



Institutionen för växtproduktionsekologi

Slutredovisning av projektet:

Blindharvning – effekt på olika ogräsarter i ärter och vårsäd

Projektansvariga:

Anneli Lundkvist och Håkan Fogelfors

Finansiär:

Jordbruksverket, Jönköping

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Ogräsharvning – en ny-gammal metod	5
Tre typer av ogräsharvning	5
Blindharvning och korsblomstriga ogräs	5
Studie av blindharvning	6
Studie av olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003-2004	6
Försöksplan	6
Resultat	6
År 2003	6
Tjulsta, Enköping	6
Ekhaga försöksgård, Uppsala	7
År 2004	10
Tjulsta, Enköping	10
Ekhaga försöksgård, Uppsala	10
Studie rörande sådjup och blindharvning år 2004	15
Studie rörande såbäddsberedning och blindharvning år 2005	16
Försöksplan	17
Resultat	17
Ekhaga försöksgård	19
Årby	17
Spridning av projektets resultat	22
Publicering	23
Bilaga 1. Ogräsharvning – litteraturgenomgång	29
Bilaga 2. Ursprungsdata från de tre delstudierna	41
Studie av olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning efter grödans uppkomst åren 2003-2004	41
Studie rörande sådjup och blindharvning år 2004	49
Studie rörande såbäddsberedning och blindharvning år 2005	49

Sammanfattning

Under perioden 2003-2005 studerades ogräseffekterna av blindharvning i vårsäd och ärter. Projektet var uppdelat i tre delprojekt, se nedan.

Studie av olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003-2004

I fältförsöken studerades regleringseffekten på ettåriga ogräs av tretton olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning efter grödans uppkomst. Resultaten från år 2003 visade på en mycket god regleringseffekt mot ettåriga ogräs då blindharvning kombinerades med två ogräsharvningar. Endast cirka 10-20 % av ogräsplantorna kvarstod jämfört med obehandlat led. Skörden reducerades dock med ca 10 % i såväl vårsäd som ärter. Under år 2004 erhöles lägre regleringseffekter av blind- och ogräsharvning. Blindharvning kombinerat med två ogräsharvningar kvarstod som bästa kombination. 25-50 % av ogräsplantorna kvarstod jämfört med obehandlat led. Skörden reducerades med drygt 10% i vårsäden.

Studie rörande såddjup och blindharvning år 2004

En studie rörande blindharvning och såddjup genomfördes år 2004. En ärtgröda såddes vid tre olika såddjup på ett fält med mycket åkersenap. Resultaten visade att vid sådd på sex cm djup försköts grödans uppkomsttid två dagar jämfört med sådd på två cm djup. Under dessa två dagar grodde i snitt ytterligare 15 åkersenapsplantor/m² dvs. 19 %. Genom att så grödan något djupare ökades alltså möjligheterna att hinna med en eller flera blindharvningar och locka fler ogräsfrön att gro före grödans uppkomst.

Studie rörande såbäddsberedning och blindharvning år 2005

Under år 2005 gjordes en fältstudie av hur olika tidpunkter för såbäddsberedning (harvning) med och utan blindharvning påverkade ogräsfloras groning och uppkomst. Resultaten visade att harvning (såbäddsberedning) kombinerad med blindharvning oftast gav en mindre mängd ogräs jämfört med enbart harvning (såbäddsberedning). Tidigt groende ogräsarter som t.ex. dân och åkersenap påverkades mer av blindharvning än senare groende arter som t.ex. svinmålla.

Slutsatser

1. Sen blindharvning (strax före grödans uppkomst) kombinerat med två ogräsharvningar efter grödans uppkomst gav både i vårsäd och ärter bäst effekt på ogräsen (50-90 %).
2. Ogräsharvning nr två (se ovan) är sannolikt i ett kortsiktigt perspektiv inte ekonomiskt försvarbar med tanke på grödans avkastning. I ett mer långsiktigt ogräsregleringsperspektiv (fröförrådet i marken) kan den dock vara befogad under förutsättning att harvningen kan utföras utan alltför stora skador på grödan. Ogräsen kan då istället komma att gynnas genom ett luckigt bestånd.
3. (a) Enbart blindharvning gav i normalfallet ogräseffekter på 0-50 %. (b) Tidig såbäddsberedning lockade fler ogräsfrön att gro.
4. Ogräsharvning var speciellt intressant vid reglering av tidigt groende storvuxna arter som exempelvis dân, åkersenap och spillraps. I gynnsamma situationer nåddes ogräseffekter

upp mot 80 %. Dessa arter är svårare att reglera med ogräsharvningar då det ofta krävs en alltför hårdhänt behandling. Detta ger skador på grödan som senare bl.a. kommer att påverka avkastningen.

