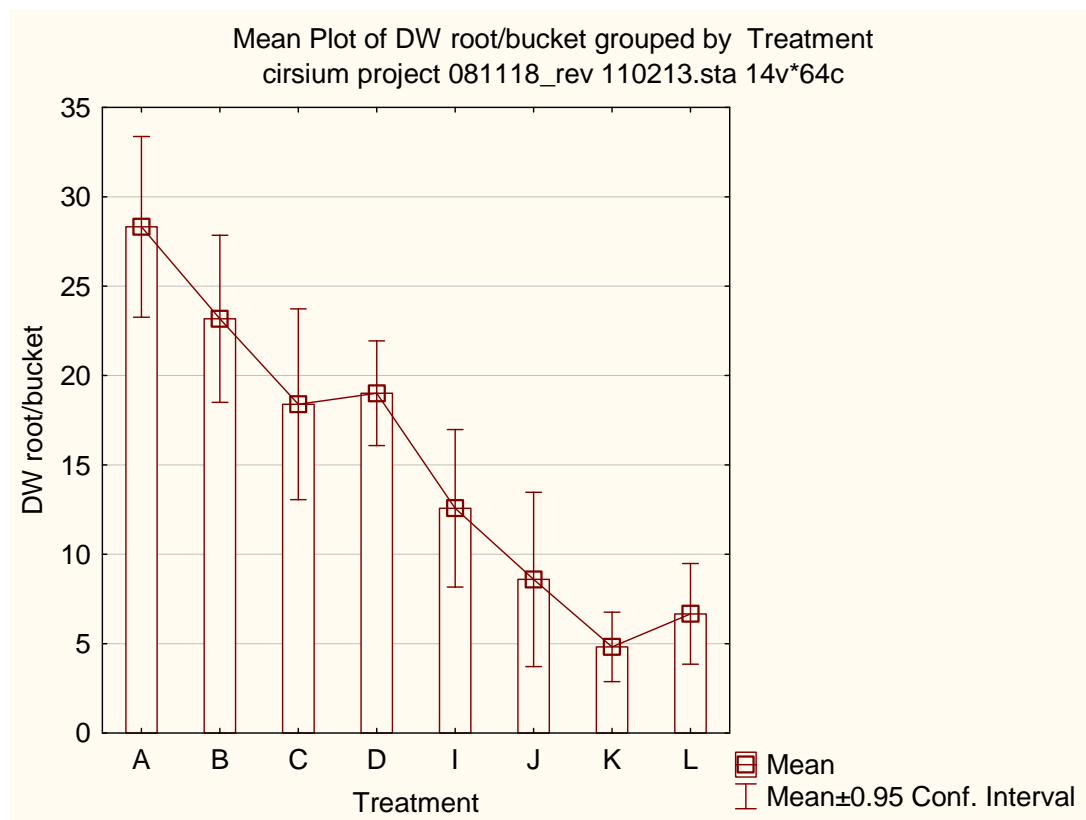
### Underjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel

Mängden underjordisk tistelbiomassa var signifikant högre i led A (åkertistel + ingen avskärning, ca 28 g/hink) jämfört med övriga led (5-23 g/hink) (Figur 5).

Signifikanta skillnader fanns även mellan behandling B (ca 23 g/hink) och D samt J- L (ca 5-19 g/hink) dvs. mängden underjordisk torrsubstans var signifikant högre i B jämfört med övriga behandlingar.

Behandling I (ca 13 g/hink) hade signifikant högre underjordisk torrsubstans jämfört med behandlingarna J- L (ca 5- 8 g/hink) (Figur 5).

*Slutsats:* Avskärning minskade mängden underjordisk torrsubstans av åkertistel ca 18-36% och lades dessutom konkurrens från vårkorn till så minskade mängden underjordisk torrsubstans ytterligare (ca 71-82%) (Figur 5).



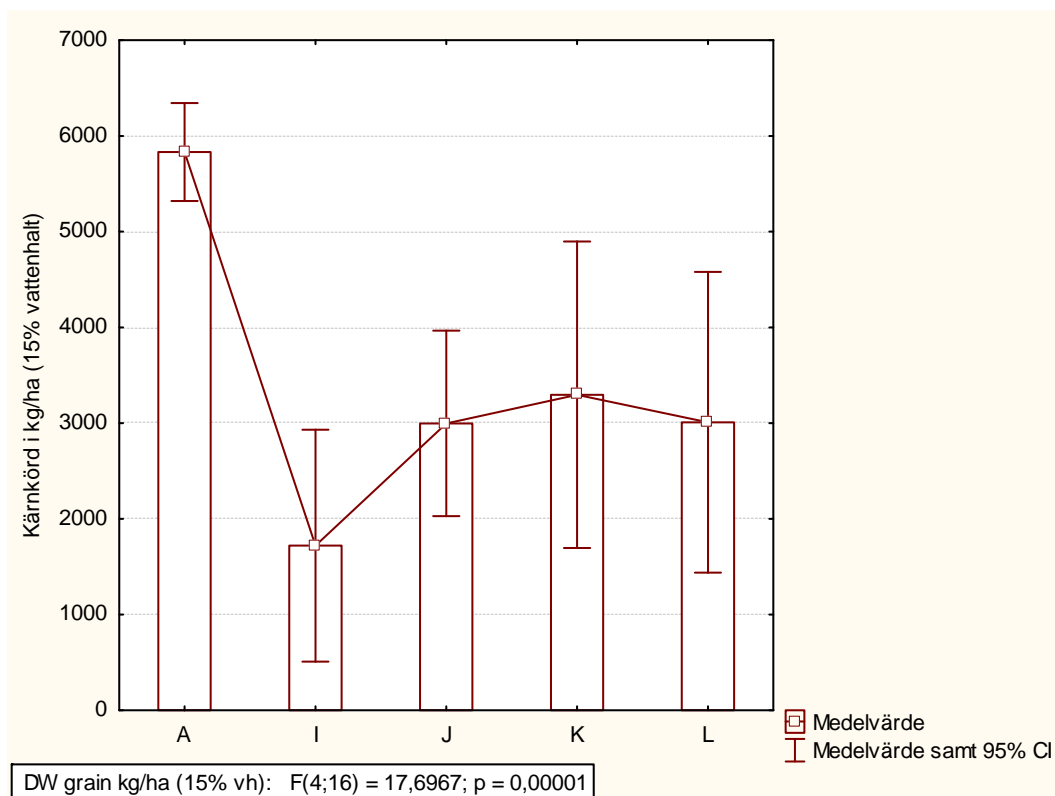
Figur 5. Total underjordisk torrsubstansproduktion (g/kruka) av åkertistel i respektive behandlingsled. A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; I = åkertistel + korn, ingen avskärning; J = åkertistel + korn, tidig avskärning; K = åkertistel + korn, sen avskärning; och L = åkertistel + korn, tidig + sen avskärning.

## Resultat 2009

### Skörd vårkorn

Vid första avskärningen hade grödan nått utvecklingsstadium DC31-33 (1-3 noder) och vid andra avskärningen var grödan i utvecklingsstadium DC39-41 (flaggbladets slida just synligt/utväxande). Signifikanta skillnader i kärnskörd kunde påvisas mellan de olika behandlingarna (Figur 6). Vid parvisa jämförelser var skörden i led A (ca 5800 kg/ha) signifikant högre än i behandlingarna I-L (ca 1700 – 3300 kg/ha). Skörden i behandling I (åkertistel + korn, ingen avskärning) (ca 1700 kg/ha) var signifikant lägre än skörden i leden (J, K, och L) (ca 3000-3300 kg/ha).

*Slutsats:* Förekomst av tistel minskade kornskörden kraftigt (ca 43-70%) (jmf led A med övriga led). När led med tistel och korn (J-K) behandlades med avskärning erhöles högre kornskörd (ca 76-94%) jämfört med det obehandlade ledet med tistel och korn (I). Inga skillnader i skörd hittades mellan de olika avskärningsbehandlingarna.



