

Nya användningsområden för ogräskäraren - avslagning av åkertistel och baldersbrå i höstvetete och frövallar

Delredovisning 2012

Projektdeltagare:

- Anneli Lundkvist (projektansvarig), Inst. för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala
- Theo Verwijst, Inst. för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala
- Mikael Gilbertsson, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Lund
- Jonas Engström, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala
- Jonas Carlsson, Just Common Sense AB, Lyckeby
- Tomas Svensson, Lantbrukare, Sala

Rådgivarrepresentant:

- Ann-Marie Dock Gustavsson, Jordbruksverket, Uppsala



Foto: Jonas Carlsson

Sammanfattning av preliminära resultat 2012

Åkertistel och höstvetete

Ett fältförsök

- *Ovanjordisk tistelbiomassa:* Avskärning minskade mängden tisteln signifikant jämfört med kontrollen.
- *Tistelmängd – kärnskörd:* Ett negativt samband fanns mellan tistelmängd och höstveteskörd, dvs. mer åkertistel gav lägre kärnskörd.
- *Kärnskörd:* Selektiv avskärning skadade inte grödan om avskärning gjordes före stråskjutning.
- *Kärnskörd:* Selektiv avskärning minskade inte höstveteskörden.

Ett krukförsök

- *Ovanjordisk tistelbiomassa:* Avskärning minskade mängden tisteln signifikant med ca 72-83% jämfört med kontrollen. Tillkom sedan konkurrens från höstvetete med/utan avskärning så minskade mängden tistel signifikant med ca 79-93% jämfört med kontrollen.
- *Tistelrötter:* Avskärning minskade mängden rötter signifikant med ca 39-60% jämfört med kontrollen. Tillkom sedan konkurrens från höstvetete med/utan avskärning så minskade rotmängden signifikant med ca 59-85% jämfört med kontrollen.
- *Kärnskörd:* Avskärning och konkurrens från åkertistel påverkade inte kärnskörderna signifikant jämfört med kontrollen.

Baldersbrå och timotejfrövall

Två fältförsök

- *Baldersbrå – biomassa:* Inga effekter av avskärning erhöles på baldersbrå.
- *Timotej – biomassa/skörd:* Inga effekter av avskärning erhöles på timotejskörderna.

Inställningstester

- *Ogräskärarmodul:* För att studera avskärningseffekten av olika knivinställningar gjordes en ombyggnad av en ogräskärarmodul som också utrustades med en höghastighetskamera.
- *Fälttester:* Två fälttester genomfördes där (i) modulen testades och (ii) effekten av olika knivinställningar på ogräs filmades.
- *Resultat:* Resultaten visade bl.a. att filmning illustrerade avskärningsförloppet väl. Filmning måste dock kompletteras med kvantitativa mätningar av hur mycket biomassa som skärs av för att kunna göra en bedömning av vilka knivinställningar som ger bäst effekt.

Bakgrund

Inom ekologisk odling är behovet av effektivare ogräsregleringsmetoder stort. Användning av en genomtänkt växtföljd är central för att hålla ogräset på en rimlig nivå men ofta behöver också direkta regleringsmetoder användas, som till exempel avslagning, mot ogräsen.

I ett forskningsprojekt 2008-2010 finansierat av SLU EkoForsk fick vi intressanta resultat från studier av en selektiv ogräskärare (CombCut) som klipper av åkertistel i växande vårsäd utan att skada grödan (Lundkvist m. fl., 2011). Dessa resultat ger möjligheter för utveckling av nya tillämpningar för ogräsreglering i andra grödor. I höstvetete och gräsfrövallar kan åkertistel och baldersbrå orsaka stora kvantitativa och kvalitativa skördeföruster. Genom en anpassning av tekniken skulle ogräskäraren kunna användas även i dessa grödor för att minska ogrästrycket och öka skördarna.

I detta projekt fortsätter vi utvecklingen av nya tillämpningar för den selektiva ogräskäraren och för att få en ökad förståelse för hur ogräsen påverkas av selektiv avslagning. Projektet syftar till att fördjupa kunskaperna om hur selektiv avslagning påverkar 1) ogräsens möjlighet att konkurrera med och föröka sig i en gröda, 2) den långsiktiga utvecklingen av ogräspopulationerna, samt 3) hur grödornas skördenivå kan ökas genom avslagning.

Mer konkreta mål är att fortsätta utvecklingen av ogräskäraren och utvärdera dess effekt på ogräs i olika odlingssystem samt studera hur selektiv avslagning påverkar ogräsens generativa förmåga och grödans skörd och kvalitet.

Projektet genomförs i samarbete med JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala och Lund.

Verksamhet 2012

Under år 2012 genomfördes följande experiment/fälttester:

Ogräs/gröda	Experiment/fälttest	Plats
I. Åkertistel och höstvetete	A. Ett fältförsök	Tjulsta, Enköping, Uppsala län
	B. Ett krukförsök	SLU, Ultuna, Uppsala län
II. Baldersbrå och timotejfrövall	Två fältförsök	Åby, Sala, Västmanlands län
III. Baldersbrå och höstvetete	Ett fältförsök	Tjulsta, Enköping, Uppsala län
IV. Penningört och höstvetete	Ett fälttest	Sala, Västmanlands län
Maskintest	Ombyggnad/fälttest	Plats
V. Inställningstester	(i) Ombyggnad av ogräskärarmodul	JTI/SLU, Ultuna, Uppsala län
	(ii) Två fälttester av olika knivinställningar	JTI/SLU, Ultuna, Uppsala län

I. Åkertistel och höstvet

A. Åkertistel och höstvet - Ett fältförsök, Tjulsta, Enköping

Ett avskärningsförsök lades ut i början av maj i ett höstvetefält (*Triticum aestivum* L.) med stort inslag av åkertistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) i Tjulsta, Enköping, Uppsala län. Experimentet bestod av två behandlingar (ingen avskärning (kontroll) respektive två avskärningar) och 12 block (24 rutor). Varje ruta var 4 x 4 meter och hela försöket låg utlagt på en yta om 24 x 16 meter (Figur 1). I rutor markerade med vit färg gjordes ingen avskärning (kontrollrutor). I rutor markerade med gul färg genomfördes avskärning två gånger (20 maj och 5 juni). Ursprungligen var en avskärning planerad men pga. att den första klippningen gav otillfredsställande effekt så gjordes ytterligare en avskärning.