5. En tidigt groende art som då regleras ofta bäst genom fördröjd sådd följt av enbart sen blindharvning.
6. Vid mycket kraftiga ogräsbestånd gav blindharvning otillräckliga effekter utan måste då kombineras med 1-2 ogräsharvningar för att en någorlunda acceptabel effekt på ogräsen skulle nås.
7. Ett ökat såddjup förlängde tidsperioden för blindharvning med 1-2 dagar. Fler ogräsfrön hann då gro.
8. Blindharvning och två ogräsharvningar gav ofta en minskad avkastning på 5-15 %. Öka därför gärna utsädesmängden med 10-20 %.
9. Enbart blindharvning gav däremot en avkastningsvariation på $\pm 2-3$ %.
10. Blindharvning är en ogräsregleringsmetod som skall ses i ett batteri av åtgärder. Testa om det passar dina lokala förutsättningar (t.ex. ogräsflora, gröda, jordarts- och nederbördsförhållanden).
11. Blindharvning är mycket väderberoende. Nederbörd mellan sådd och uppkomst gör det ibland omöjligt att blindharva eller att man efter en behandling får uppslag av 20-30 % fler ogräsplantor.
12. Resultatet av av blind- och ogräsharvning beror mycket på utförarens intresse och skicklighet.

Ogräsharvning – en ny-gammal metod

Intresset för ogräsharvning är stort inom främst ekologisk odling. Denna ny-gamla regleringsmetod mot ettåriga ogräs kan vid gynnsamma förhållanden ge en nästan lika god effekt som en kemisk bekämpning. Vanligtvis ligger dock ogräseffekten i intervallet 30 – 60 %. Regleringseffekten beror på en rad faktorer som väder, jordart, harvtyp, grödtype, ogräsarter och grödans och ogräsens utvecklingsstadium och konkurrensförmåga, se vidare bilaga 1. Ogräsharvningens regleringseffekt uppkommer genom att jorden förflyttas och täcker många ogräsplantor vilket gör att de sedan får svårt att överleva. Även grödan jordtäcks till viss del men i mindre omfattning än ogräsen vilket ger grödan en konkurrensfördel. Ju mindre ogräsen är, desto bättre effekt har harvningen. Man får bäst bekämpningseffekt när ogräsen är i hjärtbladsstadiet, se vidare bilaga 1.

Tre typer av ogräsharvning

Ogräsharvning kan delas in i tre olika typer: *blindharvning*, *harvning efter grödans uppkomst* samt *selektiv harvning*.

Blindharvning innebär att man harvar fältet efter sådd men före grödans uppkomst. Denna teknik är bra mot arter som vanligen har en stor andel tidigt gröningsbenägna frön och som snabbt stimuleras till groning. Metoden har enbart kommit till användning i samband med vårbruk. Blindharvning kan utföras i alla grödor och med alla typer av ogräsharvar. För att grödan inte ska skadas får harvningen inte ske ned till sådjup utan grundare.

Harvning efter grödans uppkomst är mer problematiskt att utföra eftersom både ogräs och gröda skadas. Detta beror på att grödans känsligaste utvecklingsstadium, exempelvis 1-2 blad i stråsäd (DC 11-12), oftast sammanfaller med ogräsens hjärtbladsstadium.

Selektiv harvning genomförs med långfingerharv i grödor där plantorna växer i täta och robusta rader exempelvis när stråsåden börjar sin stråskjutning (DC 30). Vid selektiv harvning är effekten god mot lågväxande ogräs som våtarv och åkerviol. Sämre effekt kan förväntas mot högväxande arter som åkersenap och svinmålla, se vidare bilaga 1.

Blindharvning och korsblomstriga ogräs

Åkersenap liksom åkerkål, åkerrättika, åkergyllen och spillraps är exempel på mer eller mindre vanliga korsblomstriga ogräs. De är ettåriga, huvudsakligen vårgroende samt har frön som är långlivade i marken (ofta mer än tio år). Åkersenap gror tidigt på våren och kan vara svårreglerad när den har passerat hjärtbladstadiet. Eftersom blindharvning ger möjlighet att reglera ogräs redan några dagar efter sådd av grödan så är den en mycket intressant regleringsmetod för arter som åkersenap, se vidare bilaga 1.

Studie av blindharvning

Ett stort antal undersökningar har genomförts kring ogräsharvning efter grödans uppkomst. Däremot har inte så många studier gjorts där metoden kombinerats med blindharvning. I en studie som genomfördes under perioden 2003 – 2005 i vårsäd och ärter studerade vi därför bl.a. olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning efter grödans uppkomst för att identifiera effektiva harvningsstrategier, se försöksplanen nedan.