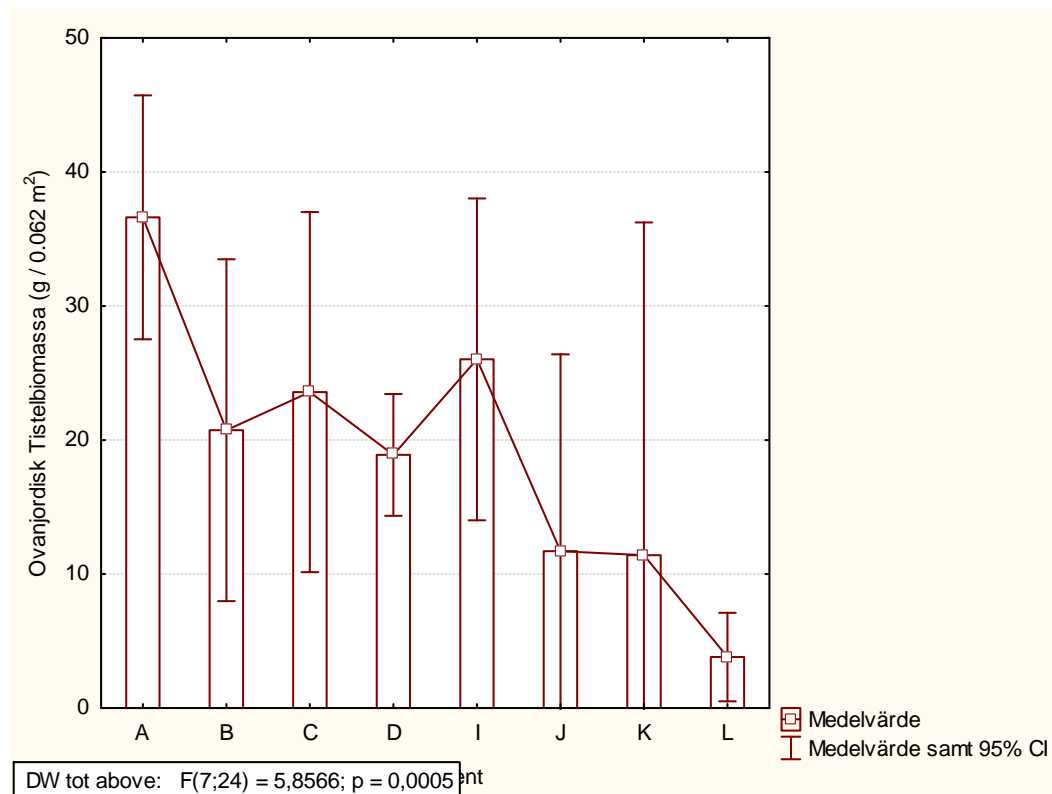
Figur 6. Kärnskörd av vårkorn i krukexperiment 2009. A = korn, (ingen avskärning), I = åkertistel + korn, ingen avskärning, J = åkertistel + korn, tidig avskärning, K = åkertistel + korn, sen avskärning, och L = åkertistel + korn, tidig + sen avskärning.

## Ovanjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel

En signifikant högre mängd åkertistel fanns i behandling A (åkertistel, ingen avskärning, ca 37 g/hink) jämfört med B-D (åkertistel + avskärning, ca 19-23 g/hink) och J-L (åkertistel + korn + avskärning, ca 4-12 g/hink) (Figur 7).

Mängden åkertistel i behandlingarna B, C och D (åkertistel + avskärning, ca 19-23 g/hink) var signifikant högre än i behandling L (åkertistel + korn + tidig och sen avskärning, ca 4 g/hink). Åkertistelmängden i behandling I (åkertistel + korn, ca 26 g/hink) var signifikant högre jämfört med behandlingarna J, K och L (åkertistel + korn + avskärning, ca 4-12 g/hink) (Figur 7).

*Slutsats:* Avskärning minskade mängden ovanjordisk torrsubstans av åkertistel ca 38-49% och lades dessutom konkurrens från en gröda till så minskade mängden ovanjordisk torrsubstans ca 68-89% (Figur 7). Inga skillnader i kontrolleffekt på åkertisteln erhöles med de olika avskärningsbehandlingarna (jämförelser mellan B, C och D respektive J, K och L).

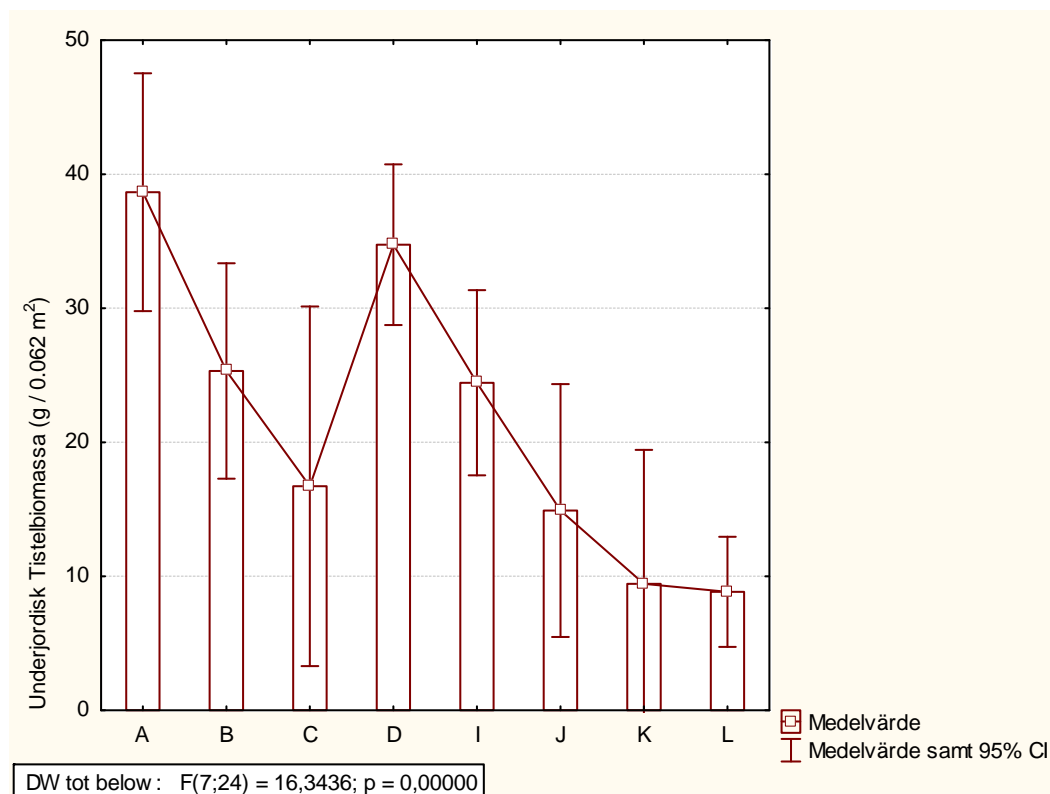


Figur 7. Total ovanjordisk torrsubstansproduktion (g/kruka) av åkertistel i respektive behandlingsled. A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; I = åkertistel + korn, ingen avskärning; J = åkertistel + korn, tidig avskärning; K = åkertistel + korn, sen avskärning; och L = åkertistel + korn, tidig + sen avskärning.

## Underjordisk torrsubstansproduktion – åkertistel

Signifikanta skillnader hittades mellan behandling A och B, C, I, J, K och L, dvs. mängden underjordisk torrsubstans var signifikant högre i A (ca 38 g/hink) jämfört med övriga behandlingar (ca 8-25 g/hink) (Figur 8). Signifikanta skillnader fanns även mellan behandling B (ca 25 g/hink) och C, D, J, K och L (ca 8-34 g/hink) dvs. mängden underjordisk torrsubstans var signifikant högre i B jämfört med övriga behandlingar med undantag för D (ca 34 g/hink) där D var signifikant högre än B. Behandling D (ca 34 g/hink) hade signifikant högre underjordisk torrsubstans jämfört med behandling C, I, J, K och L (ca 8-17 g/hink). Behandling I (ca 23 g/hink) hade signifikant högre underjordisk torrsubstans jämfört med behandlingarna J, K och L (ca 8-14 g/hink) (Figur 8).

*Slutsats:* Avskärning minskade mängden underjordisk torrsubstans av åkertistel ca 37-55% och lades dessutom konkurrens från en gröda till så minskade mängden underjordisk torrsubstans ytterligare (ca 66-79%) (Figur 8). Undantaget från detta resultat var behandling D (åkertistel, tidig + sen avskärning) där mängden underjordisk torrsubstans inte var signifikant skild från behandling A (åkertistel, ingen avskärning). Vad detta beror på är oklart.