Block 1 [x] [z]	[x] [z]				
Block 2					
Block 3					
Block 4					

Figur 1. Design av fältexperiment utlagt i ett höstvetefält i Tjulsta, Enköping 2012. Experimentet bestod av två behandlingar: ingen avskärning (vit färg) och två avskärningar (gul färg). Försöket bestod av 12 block (ex. Block 1 ovan). I varje ruta ovan klipptes 2 stycken 0,25 m² smårutor, en med åkertistel [x] och en utan/mycket lite åkertistel [z].

Mätningar

Den 24 juli klipptes två smårutor om 0,25 m² vardera i varje experimentruta (Figur 1, 2). Den ena smårutan innehöll mycket tistel (x) och den andra rutan innehöll ingen/mycket lite tistel (z). Denna inventering gjordes i alla 24 rutor, både klippta respektive oklippta försöksled. På detta sätt kunde en jämförelse göras av hur höstveteskörden påverkades vid fyra olika fältsituationer:

1. Ingen avskärning – Ingen åkertistel
2. Ingen avskärning – Mycket åkertistel
3. Två avskärningar – Ingen åkertistel
4. Två avskärningar – Mycket åkertistel

Materialet togs till laboratoriet och sorterades i fyra fraktioner: höstvet – ax, höstvet – strå, åkertistel och övrigt. Antal skott samt höjden av varje tistelskott noterades och medelhöjden

för höstvetete skattades. Proverna torkades vid 105°C och vägdes därefter för att bestämma torrsvikt. Ett antal delprov togs av höstveteteaxen och delades upp i kärna respektive övrigt för att skatta andel kärna i förhållande till total axsvikt. Proverna torkades och vägdes på samma sätt som ovan och torrsvikt bestämdes. Resultaten användes för att beräkna kärnskörd (kg/ha).



Figur 2. Fältförsök i höstvetete med åkertistel i Tjulsta, Enköping den 24 juli 2012. Till vänster i bild har två avskärningar genomförts medan ingen avskärning har gjorts till höger i bild. Foto: Theo Verwijst, SLU.

Preliminära resultat

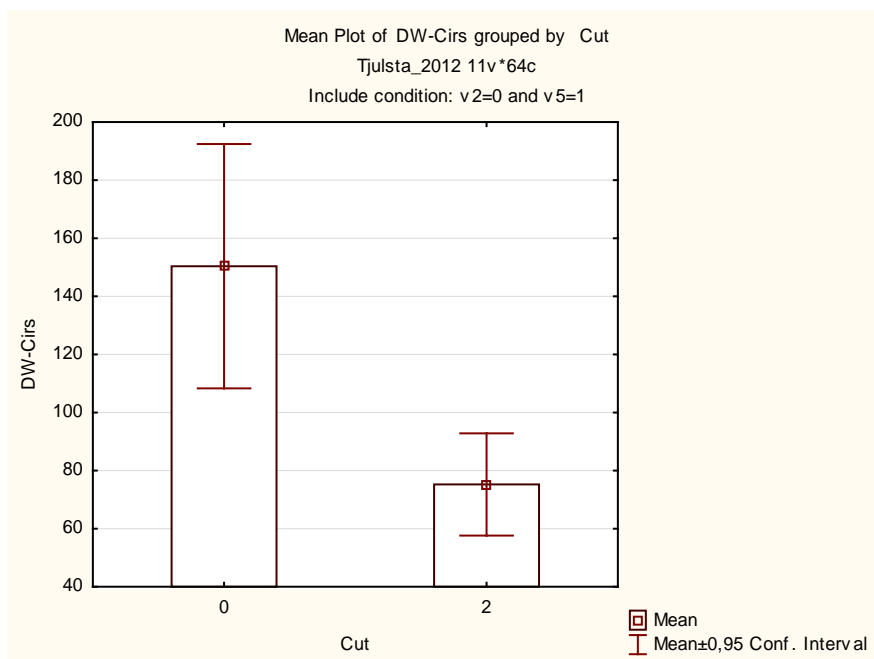
Tistelbiomassa

Två avskärningar minskade tistelbiomassan signifikant (Figur 3). Ju större tistelbiomassa desto lägre blev kärnskörd (Figur 4).