Studie av olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003-2004

Försöksplan

- A. *kontroll* (ingen blindharvning/ogräsharvning)
- B. *blindharvning* 2 dagar efter sådd
- C. *blindharvning* 4 dagar efter sådd
- D. *blindharvning* 6-8 dagar efter sådd
- E. *blindharvning* 2 respektive 4 dagar efter sådd
- F. *blindharvning* 2 respektive 6-8 dagar efter sådd
- G. behovsanpassad *blindharvning*
- H. *blindharvning* 2 dagar efter sådd + *ogräsharvning* vid grödans 2-3 bladsstadium
- I. *blindharvning* 4 dagar efter sådd + *ogräsharvning* vid grödans 2-3 bladsstadium
- J. *blindharvning* 6-8 dagar efter sådd + *ogräsharvning* vid grödans 2-3 bladsstadium
- K. *blindharvning* 2 dagar efter sådd + *ogräsharvning* vid grödans 2-3 bladsstadium respektive 1 vecka senare
- L. *blindharvning* 4 dagar efter sådd + *ogräsharvning* vid grödans 2-3 bladsstadium respektive 1 vecka senare
- M. *blindharvning* 6-8 dagar efter sådd + *ogräsharvning* vid grödans 2-3 bladsstadium respektive 1 vecka senare
- N. behovsanpassad *blindharvning* i kombination med behovsanpassad *ogräsharvning*

Resultat

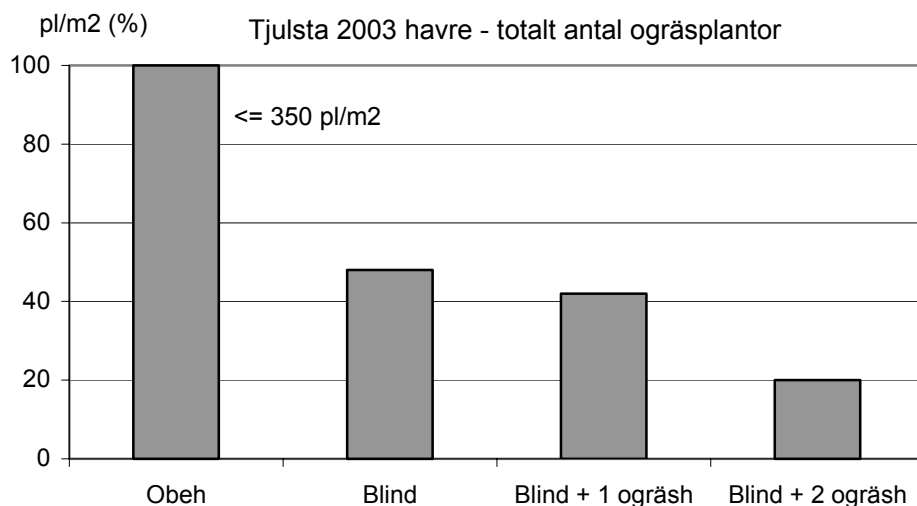
År 2003

Under våren 2003 lades fyra fältförsök ut i Uppland. Två fältförsök (ett i ärt och ett i vårvete) placerades på en ekologiskt brukad gård i Enköpingstrakten (Tjulsta). Övriga två fältförsök (ett i ärt och ett i havre) lades ut på Ekhaga försöksgård (Uppsala).

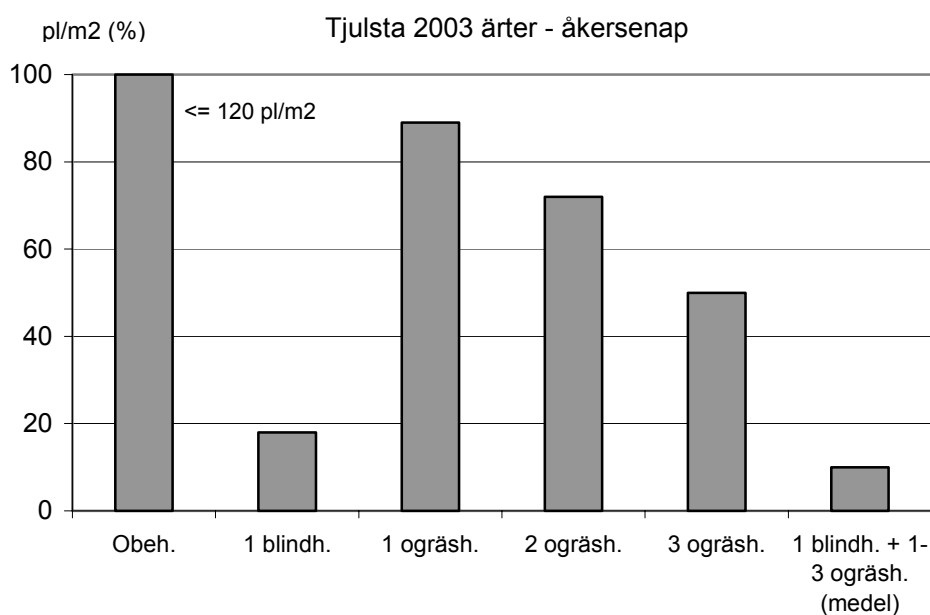
De tretton olika harvningsbehandlingarna genomfördes enligt försöksplanen i tre av fältförsöken under maj-juni. På grund av ihållande regn kunde dock ärtförsöket i Tjulsta bara blindharvas vid ett tillfälle före grödans uppkomst. Detta medförde att en viss justering av försöksplanen. Under juni-juli ogräsinventerades försöken. I varje försöksruta räknades ogräsantalet i fyra slumpmässigt utvalda smårutor på 0,25 m².