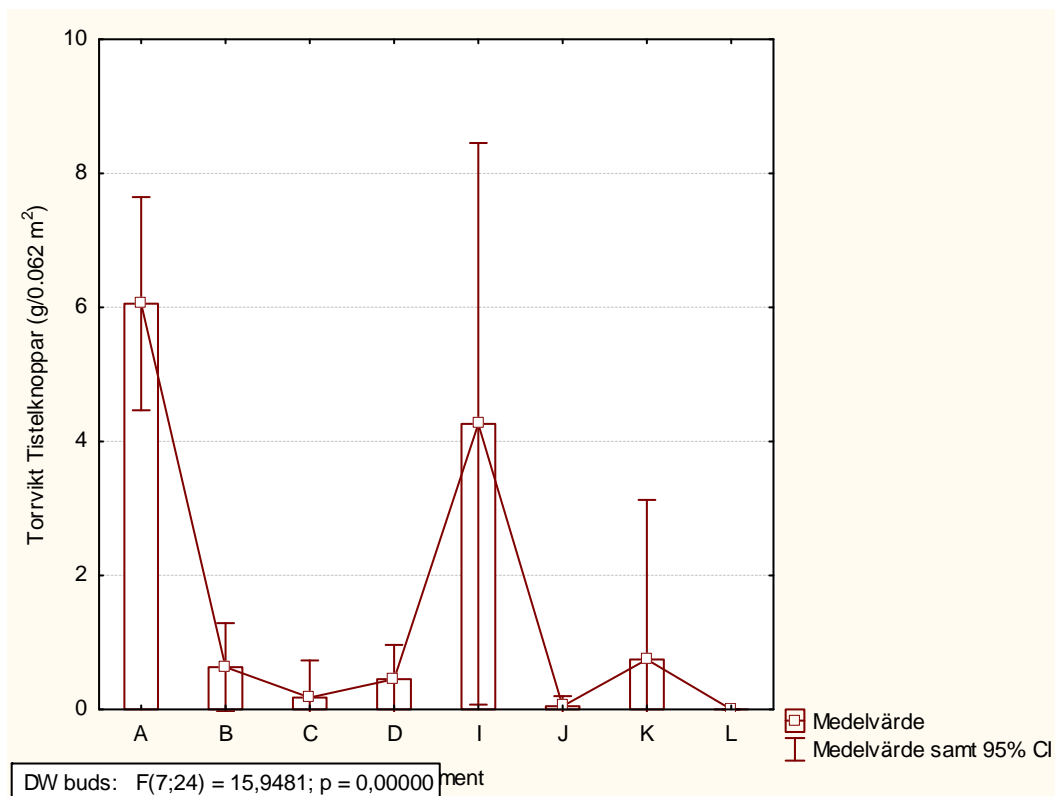


Figur 8. Total underjordisk torrsubstansproduktion (g/kruka) av åkertistel i respektive behandlingsled. A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; I = åkertistel + korn, ingen avskärning; J = åkertistel + korn, tidig avskärning; K = åkertistel + korn, sen avskärning; och L = åkertistel + korn, tidig + sen avskärning.

## Produktion av blomknoppar – åkertistel

Behandling A (åkertistel, ingen avskärning) hade signifikant högre mängd producerade blomknoppar (ca 6 g/hink) jämfört med övriga behandlingar (ca 0-4,3 g/hink). Behandling I (åkertistel + korn, ingen avskärning, ca 4,3 g/hink) hade signifikant högre mängd producerade blomknoppar jämfört med behandlingarna med avskärning (B-D, J-K, ca 0-0,8 g/hink) (Figur 9).

**Slutsats:** Avskärning minskade blomknopparnas biomassa kraftigt (ca 87-97%) och lades dessutom konkurrens från en gröda till så minskade mängden producerade blomknoppar ca 87-100% (Figur 9).



Figur 9. Knoppproduktion (g torrsubstans/kruka) av åkertistel i respektive behandlingsled. A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; I = åkertistel + korn, ingen avskärning; J = åkertistel + korn, tidig avskärning; K = åkertistel + korn, sen avskärning; och L = åkertistel + korn, tidig + sen avskärning.

## II. Pilotstudie och Inställningsexperiment 2009, Uppsala

Vid användning av ogräskäraren påverkas slutlig kärnskörd av grödans utvecklingsstadium, maskininställning och mängden ogräs vid avskärningstillfället. I 2008 års experiment såg vi att grödans utvecklingsstadium kan ha en påtaglig effekt och tajningen är således viktigt. Dessutom kan vi förvänta oss att tajningen (utvecklingsstadium vid avskärning) samspelar med maskininställningen.

### Pilotstudie - Sugrörstest

För att studera hur olika maskininställningar påverkade avskärning diskuterade vi möjligheterna att på ett standardiserat sätt åskådliggöra skillnader i aggressivitet mellan olika inställningar innan vi gick vidare till studier via krukeexperiment. Efter en idé av Theo Verwijst utvecklade Hugo Westlin och Jonas Carlsson tillsammans med JTI:s försökstekniker Anders Nyman ett test där vegetationsskäraren kördes i en fiktiv gröda bestående av sugrör.

Sugrör med en diameter av 4 mm och en längd av 20 cm monterades stående på en plywoodskiva (Figur 10). Sugrören trädde över skruvar (iskruvad från skivans undersida) med en delning av 2x2 cm. Totalt monterades 341 sugrör till en bredd av 60 cm och ett djup av 20 cm. En sidosektion av vegetationsskäraren, prototyp 2008, monterades på hjul och höjden på plywoodskivan anpassades så att knivarna träffade sugrören på motsvarande 14 cm över markytan (Figur 10). Tio stycken olika inställningar testades enligt Tabell 1. Varje inställning kördes i tre upprepningar och efter varje körning räknades de sugrör som var helt avskurna eller skadade (Tabell 2). En hastighet av ca 8 km/h användes vid samtliga tester.

Efter sugrörstestet hade utförts valdes inställningarna 5 och 10 (Tabell 1) som testades sedan i inställningsexperimentet sommaren 2009. Inställning 10 motsvarade också den som användes i fältexperimenten hos Tomas Svensson i Sala år 2009.



Foto: Hugo Westlin

*Figur 10. Den försöksupställning som användes för att med hjälp av sugrör testa olika inställningar på vegetationsskäraren. Totalt 341 sugrör monterades fast i plywoodskivan.*

Tabell 1. De tio olika inställningar som testades i den fiktiva spannmålsgrödan bestående av sugrör. Med grundläge avses inställningar 1 och 7. För inställning 10 var parallellvinkeln 6°

Kniv- inställning	Avstånd mothåll – kniv i "grundläge"		Horisontell vinkel*		Kniv-vinkel**			Parallell vinkel#		
	2 (mm)	5 (mm)	0°	8°	0°	25° (11°)	40° (26°)	0°	8°	15°
1		X	X		X			X		
2		X	X		X				X	
3		X	X		X					X
4		X	X			X		X		
5		X	X				X		X	
6		X		X		X		X		
7	X		X		X			X		
8	X		X		X				X	
9	X		X		X					X
10	X			X	X				X	

\*Horisontell vinkel: Knivarnas vinkel i förhållande till markplanet. 0° är parallellt med markplanet och 8° innebär att knivspetsen har vinklats mot marken.

\*\*Kniv-vinkel: Kniveggens vinkel i förhållande markplanet. 14° är förinställt värde, dvs. när knivhållarna är i lod. 25° innebär att vinkeln har ökat med 11°.

#Parallell vinkel: Knivhållarnas vinkel i förhållande mot körriktningen. 0° innebär att knivhållarna är parallella med körriktningen och 15° innebär att knivseggen har vinklats från körriktningen med 15°.

Tabell 2. Resultat från test av olika knivinställningar i en fiktiv spannmålsgröda. Totalt användes 341 sugrör i varje deltest.

Kniv- inställning	Antal avskurna /skadade sugrör i tre deltest			Medelvärde antal avskurna/ skadade sugrör (antal)	Notering	Avstånd mothåll – kniv (mm)
	1	2	3			
1	9	6	5	7	Sugrör avskurna i: Knivhöjd	5
2	165	161	156	161	Ngt högre än knivhöjd	3, 4
3	130	115	133	126	Långt upp	~2
4	16	14	20	17	Knivhöjd	5
5	103	104	90	99	Ngt högre än knivhöjd	10, 11
6	18	14	24	19	Knivhöjd	5
7	223	232	255	237	Knivhöjd	2
8	295	287	282	288	Ngt högre än knivhöjd	0
9	219	180	122	174	Långt upp	< 0
10	279	299	286	288	Knivhöjd	0, 1



## Inställningsexperiment

- A. Kontroll (ingen avskärning)
- B. Medelhård inställning av knivarna (inställning 5)
- C. Hård inställning av knivarna (inställning 10)

Fem såtidpunkter användes (26 maj, 1 juni, 5 juni, 11 juni och 20 juni). Vid varje såtidpunkt såddes fem hinkar (utan tistel) in med vårkorn (ca 400 kärnor/m<sup>2</sup>) per behandling = 5 tidpunkter \* 5 hinkar \* 3 behandlingar = 75 hinkar. Experimentet gödslades en gång med Blomstra (100 kg/ha) antingen den 20 juni (hinkar sådda vid tid 1-3) eller den 1 juli (hinkar sådda tidpunkt 4-5).

Avskärning (behandling B och C) genomfördes den 9-10 juli. Vid detta tillfälle hade vi då en gradient med fem olika utvecklingsstadier, kopplat till såtidpunkt. Avskärningen utfördes med samma sidosektion av vegetationsskäraren prototyp 2008 som användes i sugrörstestet. Till skillnad från testerna på sugrör genomfördes dessa tester vid en hastighet av 10 km/h. Inställningshöjden var ca 8 cm och avskärningshöjden blev ca 13 cm. All biomassa som skurits av från respektive hink samlades in, torkades och vägdes.

I månadsskiftet augusti-september skördades experimentet. Mätningar gjordes av grödans höjd, antal kornplantor, antal strån, antal gröna och gula ax, torrsubstans hos ax, strå (12 cm – axhöjd) och bas (0-12 cm höjd).