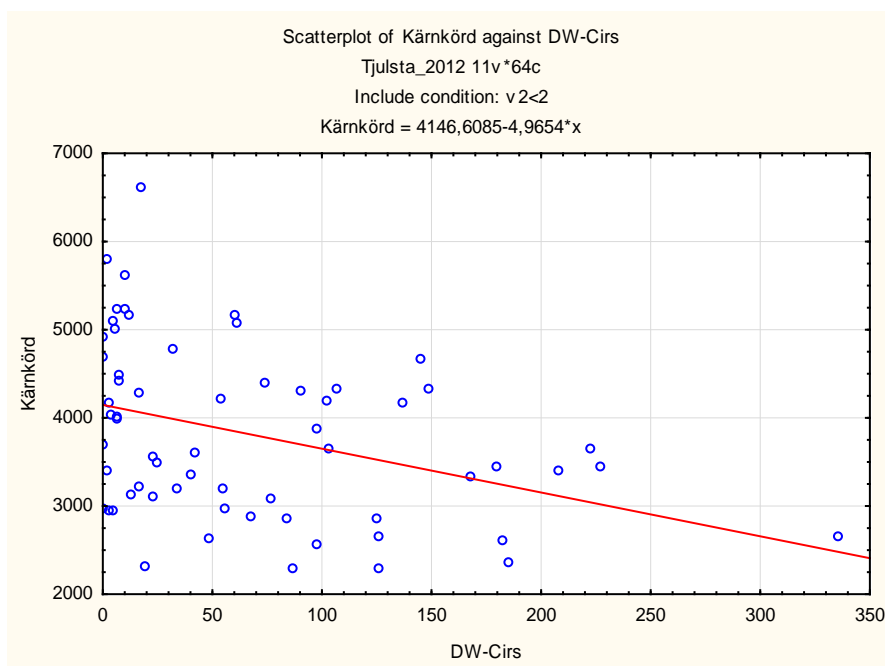
Kärnskörd

Inga skillnader i höstveteteskörd erhöles mellan leden avskärning/ingen avskärning i rutor utan tistelförekomst (Figur 5). Inga skillnader i skörd erhöles heller mellan leden avskärning/ingen avskärning i rutor med mycket tistel (Figur 6).

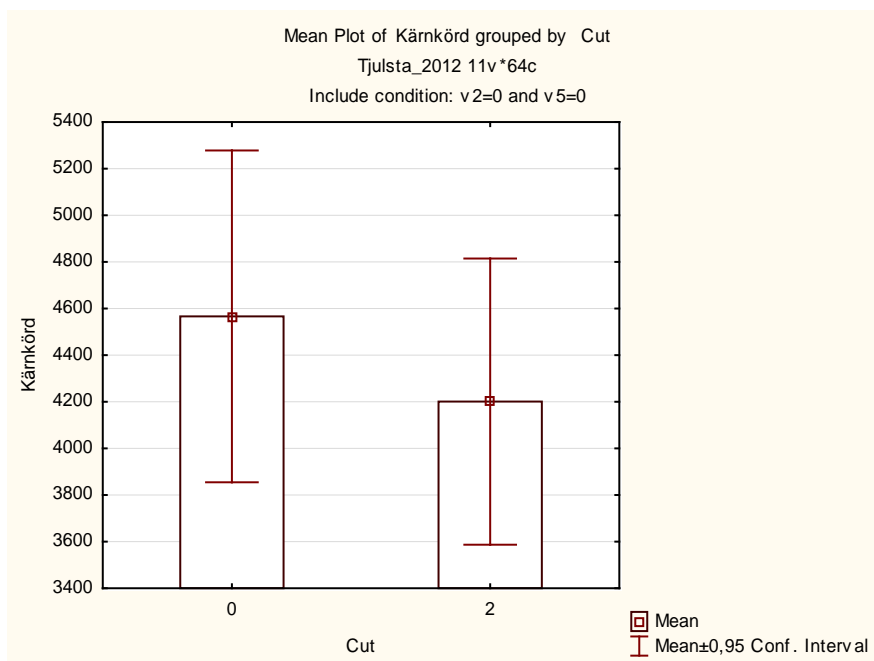
Slutsats: Avskärning minskade tistelbiomassan men påverkade inte höstveteteskörd negativt. Liknande resultat erhöles i fältförsök med höstvetete och åkertistel år 2011 (Lundkvist m.fl., 2012).



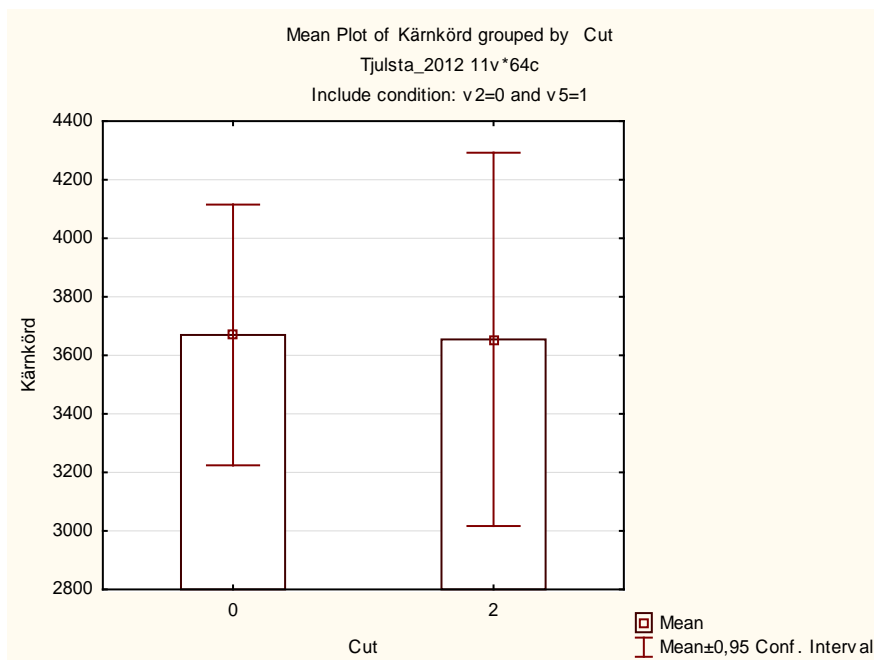
Figur 3. Tistelbiomassa (DW-Cirs), (torrsubstans, g/m^2) den 24 juli 2012. Cut (avskärning): 0 = ingen avskärning, 2 = två avskärningar. Medelvärde \pm 95 % konfidensintervall.