Tjulsta, Enköping

- Havre: I stråsäd erhöles bäst ogräsreglerande effekt på *den totala ogräsmängden* genom att kombinera blindharvning med två ogräsharvningar efter stråsädens uppkomst (20 % ogräsplanter kvar jämfört med obehandlat led) (figur 1). Enbart blindharvning reducerade ogräsantalet till hälften.
- Ärt: Försöksfältet var kraftigt infekterat med *åkersenap*. En blindharvning i ärt gav dock mycket god effekt mot åkersenap (18% ogräsplanter kvar jämfört med obehandlat led) (figur 2, 24, 25). Även en kombination av blindharvning och ogräsharvning gav mycket god effekt mot åkersenap (15 % ogräsplanter kvar) (figur 2, 24, 26). Enbart ogräsharvning gav inte lika goda resultat (50 % av åkersenapsplantorna kvar i medeltal vid tre harvningar) (figur 2, 24, 27-28).



Figur 1. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003 i havre, Tjulsta, Enköping. Medeltal över led. Standardavvikelse: 8,3.

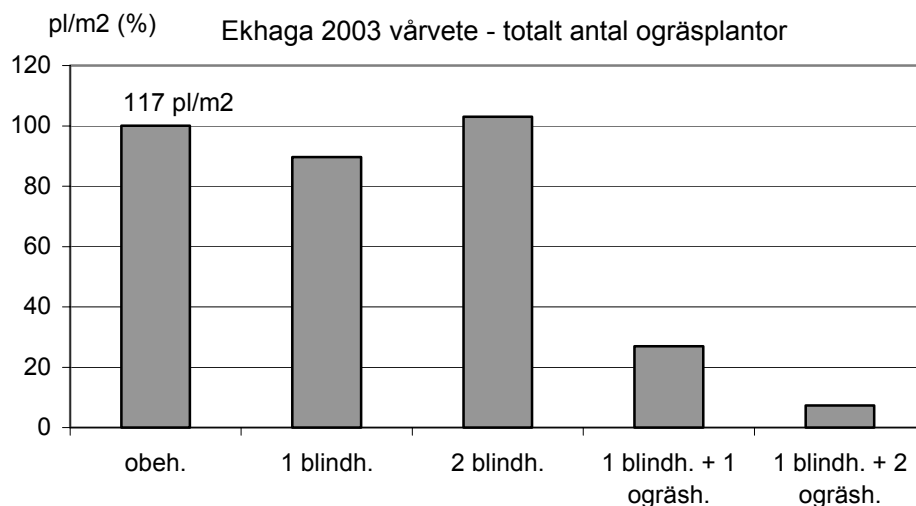


Figur 2. Antal åkersenapsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i ärter år 2003 i Tjulsta, Enköping. Medeltal över led. Standardavvikelse: 4,8.

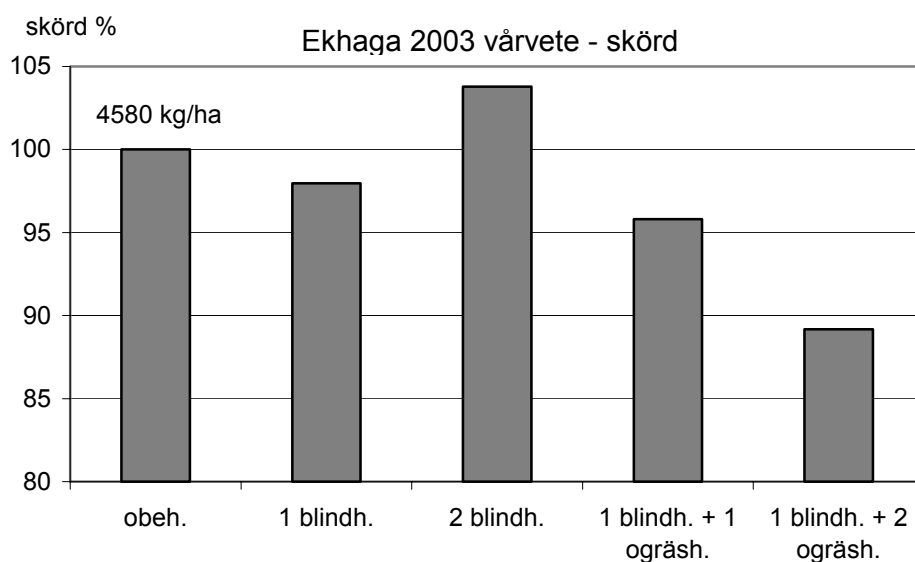
Ekhaga försöksgård, Uppsala:

- Vårvete: Bäst ogräsreglerande effekt på *den totala ogräsmängden* erhöles vid kombination av blindharvning med två ogräsharvningar efter stråsädens uppkomst (< 10 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led) (figur 3). Skörden reducerades med 11 % jämfört med kontrolledet. Enbart blindharvning gav inga direkta effekter på ogräsen men ökade skörden signifikant om två blindharvningar utfördes (figur 4).