### *Resultat*

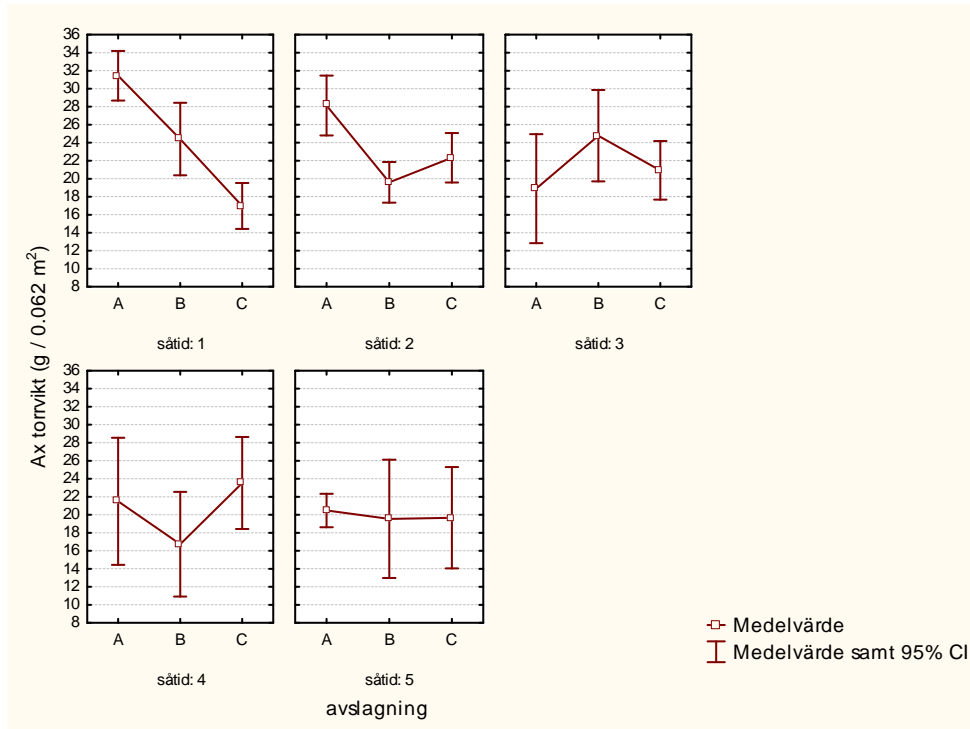
Vid avskärning (10-11 juli) gav medelhård inställning (B) rätt stora skador i form av biomassaförluster (strå och blad) på kornet sått vid tid 1 och en del skador på kornet sått vid tid 2. Hård inställning (C) gav stora skador på kornet sått vid tid 1 och rätt stora skador på kornet sått vid tid 2. På kornet sått vid tid 3 erhöles små skador vid både medelhård och hård inställning. Inga skador uppkom på korn planterat vid såtidpunkt 4-5.

Kornets utvecklingsstadium vid avskärning var: såtid 1: DC51 (1 småax synligt) med en höjd på ca 45 cm; såtid 2: DC37 (flaggblad just synligt) med en höjd på ca 32 cm; såtid 3: DC32-33 (2-3 noder) med en höjd på ca 27-28 cm; såtid 4: DC31 (1 nod) med en höjd på ca 22 cm; och såtid 5: DC22 (huvudskott och två sidoskott) med en höjd på ca 17-18 cm.

Vid avskärning av grödan sått vid tidpunkt 1 och 2 (1 småax synligt och flaggblad just synligt) fick vi skador på grödan som sedan ledde till signifikanta skördeförluster jämfört med obehandlat led (A) (Figur 11).

Vid avskärning i grödan sått vid tidpunkt 1 gav den hårda knivinställningen (C) signifikant lägre skörd än den medelhårda knivinställningen (B). B gav i sin tur signifikant lägre skörd än kontrollen (A). Vid avskärning av gröda sått vid tid 2 gav avskärning B och C signifikant lägre skörd än A. Inga skillnader mellan B och C. Vid avskärning i grödan sått vid tidpunkt 3, 4 och 5 (utvecklingsstadium DC33, DC31 och DC22) så fanns inga signifikanta skillnader i skörd mellan de tre olika behandlingarna (Figur 11).

*Slutsats:* För att undvika större skador på stråsådesgrödan och därmed risk för minskad skörd bör avskärning helst inte ske efter att flaggbladet börjar bli synligt, eller så bör en avskärningshöjd användas som ligger ovanför flaggbladet med dessa inställningar.



*Figur 11. Effekter på ax-produktionen (g torrs substans/hink) hos vårkorn med tre olika behandlingar (A = ingen avskärning, B = avskärning med medelhård inställning av knivarerna, och C = avskärning med hård inställning av knivarerna).*

### III. Fältexperiment, Sala

#### 1. Fältexperiment 2008-2009, Sala

Två avskärningsförsök lades ut på ekologisk odlade vårvetefält med vallinsådd i Sala, Västmanlands län, Fälten var kraftigt infekterade av åkertistel och marken hade relativt lågt kväveinnehåll.

##### *Försöksplan*

- A. Vårvete + vallinsådd (kontrollruta)
- B. Vårvete + vallinsådd, tidig avskärning vid åkertistelns kompensationspunkt (8-10 blad)
- C. Vårvete + vallinsådd, sen avskärning, ca 1-2 veckor efter första avskärningen
- D. Vårvete + vallinsådd, tidig och sen avskärning

Båda försöken bestod av tre fullständigt randomiserade block med fyra behandlingar med en rutstorlek om ca 6 x 15 m.

##### *Plantmätningar*

Effekten av ogräskäraren på t.ex. åkertistel beror på (i) den aktuella avskärningshöjden i fält och (ii) höjdfrekvensfördelningen av tistelpopulationen vid aktuell avskärningstidpunkt.

För att bedöma den direkta effekten av ogräskäraren på en tistelpopulations biomassa gjordes följande.

1. Samma dag som avskärning genomfördes, mättes tistelpopulationen med avseende på skottantal och individuella skotthöjder i varje B- och D-ruta (12 rutor a 1 m<sup>2</sup>, avskärning 1) och i varje A- och C-ruta (12 rutor a 1 m<sup>2</sup>, avskärning 2). Dessa mätningar gav antal tistlar per hektar och en höjdfrekvensfördelning för tistelpopulationen (Figur 12 och 13).
2. För att kvantifiera effekterna av avskärning på tistelpopulationen, i termer av "borttagen/kvarvarande ovanjordisk biomassa per ytenhet" samt "borttagen/kvarvarande bladyta per ytenhet" tillämpades en allometrisk metodik som resulterade i ett ekvationsunderlag. Med dessa ekvationer skattades sedan hur mycket tistelbiomassa respektive tistelbladyta som ogräskäraren avlägsnade respektive lämnade kvar i fältet med aktuell avskärningshöjd. Utifrån ekvationerna kan man även skatta hur mycket biomassa/bladyta som tas bort om man ändrar avskärningshöjden uppåt eller neråt.
3. Fyra veckor efter andra avskärningen genomfördes även en linjeinventering i varje ruta där alla skott räknades inom en yta på ca 2,8 m<sup>2</sup>, och en biomasseuppskattning genom klippning av två smårutor om 0,25 m<sup>2</sup> per ruta där antal skott respektive torrsubstans per art skattades.
4. För att kvantifiera de långsiktiga effekterna av avskärning på tistelpopulationen genomfördes en linjeinventering 2009 (året efter avskärning) i varje ruta där alla skott räknades inom en yta på ca 2,8 m<sup>2</sup>, och en biomasseuppskattning genom klippning av två smårutor om 0,25 m<sup>2</sup> per ruta där antal skott respektive torrsubstans per art skattades.

## Resultat

### Avskärning 1 (23 juni 2008)

Under den aktuella försöksperioden (maj-juni 2008) rådde långvarig torka, som avbröts veckan innan första avskärningstillfället. Torkan gjorde att tistlarna inte sträckte på sig medan grödan (vårvete) växte långsamt. När det sedan kom nederbörd veckan innan första avskärningen började grödan växa snabbt. Vårvetet hade vid första avskärningstidpunkten nått stråskjutningsstadiet (DC33). Detta innebar att vi redan innan insåg att skador skulle uppstå både på gröda och på åkertistel om ogräskäraren användes beroende på att den är konstruerad för att användas före grödans stråskjutning. Eftersom vi primärt var intresserade av regleringseffekten mot tistel så genomförde vi avskärning ändå och fokuserade på hur åkertisteln skadades av behandlingen.