Figur 4. Kärnskörd av höstvet (kg/ha, 15% vattenhalt) i förhållande till tistelbiomassa (DW-Cirs), (torrvikt, g/m^2) den 24 juli 2012. Större mängd tistel gav lägre kärnskörd.



Figur 5. Kärnskörd av höstvetete (kg/ha, 15% vattenhalt) i rutor utan tistel den 24 juli 2012. Cut (avskärning): 0 = ingen avskärning, 2 = två avskärningar. Medelvärde \pm 95 % konfidensintervall.



Figur 6. Kärnskörd av höstvetete (kg/ha, 15% vattenhalt) i rutor med tistel den 24 juli 2012. Cut (avskärning): 0 = ingen avskärning, 2 = två avskärningar. Medelvärde \pm 95 % konfidensintervall.

B. Åkertistel och höstvetete - Ett krukförsök, SLU, Ultuna

Syftet med krukförsöket är att studera *kort- och långtidseffekterna* av *avskärning* och *konkurrens* från höstvetete (*Triticum aestivum* L.) under kontrollerade förhållanden på ovan- och underjordisk biomassaproduktion hos både åkertistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) och höstvetete. Experimentet är ett komplement till fältförsöken. Experimentet utförs i hinkar i kärlgården vid Ekologihuset, Ultuna, perioden 2011-2013. Experimentet består av nio försöksled med 12 upprepningar (108 hinkar).

Försöksplan:

- A. Ingen avskärning, åkertistel (12 hinkar)
- B. Tidig avskärning, åkertistel (12 hinkar)
- C. Sen avskärning, åkertistel (12 hinkar)
- D. Tidig + sen avskärning, åkertistel (12 hinkar)

- E. Ingen avskärning, åkertistel + höstvetete (12 hinkar)
- F. Tidig avskärning, åkertistel + höstvetete (12 hinkar)
- G. Sen avskärning, åkertistel + höstvetete (12 hinkar)
- H. Tidig + sen avskärning, åkertistel + höstvetete (12 hinkar)

- I. Höstvetete (ingen avskärning) (12 hinkar)

Genomförande

Under sommaren/hösten år 2011 startades försöket i kärlgården, SLU, Ultuna. 48 hinkar planterades med åkertistel, 48 hinkar med åkertistel + höstvetete och 12 hinkar med höstvetete. I början av oktober flyttades hinkarna till ett närliggande försöksfält där de packades in med jord för övervintring utomhus.

Våren 2012 flyttades hinkarna åter till kärlgården. Övervintringen av höstvetetet var god och bara fyra hinkar med höstvetete enbart behövde kasseras. Klippningsbehandlingarna genomfördes enligt försöksplanen ovan. Den första avskärningen gjordes 14 juni (när åkertistelplantorna började sträcka sig) och den andra avskärningen genomfördes den 21 juni (en vecka efter första skärningen). Klippningen utfördes för hand och avskärningshöjden var ca 5 cm. De avklippta tistelskotten torkades och vägdes.

Den 1-2 augusti skördades försöket. Åtta upprepningar skördades helt och hållet dvs. all ovan- och underjordisk biomassa av tistel och ovanjordisk biomassa av höstvetete mättes. I de återstående fyra upprepningarna skördades ovanjordisk biomassa av tistel och höstvetete. Antal skott samt höjd för varje tistelskott noterades medan antal plantor, antal ax och maxhöjd för varje höstveteteplanta mättes. Tistelplantorna delades upp i ovan- och underjordisk biomassa. För höstvetete delades plantan upp i strå och ax. Proverna torkades vid 105°C och vägdes för att bestämma torrsustanshalt. Ett antal delprov togs av höstveteaxen som delades upp i kärna respektive övrigt för att skatta andel kärna i förhållande till total axvikt. Proverna torkades och vägdes på samma sätt som ovan och torrsvikt bestämdes. Resultaten användes för att skatta kärnskörd per ytenhet. Övriga hinkar (4 upprepningar x 9 behandlingar = 36 krukor) sparades. Av de 32 hinkarna innehållande åkertistelrötter så såddes 16 hinkar med höstvetete igen i början av september. Övriga 16 hinkar med tistelrötter lämnades osådda. Utöver detta såddes fyra hinkar med enbart höstvetete. Därefter placerades alla hinkar i kärlgården över vintern.