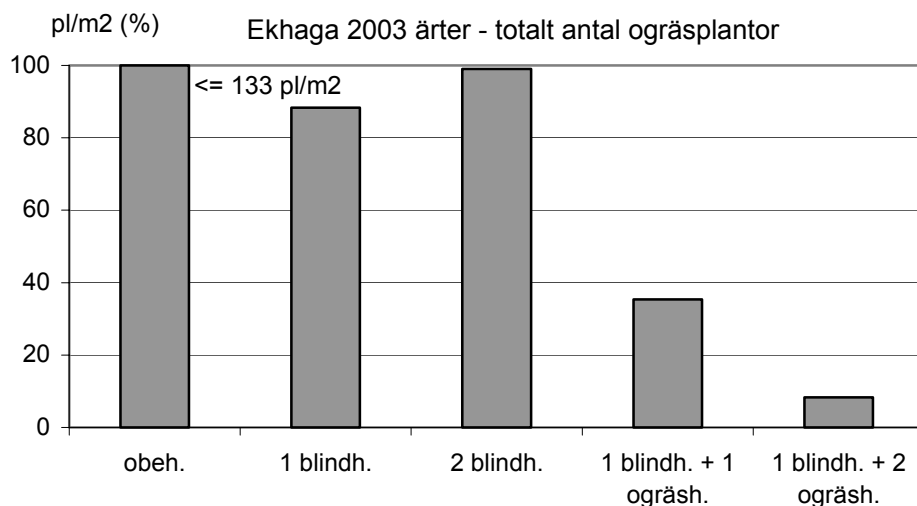
- **Ärter:** Även här erhöjls bäst effekt på *den totala ogräsmängden* vid en kombination av blindharvning med två ogräsharvningar efter ärternas uppkomst (8 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led) (figur 5). Här reducerades skörden med ca 7 % (figur 6). I övrigt kunde inga större skillnader i skördenivå konstateras.



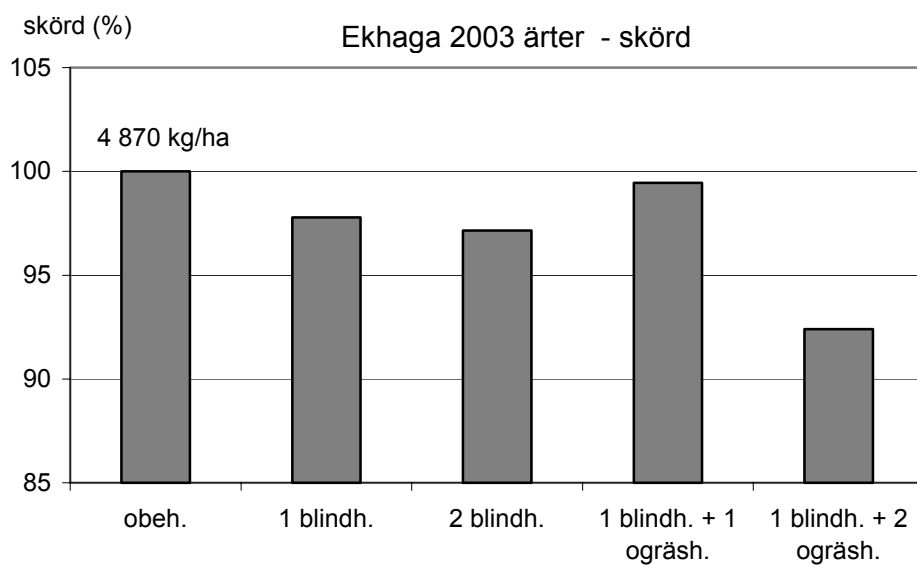
Figur 3. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i vårvete år 2003, Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 11,5.



Figur 4. Skörd av vårvete på Ekhaga försöksgård år 2003 (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %). Standardavvikelse: 2,7.



Figur 5. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i ärter år 2003, Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 7,4.



Figur 6. Skörd av ärter på Ekhaga försöksgård år 2003 (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %). Standardavvikelse: 3,0.