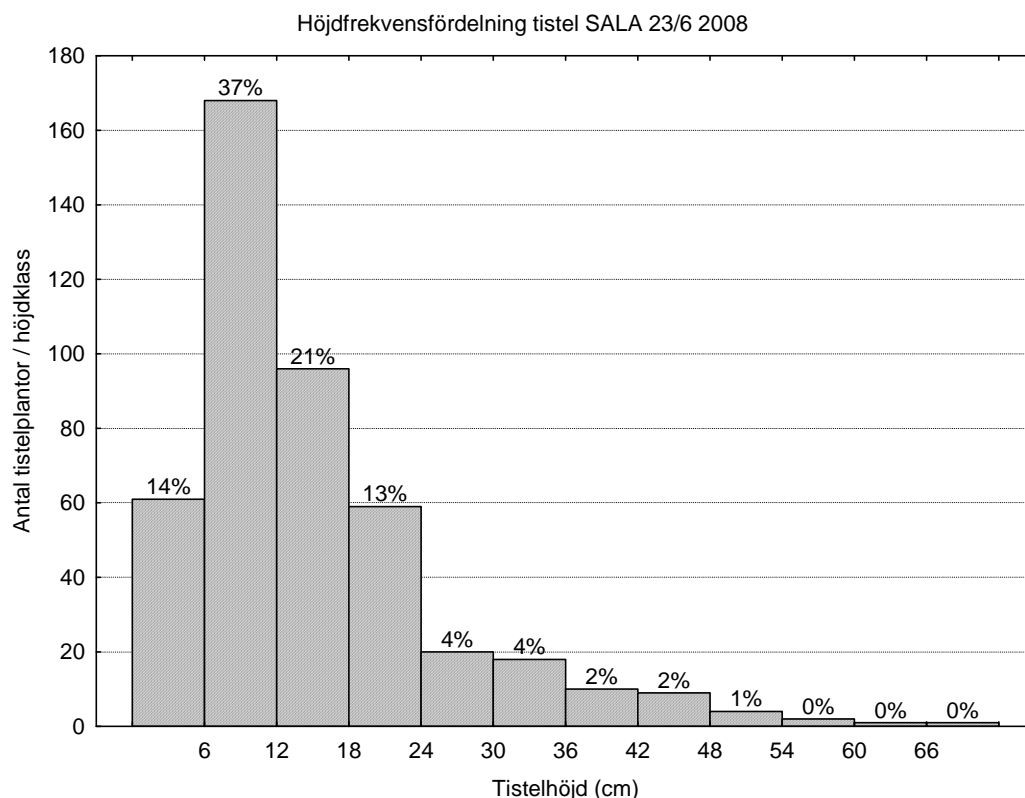
Vid behandlingen skars (som väntat) en del av vårvetet av och för att inte få för mycket vårvete i maskinen var vi tvungna att skära av på en relativt hög höjd. Mätningar direkt efter behandling visade att aktuell avskärningshöjd blev ca 18 cm.

Tisteltätheten på försöksfältet var ca 375 000 plantor/ha med en medelhöjd på ca 15 cm. Som framgår av höjdfrekvensfördelningen (Figur 12) utgjordes den största delen av populationen av relativt korta tistlar. Vid avskärning på 18 cm höjd skars ca 49 % av tistelskotten medan 51 % lämnades orörda i fältexperimentet (Tabell 3). 17 % av tistelskottens ovanjordiska biomassa fördes bort medan 83 % lämnades kvar i fältet. Om man hade valt en avskärningshöjd på 6 cm istället så hade 86 % av tistelskotten skadats av ogräskäraren medan 14 % hade lämnats orörda (Tabell 3). Då hade också 55 % av tistelskottens biomassa förts bort medan 45 % hade lämnats kvar. Detta visar på att när man kan köra på en avskärningshöjd på 6 cm så kan ogräskäraren komma åt att skada en stor andel av tistelskotten.

*Tabell 3. Andel tistelbiomassa kvarlämnad respektive borttagen (%) och antal orörda respektive avskurna tistlar (%) vid avskärningshöjderna 6, 12, 18 respektive 24 cm vid behandlingstillfälle 1.*

Avskärningshöjd (cm)	Biomassa, kvarlämnad (%)	Biomassa, borttagen (%)	Antal orörda tistlar (%)	Antal avskurna tistlar (%)
6	45	55	14	86
12	69	31	51	49
18*	83	17	72	28
24	90	10	85	15

*\*Avskärningshöjd använd i fältexperimentet.*



Figur 12. Höjdfrekvensfördelning av tistelpopulationen i fältexperimenten i Sala 23 juni 2008.

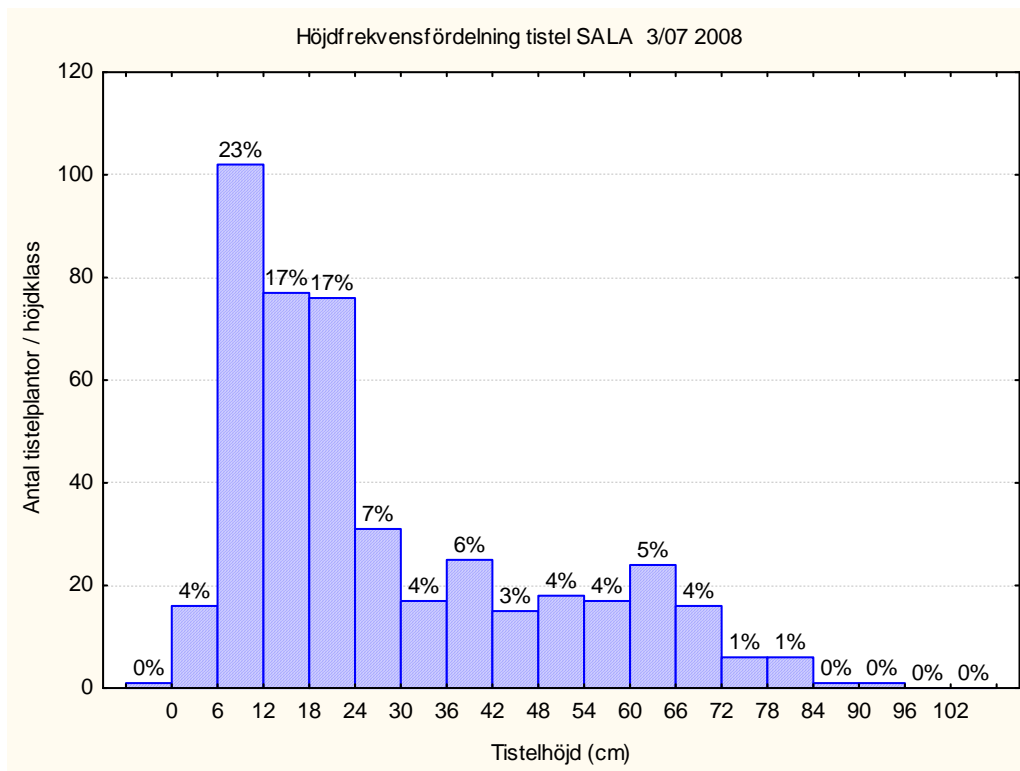
#### Avskärning 2 (3 juli 2008)

Vid andra avskärningstillfället den 3 juli hade vårvetet nått axstadiet (DC 59) med en genomsnittlig höjd på ca 52 cm. Aktuell avskärningshöjd blev denna gång ca 24 cm.

Medelhöjden på tistelpopulationen i fält vid andra avskärningen var ca 28 cm. Vid avskärning på 24 cm höjd skars ca 39 % av tistelskotten medan 61 % lämnades orörda i fältexperimentet (Figur 13). 36 % av tistelskottens ovanjordiska biomassa fördes bort medan 64 % lämnades kvar i fältet.

Om man hade valt en avskärningshöjd på 6 cm istället så hade 94 % av tistelskotten skadats av ogrässkäraren medan 4 % hade lämnats orörda (Figur 13). Detta visar återigen på att när man kan köra på en avskärningsnivå på 6 cm så kan ogrässkäraren komma åt att skada en mycket stor andel av tistelskotten.

Vårvetet hämtade sig snabbt efter körningarna med ogrässkäraren. Senare på säsongen kunde man inte se några större skillnader i ax-antal och skördenivå mellan leden trots den tuffa avskärningsstrategi som användes.



Figur 13. Höjdfrekvensfördelning av tistelpopulationen i fältexperimenten i Sala 3 juli 2008.

#### Tistel- och grödbiomassa (6 augusti 2008)

Signifikanta skillnader i antal tistelskott mellan behandlingarna noterades. Antal tistelskott i led B (tidig avskärning) var signifikant lägre jämfört med övriga behandlingar (233 000 skott/ha jämfört med 579 000 skott/ha i medeltal). Inga signifikanta skillnader i tistel- eller i grödbiomassa mellan leden kunde hittas.

#### Tistel- och grödbiomassa året efter avskärning (24 juni 2009)

På försöksplatserna odlades en väl etablerad klövervall som hade mycket god konkurrensförmåga mot ogräs. Inga signifikanta skillnader i antal tistelskott, tistelbiomassa eller i grödbiomassa (klövervall) noterades mellan behandlingarna.

*Slutsatser:* Samma år som avskärning genomfördes hittades ett samband mellan antal tistelskott och behandling vid provtagning i juli där avskärning medförde minskat antal skott. Inga skillnader i ovanjordisk tistel- eller grödbiomassa noterades i fältexperimenten. I efterföljande klövervall år 2009 hittades inga skillnader mellan behandlingar med avseende på antal tistelskott, tistelbiomassa eller grödbiomassa. Resultaten kan delvis bero på en mycket stor mängd åkertistel på försöksplatserna (i medeltal ca 23-58 skott/m<sup>2</sup>).

## 2. Fältexperiment 2009-2010, Sala

Två avskärningsförsök lades ut på ekologisk odlade vårvetefält i Sala, Västmanlands län, Även här var fälten kraftigt infekterade av åkertistel och marken hade relativt lågt kväveinnehåll.

### *Försöksplan*

- A. Vårvete (kontrollruta)
- B. Vårvete, tidig avskärning vid åkertistelns kompensationspunkt (8-10 blad)
- C. Vårvete, sen avskärning, 1-2 veckor efter första avskärningstillfället
- D. Vårvete, tidig och sen avskärning

Båda försöken bestod av tre fullständigt randomiserade block med fyra behandlingar med en rutstorlek om ca 6 m x 15 m.