Preliminära resultat

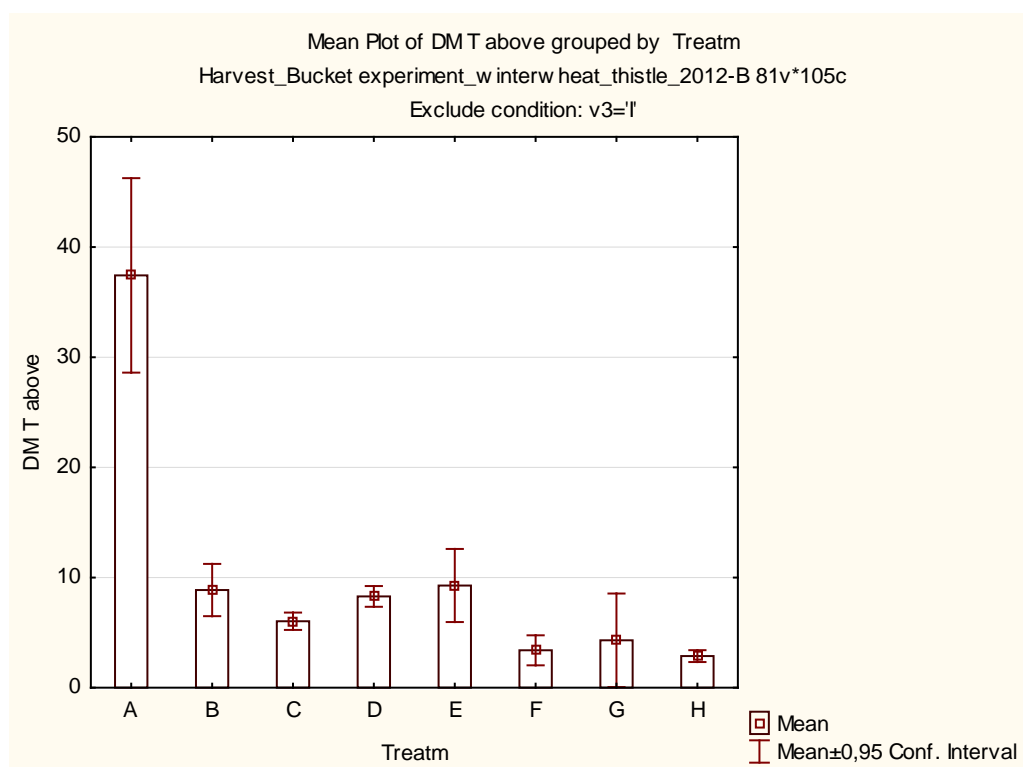
Åkertistel – ovanjordisk biomassa

Åkertistel + avskärning: I leden med åkertistel (A-D) var mängden tistel i led A (ingen avskärning) signifikant högre jämfört med leden B-D (1-2 avskärningar). Inga signifikanta skillnader fanns mellan avskärningsleden B-D (Figur 7).

Åkertistel + höstvetete + avskärning: I leden med åkertistel + höstvetete (E-H), var tistelmängden i led E (ingen avskärning) signifikant högre jämfört med leden F-H (1-2 avskärningar). Inga signifikanta skillnader fanns mellan avskärningsleden F-G (Figur 7).

Avskärning: Mängden tistel i leden B-D (åkertistel + avskärningar) var signifikant högre jämfört med leden F-H (åkertistel + höstvetete + avskärning) (Figur 7).

Slutsats: Avskärning (B-D) minskade mängden ovanjordisk biomassa av åkertistel signifikant med ca 72-83% jämfört med kontrollen (A). Tillkom sedan konkurrens från höstvetete med/utan avskärning (E-H) så minskade mängden biomassa signifikant med ca 79-93% jämfört med kontrollen (A) (Figur 7).



Figur 7. Ovanjordisk biomassa (DM T above), (g torrsubstans/kruka) hos åkertistel i varje behandlingsled (Treatm).

A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; E = åkertistel + höstvetete, ingen avskärning; F = åkertistel + höstvetete, tidig avskärning; G = åkertistel + höstvetete, sen avskärning; och H = åkertistel + höstvetete, tidig + sen avskärning.

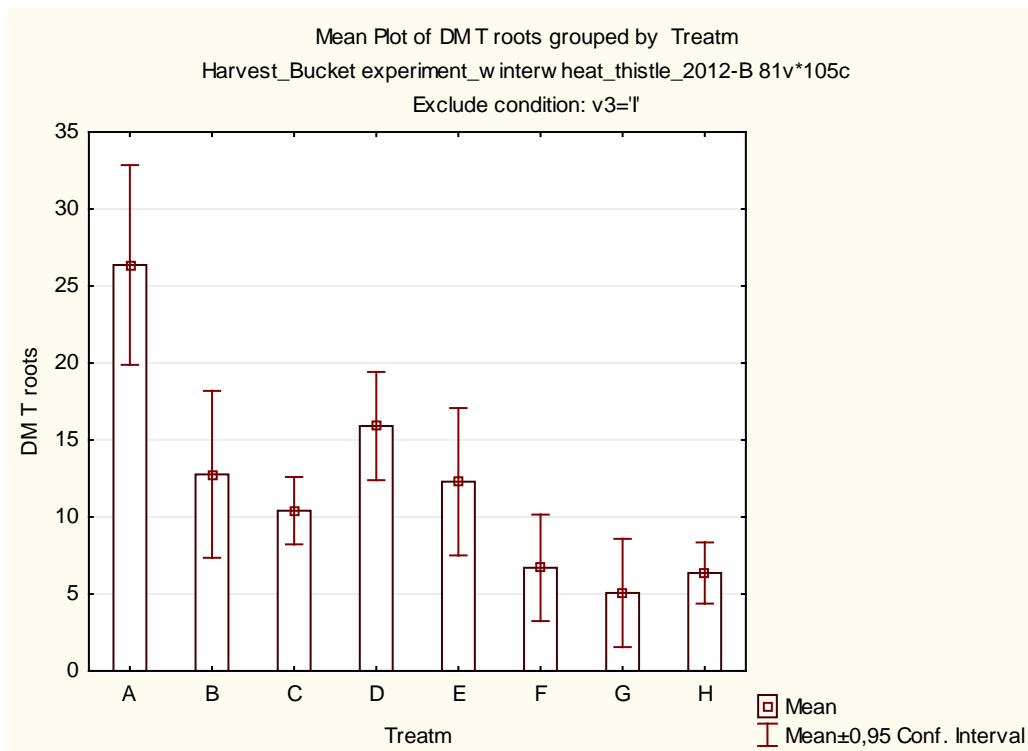
Åkertistel – rotbiomassa

Åkertistel + avskärning: I leden med åkertistel (A-D) var mängden rötter i led A (ingen avskärning) signifikant högre jämfört med leden B och C (1 avskärning). Inga signifikanta skillnader fanns mellan leden B-D (Figur 8).