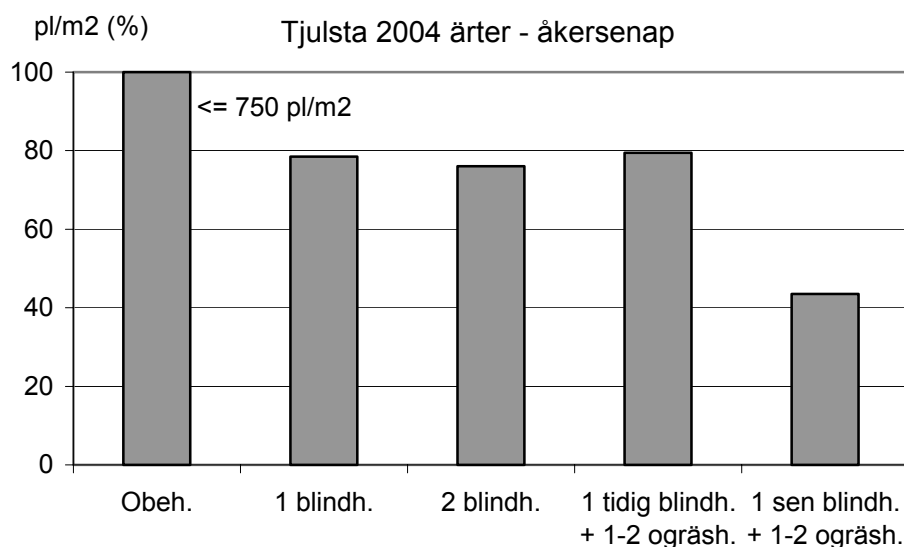
År 2004

Under våren 2004 lades tre fältförsök ut i Uppland. Två fältförsök (ett i vårsäd och ett i ärter) placerades på en ekologiskt brukad gård i Enköpingstrakten (Tjulsta). På grund av tekniska missöden fick vårsädesförsöket utgå. Övriga två fältförsök (ett i havre och ett i ärter) lades ut på Ekhaga försöksgård (Uppsala).

De tretton olika harvningsbehandlingarna genomfördes enligt försöksplanen. Under juni-juli ogräsinventerades försöken. I varje försöksruta räknades ogräsantalet i fyra slumpmässigt utvalda smårutor på 0,25 m².

Tjulsta, Enköping

- **Ärter:** Försöksfältet var mycket kraftigt infekterat med *åkersenap* (750 plantor/m² i obehandlat led). Enbart 1-2 blindharvningar gav ej tillfredsställande effekt mot åkersenap (77 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led) (figur 7). Detta beror förmodligen på en kombination av extremt högt ogrässtryck och ogynnsamma väderförhållanden. Inga skillnader i ogräseffekt mellan tidig och sen blindharvning kunde påvisas. Däremot gav en kombination av en sen blindharvning och 1-2 ogräsharvningar relativt god effekt mot åkersenap (43 % ogräsplantor kvar). Det senare får dock bedömas som en acceptabel regleringseffekt med tanke på det mycket höga ogrässtrycket.



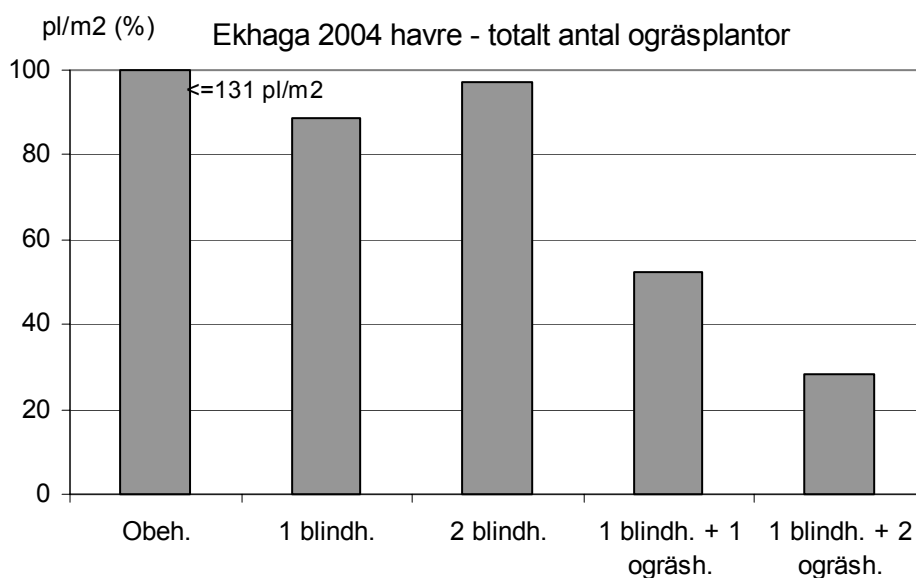
Figur 7. Antal åkersenapsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i ärter år 2004 i Tjulsta, Enköping. Medeltal över led. Standardavvikelse: 8,7.