### *Avskärning*

Den 9 juni 2009 genomfördes det första av två fälttester av vegetationsskäraren hos Tomas Svensson i Sala. Fälttesterna genomfördes med vegetationsskäraren version 2009. Knivinställningen som användes var den som benämnts nummer 10 i sugrörstestet (Tabell 4). Vegetationsskäraren kördes i ca 10 km/h och vid första testet med knivens spets 5 cm ovan markytan. Samma knivinställning användes vid den andra körningen den 18 juni.

*Tabell 4. Knivinställning använd i de båda fälttesterna hos Tomas Svensson i Sala år 2009.*

	<i>Avstånd mothåll – kniv i grundläge</i>	<i>Horisontell vinkel</i>	<i>Kniv-vinkel</i>	<i>Parallell vinkel</i>
<i>Inställning 10</i>	2 mm	8°	0°	6°

### *Plantmätningar*

Effekten av ogrässkäraren på t.ex. åkertistel beror på (i) den aktuella avskärningshöjden i fält och (ii) höjdfrekvensfördelningen av tistelpopulationen vid aktuell behandlingstidpunkt.

För att bedöma den direkta effekten av ogrässkäraren på (a) tistelpopulationens höjdfrekvensfördelning och biomassa och (b) grödans avkastning gjordes följande.

1. Vid fyra tillfällen (ca en vecka innan första avskärning (9 juni), vid avskärning 1 (18 juni) och 2 (27 juni) samt två-tre veckor efter avskärning 2 (13 juli)) mättes tistelpopulationen med avseende på skottantal och individuella skotthöjder i alla obehandlade försöksrutor. Dessa mätningar gav antal tistlar per hektar och en höjdfrekvensfördelning för tistelpopulationen (Figur 14).

2. Den 13 juli genomfördes (a) en linjeinventering i varje ruta där alla skott räknades inom en yta på ca 2,8 m<sup>2</sup> och (b) en biomasseuppskattning genom klippning av två smårutor om 0,25 m<sup>2</sup> per ruta där antal skott respektive torrsubstans per art (inkl. grödan) skattades.
3. Den 15 september tröskades vårvetet och skördeuppskattningar gjordes av kärnskörden i respektive försöksruta.
4. För att kvantifiera de långsiktiga effekterna av avskärning på tistelpopulationen genomfördes en linjeinventering 2010 (året efter avskärning) i varje ruta där alla skott räknades inom en yta på ca 2,8 m<sup>2</sup>, och en biomasseuppskattning genom klippning av två smårutor om 0,25 m<sup>2</sup> per ruta där antal skott respektive torrsubstans per art skattades.

## *Resultat*

### Höjdtutveckling hos åkertistel under sommaren 2009

I Figur 14 ser vi hur höjdfördelningen hos tisteln förändrades över tiden. Den 9:e juni var 7 % av tistlarna över 10 cm medan den 18 juni var ca 42 %, den 27 juni 68 % och den 13 juli 94 % över 10 cm. Höjdfördelningen hos tistlarna tillsammans med grödans utvecklingsstadium påverkar starkt hur lågt man kan köra med ogrässkäraren. Den 18 juni skars åkertisteln på ca 10 cm höjd och den 27 juni på ca 22 cm höjd över markytan.

### Avskärning 1 (18 juni 2009)

Tisteltätheten på försöksfältet var ca 180 000 skott/ha med en medelhöjd på ca 10 cm. Den 18 juni genomfördes avskärning 1 och inställningshöjden var då 4 cm. Mätningar direkt efter behandling visade att aktuell avskärningshöjd blev ca 10 cm. Grödans höjd var då ca 25 cm och dess utvecklingsstadium var DC32 (2 noder). Skillnaden mellan inställningshöjd och avskärningshöjd berodde bland annat på en ojämn markyta.

Som framgår av höjdfrekvensfördelningen (Figur 14) utgjordes en stor del av populationen av relativt korta tistlar. Vid avskärning på 10 cm höjd skars ca 41 % av tistelskotten medan ca 59 % lämnades orörda i fältexperimentet (Figur 14). Om man hade haft en avskärningshöjd på 5 cm istället så hade ca 81 % av tistelskotten skadats av ogrässkäraren medan ca 19 % hade lämnats orörda. Detta visar på att när man kan köra på en avskärningsnivå på ca 5 cm så kan ogrässkäraren komma åt att skada en stor andel av tistelskotten.

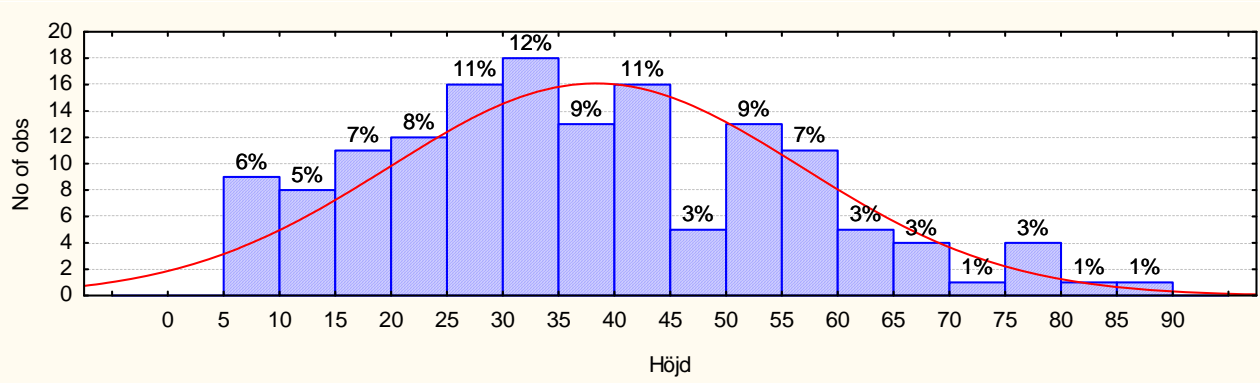
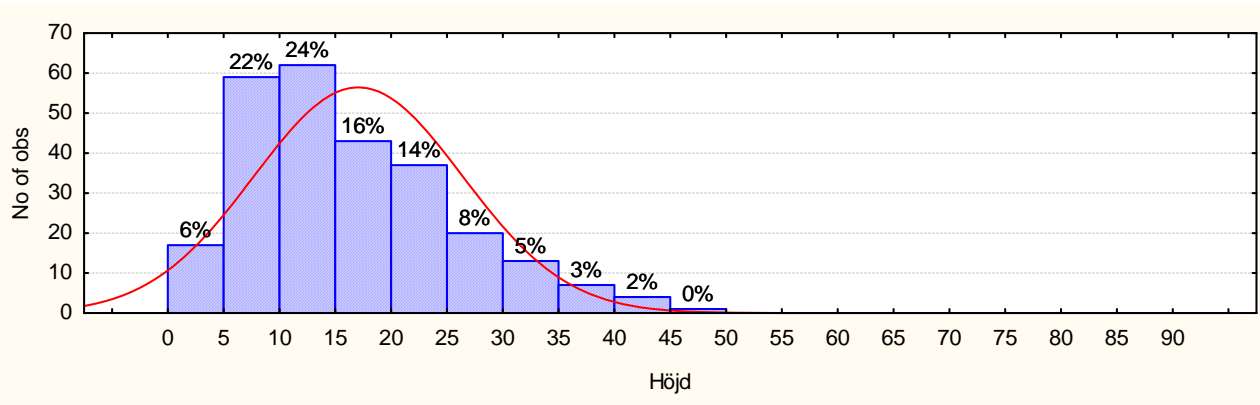
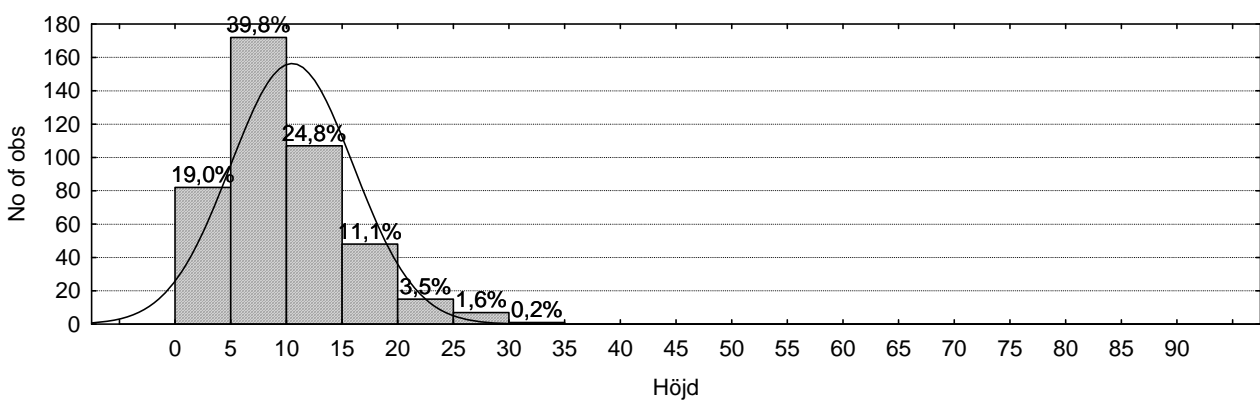
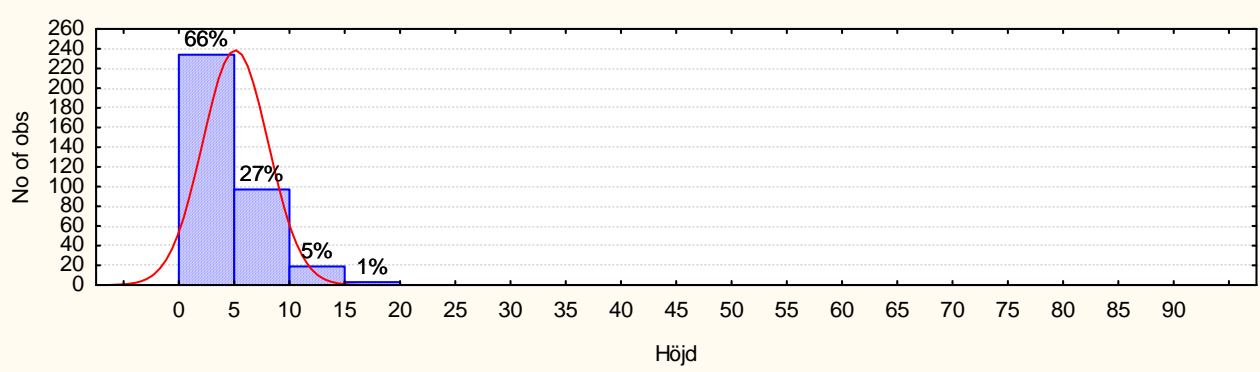
### Avskärning 2 (27 juni 2009)