Åkertistel + höstvetete + avskärning: I leden med åkertistel + höstvetete (E-H), var rotmängden i led E (ingen avskärning) signifikant högre jämfört med leden F och G (1 avskärning). Inga signifikanta skillnader fanns mellan avskärningsleden F-G (Figur 8).

Avskärningsled: Mängden rötter i leden B-D (åkertistel + avskärningar) var signifikant högre jämfört med leden F-H (åkertistel + höstvetete + avskärning) utom leden C och H (Figur 9).

Slutsats: Avskärning (B-D) minskade mängden rötter av åkertistel signifikant med ca 39-60% jämfört med kontrollen (A). Tillkom sedan konkurrens från höstvetete med/utan avskärning (E-H) så minskade mängden rötter signifikant med ca 59-85% jämfört med kontrollen (A) (Figur 8).

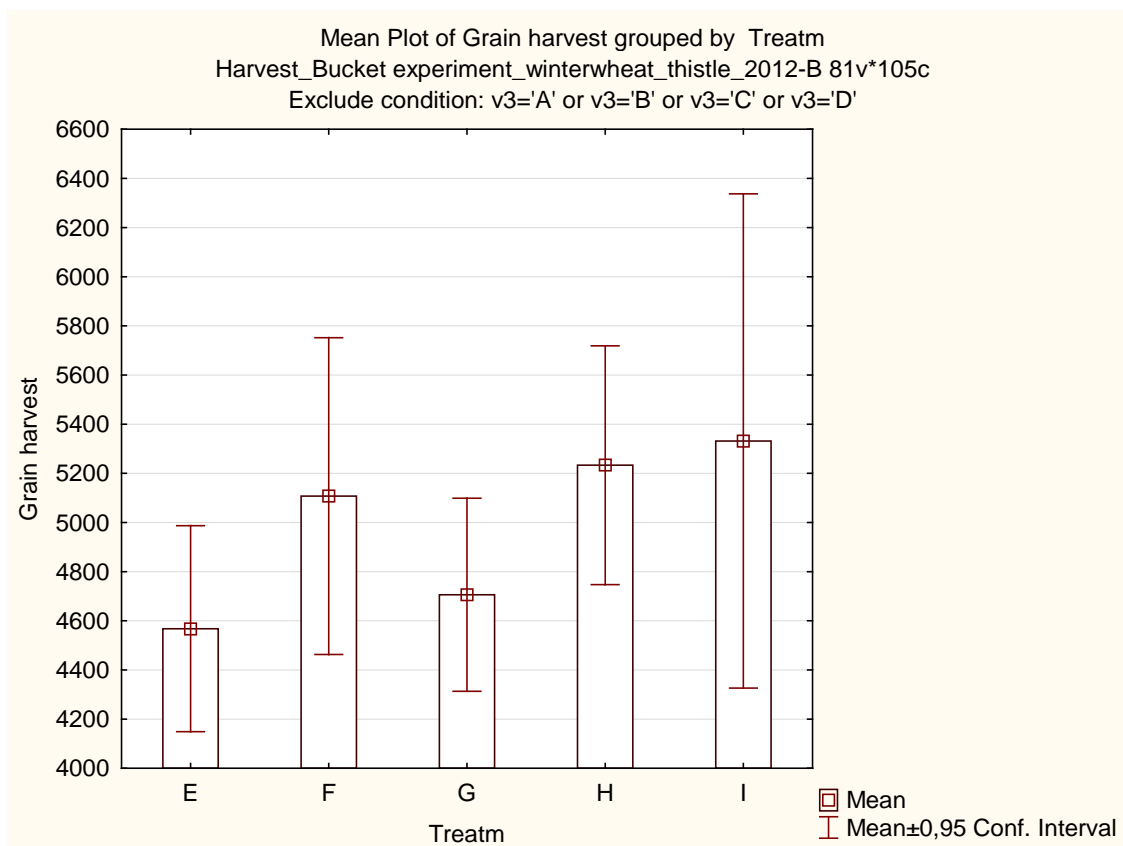


Figur 8. Rotproduktion (DM T roots), (g torrsustans/kruka) hos åkertistel i varje behandlingsled (Treatm).

A = åkertistel, ingen avskärning; B = åkertistel, tidig avskärning; C = åkertistel, sen avskärning; D = åkertistel, tidig + sen avskärning; E = åkertistel + höstvetete, ingen avskärning; F = åkertistel + höstvetete, tidig avskärning; G = åkertistel + höstvetete, sen avskärning; och H = åkertistel + höstvetete, tidig + sen avskärning.

Höstvete – kärnskörd

Inga skillnader i höstveteskörd hittades mellan behandlingsleden (E-I), dvs. inga signifikanta skillnader kunde påvisas mellan leden E-I av vare sig avskärning och/eller konkurrens från åkertistel (Figur 9).



Figur 9. Kärnskörd hos höstvete (Grain harvest), (kg/ha, 15% vattenhalt) i varje behandlingsled (Treatm).

E = åkertistel + höstvete, ingen avskärning; F = åkertistel + höstvete, tidig avskärning; G = åkertistel + höstvete, sen avskärning; H = åkertistel + höstvete, tidig + sen avskärning, och I = höstvete, ingen avskärning.