Ekhaga försöksgård, Uppsala

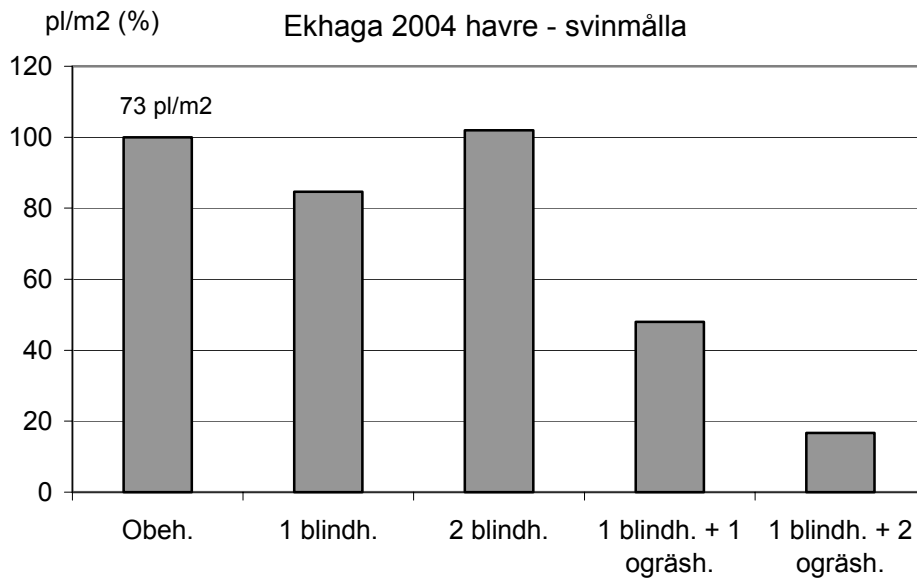
- **Havre:** Den bästa ogräsreglerande effekten på *den totala ogräsmängden* erhöles vid kombinationen blindharvning + två ogräsharvningar efter stråsådens uppkomst (28 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led) (figur 8). Samma kombination gav bäst effekt mot *svinmålla* (17 % plantor kvar) (figur 9). Störst ogräsreglerande effekt på *dån* erhöles vid blindharvning ensamt eller i kombination med 1-2 ogräsharvningar (25 % plantor kvar) (figur 10). Denna art gror också tidigare än svinmålla. Signifikant lägre skördar

(11-13 %) kunde konstateras i de led där blindharvning och ogräsharvning skett efter grödans uppkomst jämfört med kontrolledet (figur 11). Detta beror förmodligen på att grödan har skadats av ogräsharvningen. I de led där enbart blindharvning genomförts minskade skörden med ca 3-4 %.

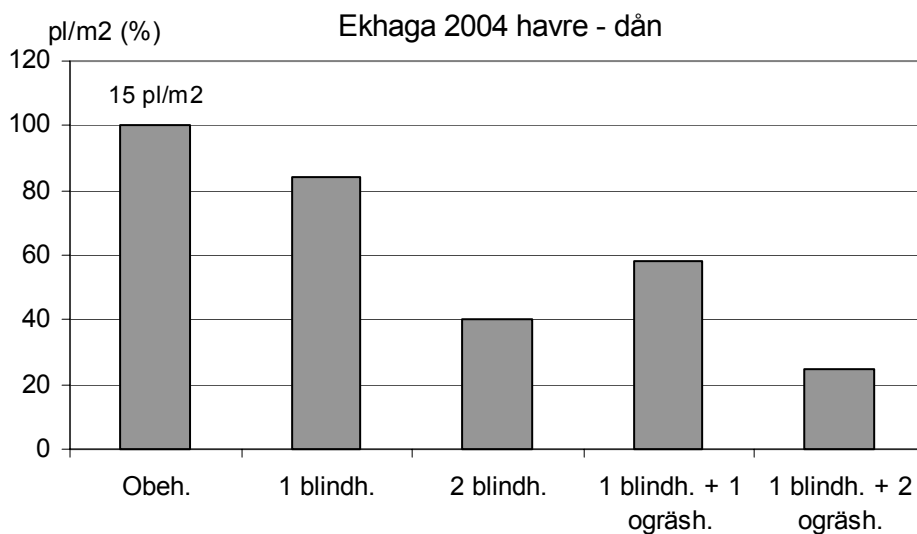
- **Ärter:** Även i detta försök gav blindharvning tillsammans med två ogräsharvningar bäst ogräseffekt på *den totala ogräsmängden* i försöket (44 % ogräsplantor kvar jämfört med obehandlat led) (figur 12). Samma sak gäller för *svinmålla*, dvs. störst effekt vid blindharvning kombinerad med 1-2 ogräsharvningar (52 % plantor kvar) (figur 13). Bäst effekt mot *dån* kunde konstateras i de led som blindharvats två gånger (44 % plantor kvar) respektive om blindharvningen kombinerats med två ogräsharvningar (49 % plantor kvar) (figur 14). Blindharvning gav högre skörd (3-4 %) jämfört med kontrolled medan blindharvning kombinerat med ogräsharvning gav 4-6 % lägre skörd (figur 15). Skillnaderna var dock inte signifikanta.