Antalet tistelskott var ca 219 000/ha med en medelhöjd på ca 17 cm. Den 27 juni genomfördes avskärning 2 och aktuell avskärningshöjd blev då ca 22 cm. Grödans höjd var ca 44 cm, axet befann sig på ca 15 cm höjd och utvecklingsstadiet var DC39 (flaggbladets slida just synligt). I Figur 14 framgår att vid en avskärningshöjd på 22 cm skadades ca 32% av tistelskotten medan ca 68% lämnades orörda.

### Tistel- och grödbiomassa (inventering 13 juli 2009)

Inga signifikanta skillnader mellan tistelbiomassa erhöles mellan behandlingarna (A-D) (Figur 15). Ett signifikant samband fanns mellan tistelbiomassa och grödbiomassa dvs. ju mer tistel desto lägre mängd gröda (Figur 16).





Figur 14. Höjdfördelning (cm) av tistelskott över tiden (9, 18, 27 juni samt 13 juli 2009).

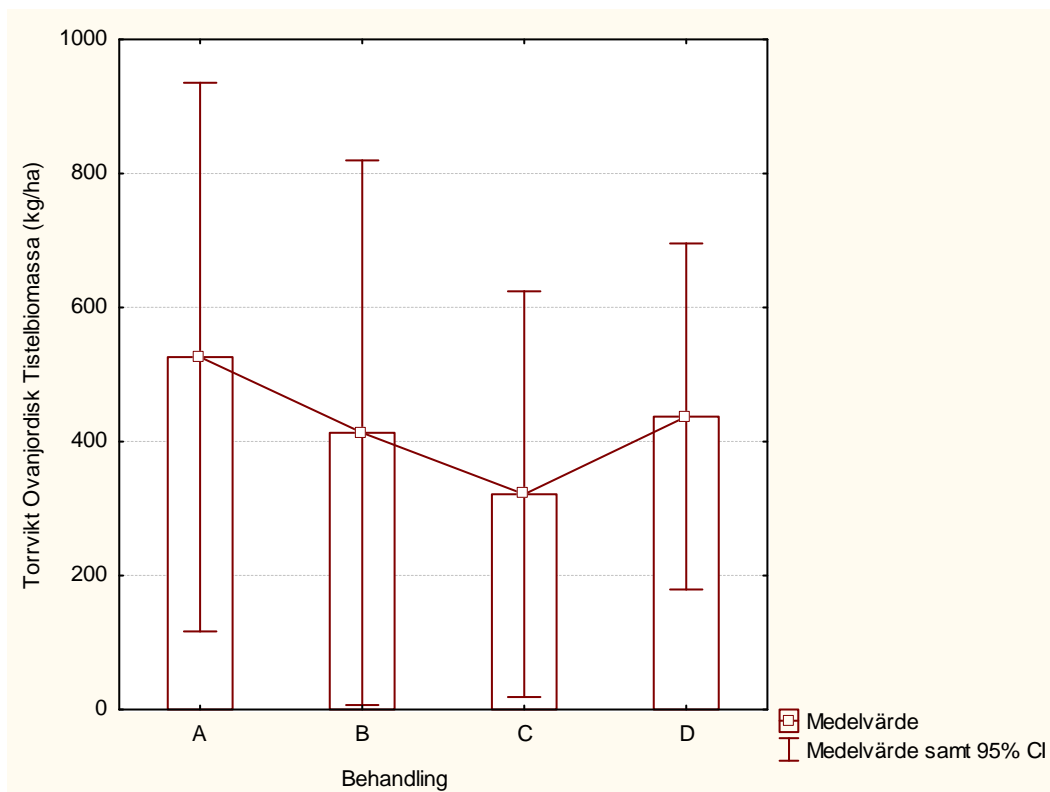
Skörd av vårvete (15 september 2009)

Inga signifikanta skillnader i kärnskörd påvisades mellan de olika behandlingarna (Figur 17).

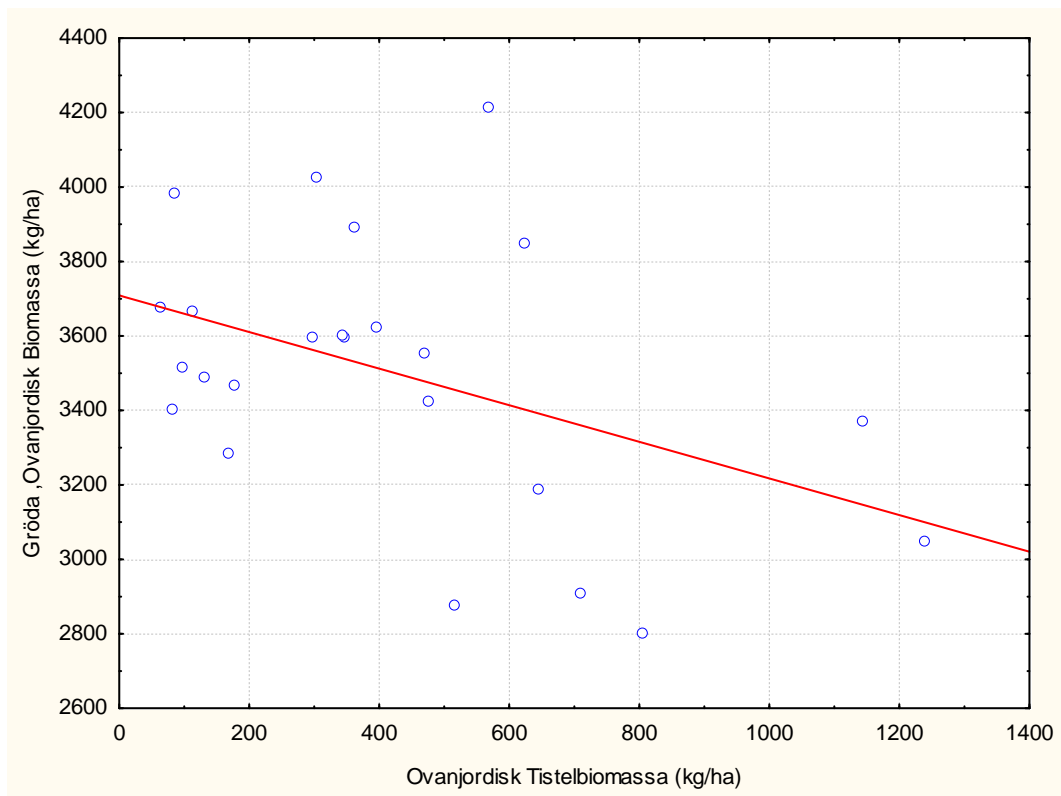
Tistel- och grödbiomassa året efter avskärning (20 juli 2010)

Våren 2010 plöjdes försöken och åkerböna såddes. Grödan blev svagt etablerad och dess konkurrensförmåga mot ogräs var låg. Inga signifikanta skillnader i antal tistelskott eller i grödbiomassa (åkerböna) noterades mellan behandlingarna. Signifikant skillnad i tistelbiomassa noterades mellan leden där mängden tistel var lägst i det obehandlade ledet.