II. Baldersbrå och timotejfrövall - Två fältförsök, Åby, Sala

Två avskärningsförsök lades ut i början av maj i en ettårig timotejfrövall (*Phleum pratense* L.) med mycket baldersbrå (*Tripleurospermum perforatum* (Mérat) Laínz) i Åby, Sala, Västmanlands län. Varje experiment bestod av fyra behandlingar:

- A. Ingen avskärning (kontroll)
- B. En tidig avskärning
- C. En sen avskärning
- D. En tidig + en sen avskärning

Varje försök innehöll fyra block vilket gav totalt 16 rutor. Varje ruta var 6 x 15 meter och varje försök låg utlagt på en yta om 60 x 24 meter.

Den första avskärningen genomförde den 30 maj när baldersbrå och timotej började sträcka sig. Den andra avskärningen gjordes den 15 juni när axen på timotejplantorna började komma fram. Medelhöjden för timotej skattades vid båda behandlingstillfällena.

Den 24 juli klipptes en småruta om 0,25 m² i varje experimentruta. Materialet togs till laboratoriet och sorterades i fyra fraktioner: timotej – ax, timotej – strå, baldersbrå och övrigt. Antal skott samt höjden av varje baldersbråplanta noterades. Proverna torkades vid 105°C och vägdes därefter för att bestämma torrsvikt. Ett antal delprov togs av timotejaxen och delades upp i frö respektive övrigt för att skatta andel frö i förhållande till total axsvikt. Proverna torkades och vägdes på samma sätt som ovan och torrsvikt bestämdes. Resultaten användes för att skatta fröskörd per ytenhet.

Preliminära resultat

Allmänt

Vid båda behandlingstillfällena hade vi problem med att få en selektiv skärning av baldersbrå. Det berodde bl.a. på (i) att ogräs och gröda sträckte sig ungefär samtidigt så vi fick ingen höjdskillnad mellan baldersbrå och timotej och (ii) att den översta delen på baldersbråplantans stam var rätt vek och böjde sig undan när skäraren användes.

Timotejvallen var väl gödslad (konventionell odling) och både gröda och ogräs växte frodigt. Möjligtvis skulle man kunna få ett annat konkurrensutfall mellan baldersbrå och timotej i en vall med lägre kvävetillgång (ekologisk odling) där kanske gröda/ogräs börjar sträcka sig vid olika tidpunkt och det därmed skulle möjligtvis vara lättare att uppnå en selektiv avskärning av baldersbrå.

Baldersbrå

Inga skillnader erhöles mellan kontroll (A) och avskärningsbehandlingarna (B-D).

Timotej

Ingen skillnad i timotejsskörd erhöles mellan behandlingarna (A-D).

III. Baldersbrå i höstvetete - Ett fältförsök, Tjulsta, Enköping

Ett avskärningsförsök lades ut i början av maj i ett höstvetefält (*Triticum aestivum* L.) med stort inslag av baldersbrå (*Tripleurospermum perforatum* (Mérat) Laín) i Tjulsta, Enköping, Uppsala län. Experimentet bestod av två behandlingar (ingen avskärning (kontroll), en avskärning) och 8 block (16 rutor). Varje ruta var 4 x 8 meter och hela försöket låg utlagt på en yta om 16 x 32 m.

På grund av ogynnsamma väderförhållanden kunde avskärningen inte göras på ett tillfredsställande sätt och försöket lades ned.

IV. Penningört i höstvetete - Ett fälttest, Sala

Ett fälttest gjordes av att skära av penningört i höstvetete (*Triticum aestivum* L.) på ett fält med stora mängder av penningört (*Thlaspi arvense* L.) (ca 50% av grönmassan utgjordes av penningört och resterande av höstvetete) i Sala, Västmanlands län. Avskärningen lyckades bra och en stor del av ogräset skars av (Figur 10).



Figur 10. Avskärning av penningört (Thlaspi arvense L.) i höstvetete (Triticum aestivum L.), Sala, Västmanlands län. Till vänster i bild har avskärning genomförts medan ingen avskärning ha gjorts till höger i bild. Foto: Jonas Engström, JTI.

V. Inställningstester, JTI/SLU, Ultuna

(i) Ombyggnad av ogräskärarmodul

För att studera hur olika knivinställningar påverkar avskärningseffekten gjordes en ombyggnad av en befintlig ogräskärarmodul under våren 2012. Knivbalken delades så att två olika knivinställningar kunde användas samtidigt under körning (Figur 11).

(ii) Två fälttester av olika knivinställningar

Den 7 juni 2012 gjordes det första fälttestet av ogräskärarmodulen på ett fält på Ultuna. Testet genomfördes för att prova hur den ombyggda modulen fungerade tillsammans med en inlånad höghastighetskamera i en fältsituation. Kameran monterades i en specialgjord ställning ovanför knivbalken och täcktes med en presenning för att skydda mot regn och solinstrålning. Försöksfältet var beväxt med stora mängder skräppa, maskros, kvickrot,

åkertistel, grästuvor etc. Alla knivar hade bytts ut till en ny och mer tålig knivmodell. Fyra kniv/balkinställningar och tre avskärningshöjder testades. Ingen haspel användes under testen.

Resultaten från testet visade att ogräskärarmodulen och filmning med höghastighetskamera illustrerade avskärningsförloppet på ett bra sätt.