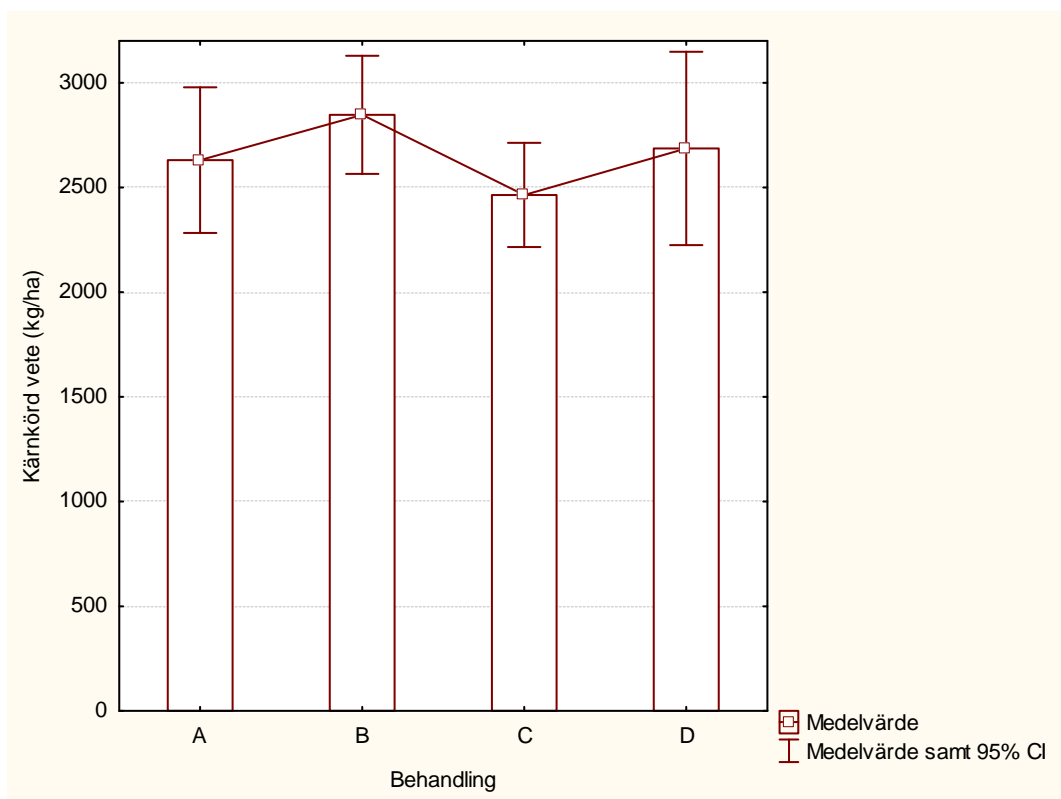
*Slutsatser:* Samband hittades mellan gröd- och tistelbiomassa vid provtagning i juli där ökad tistelbiomassa medförde sänkt grödbiomassa. Fältvariationen var dock för stor för att kunna påvisa signifikanta skillnader mellan kontrollen och de olika avskärningsleden, vare sig på ovanjordisk tistelbiomassa eller på slutlig vårveteskörd. I efterföljande gröda (åkerböna) noterades mer tistel i de behandlade leden. Detta resultat kan bero på att avskärning gjorde att åkertistel sköt sidoskott (brytning av apikal dominans). Dessa skott fortsatte att vara gröna längre under säsongen jämfört med åkertisteln i de obehandlade leden och kunde då ladda ner näring till sitt rotsystem långt in på hösten. När sedan en konkurrenssvag gröda odlades året därpå så ökade mängden tistelbiomassa i de behandlade leden.



Figur 15. Mängd tistel (kg torrsbstans/ha) i respektive behandling. A = kontroll, ingen avskärning, B = tidig avskärning, C = sen avskärning, och D = tidig + sen avskärning.



Figur 16. Relationen mellan torrsubstansmängd av tistel och gröda (kg /ha) den 13 juli.



Figur 17. Kärnskörd av vårvede (15% vattenhalt, kg/ha) i respektive behandling. A = kontroll, ingen avskärning, B = tidig avskärning, C = sen avskärning, och D = tidig + sen avskärning.

## Sammanfattning och diskussion

- Vid avskärningstillfället gav ogräskäraren stora direkta skador på åkertistel (Tabell 3).
- I kontrolledet (A) utvecklades åkertisteln snabbt i höjded jämfört med behandlade led inom en månad efter avskärning (Figur 14).
- Åkertistelns fenologi (utveckling) försenades pga. avskärning. På hösten hade åkertisteln blommat och vissnat ned i de kontrolleden medan åkertisteln fortfarande hade gröna skott i de behandlade leden. Detta beror på att avskärning bryter den apikala dominansen hos åkertistelskotten och plantan skjuter då sidoskott.
- Avskärning minskade ovan- och underjordisk biomasseproduktion hos åkertistel i krukexperimenten (Figur 4, 5). Om man dessutom la till konkurrens från en gröda minskade åkertistelns biomassa ytterligare. När avskärning och/eller konkurrens upprepades året efter minskade åkertistelns biomasseproduktion återigen (Figur 7, 8).
- Även åkertistelns fröproduktion minskade kraftigt av avskärning (Figur 9). Detta innebär att avskärning minskar fröproduktionen och tillförseln av frön till fröbanken i marken.
- Skörden av vårkorn i krukexperimentet påverkades inte av avskärning år 2008 (Figur 2) men ökade år 2009 (Figur 6).
- I fältexperimenten visade avskärning varierande effekter på åkertisteln både kort- och långsiktigt. På kort sikt minskade antalet skott medan biomassan inte påverkades efter avskärning i försöken år 2008. År 2009 noterades inga skillnader i biomassa mellan behandlingarna medan det fanns ett samband mellan tistelbiomassa och grödbiomassa (Figur 15-17). På lång sikt hittades inga skillnader mellan leden i tistelbiomassa år 2009 medan det fanns mer tistel i behandlade led år 2010.
- Vad beror då skillnaden i resultat mellan kruk- och fältexperiment på?
  - I båda typer av experiment hade vi ett högt konkurrenstryck av åkertistel (ca 14-110 skott/m<sup>2</sup>).
  - Det som skiljde sig mellan experimenten var kvävetillgången där vi hade relativt gott om kväve i krukorna medan kvävehalten var låg i fält. Detta innebar att vår-såden redan från början kunde konkurrera bättre med åkertisteln i krukorna än i fält.
  - När sedan avskärning gjordes så gynnades grödan mer av detta och kunde undertrycka åkertistel bättre i krukorna än i fält. Detta gällde med stor sannolikhet kontrolleffekterna som vi fick på både kort och lång sikt.
  - Skillnaden i långsiktig effekt mellan fältexperimenten utförda 2008-09 och 2009-10 berodde sannolikt på olika konkurrenssituationer för ogräset. I behandlade led utvecklade åkertisteln sidoskott som var gröna längre tid under hösten jämfört med kontrolled där plantorna vissnade ned tidigare. Dessa gröna sidoskott fortsatte att ladda ned näring i rotsystemet under hösten.
  - I försöken genomförda 2008-09 hade vi dock en insådd vall som kunde konkurrera med åkertistel på hösten efter vårveteskornden medan vi inte hade den situationen 2009. Vallinsådden höll troligtvis tillbaka åkertisteln och minskade dess nedladdning av näring till rotsystemet under denna period.
  - Resultaten tyder på att det är viktigt att mekaniskt störa de gröna åkertistelskotten så snart som möjligt efter skörd av vårsådesgrödan för att hindra åkertisteln att fortsätta ladda ned näring i rotsystemet.

- När man har stora mängder av åkertistel i fält är det viktigt att man lyckas få en god etablering av vårsädesgröda och att den har relativt god tillgång till näring och då främst kväve. Utför man sedan 1-2 avskärningar kan man få god kontrolleffekt mot åkertisteln. Detta beror på att den försvagning man får av åkertisteln vid avskärning kan utnyttjas av en konkurrenskraftig gröda. Den får då ett försprång mot ogräset och kan undertrycka detta. Har man däremot en sent uppkommen och svagt etablerad vårsädesgröda med låg tillgång på kväve får denna sådan gröda svårare att dra fördel av avskärningseffekten på åkertistel och ogräset kan ta igen det eventuella försprång som grödan fick och sedan växa om och undertrycka grödan.

## Mer information

SLU EkoForsk:

Forskningsprojektet "Utvärdering av tistelskärare": <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/projekt-2008-/tistel-2008/>

Nytt forskningsprojekt 2011: "Nya användningsområden för tistelskäraren - avslagning av åkertistel och baldersbrå i höstvetete och frövallar": <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/> (Välj meny: PROJEKT 2011 och därefter "Ogrässkäraren".)

JTI:

Nyhet: "Ogrässkärare kan motverka fröspridning": <http://www.jti.se/index.php?page=nyhetsarkiv>  
(Välj 2009 till höger. Gå nedåt på sidan till ovan nämnda nyhetsrubrik daterad 2009-03-26.)

Film med ogrässkäraren: <http://www.jti.se/uploads/Filmer/Vegetationsskararen-utan-ljud.wmv>

Företaget JustCommonSense AB, Lyckeby:

<http://www.jcs-innovation.se/index.html>

You Tube:

Film med ogrässkäraren (Weedcutter CombCut): [http://www.youtube.com/watch?v=8ygMV\\_xHRK0](http://www.youtube.com/watch?v=8ygMV_xHRK0)