Det andra fälttestet gjordes den 20 juni 2012 i ett fältförsök med vårkorn och åkertistel på SLU, Ultuna. Nio olika kniv/balkinställningars påverkan på avskärningen av ogräs testades. De olika avskärningarna filmade med höghastighetskamera. Den delade knivbalken ställdes in så att det var sju graders skillnad i tippning framåt, dvs. vänster sida lutade sju grader mer framåt än höger sida (7° och 0°; 14° och 7°; 21° och 14°). En gemensam inställning för övriga två ”knivvinklar” användes medan tre olika skärhöjder (5, 10 och 15 cm) användes.

Resultaten visade att filmning ovanifrån av avskärning vid olika knivinställningar var illustrativ. Principerna för ogräskäraren framkom tydligt (dvs. avskärning av ogräs utan skador på grödan). Det syntes också mycket tydligt vad som hände när knivbalken blev ”full” av avskurna växtdelar och det blev stopp i ”flödet” genom skäraren. ”Bildresultaten” går dock inte att överföra till objektiva mätvärden för statistisk utvärdering. Med de inställningar som användes vid dessa körningar (0, 7, 14 och 21°) så gav vinkeln på 21° framåt en dålig avskärningseffekt.

Förslag som framkom efter diskussion om hur gå vidare:

- Filma från sidan (både ovanför och nedanför knivarna) för att på ett tydligare sätt fånga vad knivvinkeln innebär för avskärning.
- Kvantifiera avskärningseffekten av olika knivinställningar genom att samla upp avskuret växtmaterial efter avskärning.



Figur 11. Ombyggd ogräskärarmodul med delad knivbalk. Foto: Jonas Engström, JTI.

Publicering och förmedling av resultat

Lundkvist A, Verwijst T & Gilbertsson M. 2013. Selective mowing of creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) in winter wheat. Proceedings from The 16th European Weed Research Society Symposium, 24-27 June, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey. 1 p.

<https://www.ewrs2013.org/>

Lundkvist A. 2012. Föredrag: Ogräskäraren CombCut. Ogräsdag i Uppsala, 8 november 2012. Arrangörer: Centrum för ekologisk produktion och konsumtion – EPOK vid SLU, SLU EkoForsk, Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU samt Jordbruksverket.

<http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/ekoforsk/Ogr%c3%a4sdagen%20121108/Dokumentation%20ogr%c3%a4sdag%20121108.pdf>

Lundkvist A. 2012. Mekanisk bekämpning. Föreläsning på kurs ”Växtproduktion BI 1101 2012/2013” för studenter på Agronom mark/växtprogrammet, 29 november 2012, SLU, Uppsala. Kurshemsida: http://slunik.slu.se/student_index.cfm?id=9861,

Lundkvist A & Verwijst T. 2012. Presentation för rådgivare, Enköping, maj 2012.

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/projekt-2011-2013/ograsskararen-/>

Lundkvist, Verwijst T, Gilbertsson M, Carlsson J & Svensson T. 2012. Redovisning 2011.

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/projekt-2011-2013/ograsskararen-/>

Lundkvist A & Verwijst T. 2011. Weed Biology and Weed Management in Organic Farming. In ‘Research in Organic Farming’. InTech Open Access Publisher, Rijeka, Croatia, ISBN 978-953-307-381-1. pp. 157-186. <http://www.intechopen.com/articles/show/title/weed-biology-and-weed-management-in-organic-farming>.

Lundkvist A, Verwijst T & Westlin H. 2011. Control effects on creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) by selective mowing in spring cereals. 24th NJF (Nordic Association of Agricultural Scientists) Congress, Food, Feed, Fuel and Fun – Nordic Light on Future Land Use and Rural Development, Uppsala, 14-16 June 2011. NJF Report Vol. 7, No 3, pp. 190.

[http://www.njf.nu/filebank/files/20110619\\$182028\\$fil\\$cyAOI5MQmtQWHa0Mh3Lh.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20110619$182028$fil$cyAOI5MQmtQWHa0Mh3Lh.pdf).

Lundkvist A, Verwijst T, Westlin H & Carlsson J. 2011. Weed cutter CombCut®. In ‘Landtechnische Lösungen zur Beikrautregulierung im Ökolandbau’. Editors: Dr. B. Wilhelm & Prof. O. Hensel, Deutsches Institut für Tropische and Subtropische Landwirtschaft (DITSL), GmbH, Witzenhausen, Deutschland, pp. 269-274.

http://orgprints.org/19829/1/2657_Handbuch%20Unkraut%20LR.pdf.

Lundkvist A, Verwijst T, Westlin H, Carlsson J & Svensson, T. 2011. Slutrapport. Utvärdering av tistelskärare 2008-2010. SLU Ekoforsk, SLU, Uppsala. <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/projekt-2008-/tistel-2008/>, 29 sidor.

Mangerud K & Brandsaeter, L O. 2009. Andre tiltak. Ugraskniv. I “Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk. Bind 3 – Korn, oljevekster og kjernebelgvekster”. Bioforsk FOKUS 4(4), s. 100. http://www.agropub.no/asset/3196/1/3196_1.pdf

Mer information om ogräskäraren CombCut

Just Common Sense AB: <http://www.justcommonsense.eu/>

CombCut 2012 (YouTube):

<http://www.youtube.com/watch?v=IBBTPanOBEG&feature=colike>

Anonym. 2013. JTI jobbar på med prisad ogräskärare. Magasinet Allt om Gården.

<http://www.alltomgarden.se/jti-jobbar-pa-med-prisad-ograsskarare/>

Johansson C. 2012. JTI jobbar vidare med prisad ogräskärare. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Nyhetsarkiv 2012.

http://www.jti.se/index.php?mact=News2,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=262&cntnt01detailtemplate=PS_News_Content&cntnt01dateformat=%25Y-%25m-%25d&cntnt01returnid=60