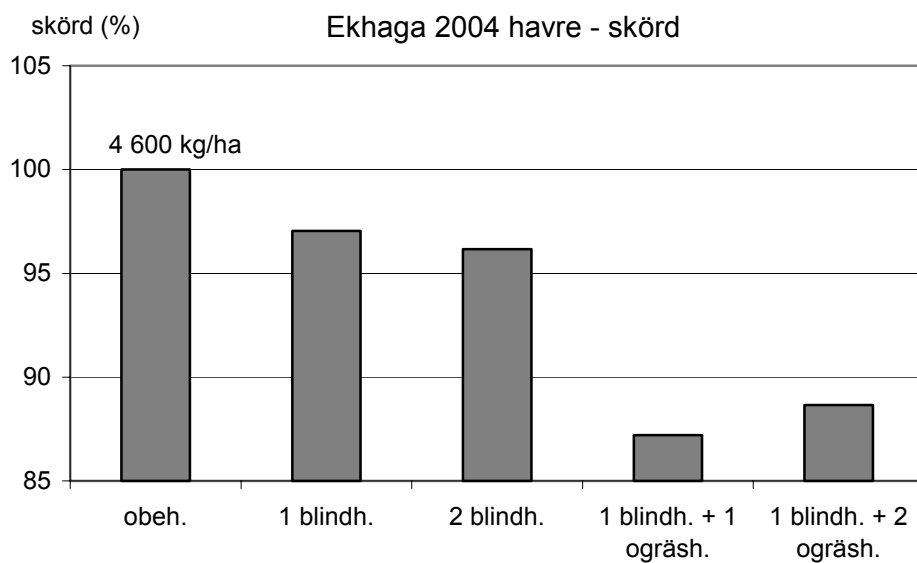
Figur 8. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i havre år 2004 på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 7,5.



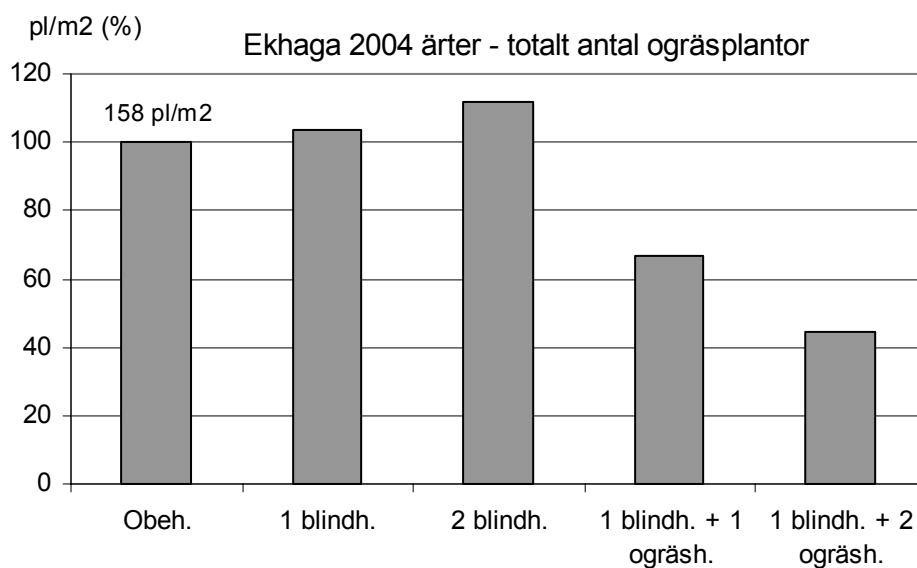
Figur 9. Antal svinmålleplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i havre år 2004 på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 14,0.



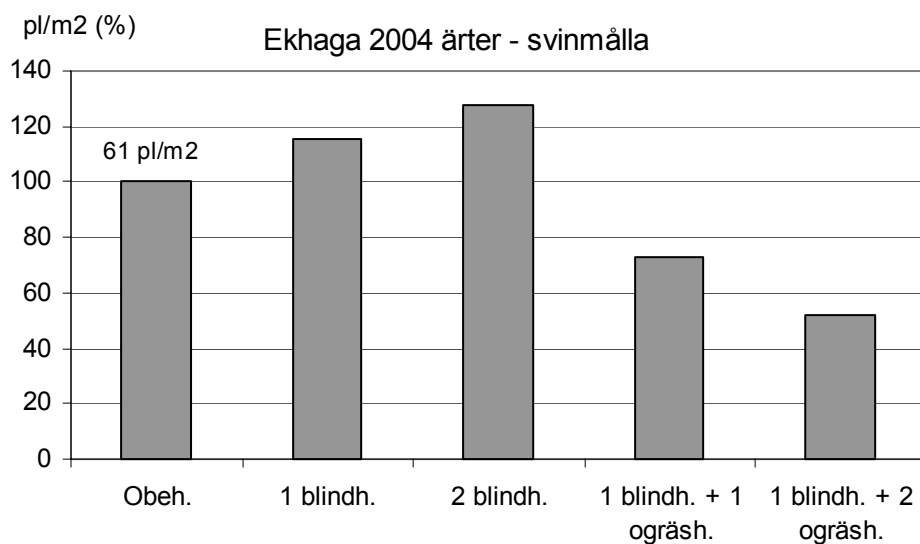
Figur 10. Antal dânplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i havre år 2004 på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 15,7.



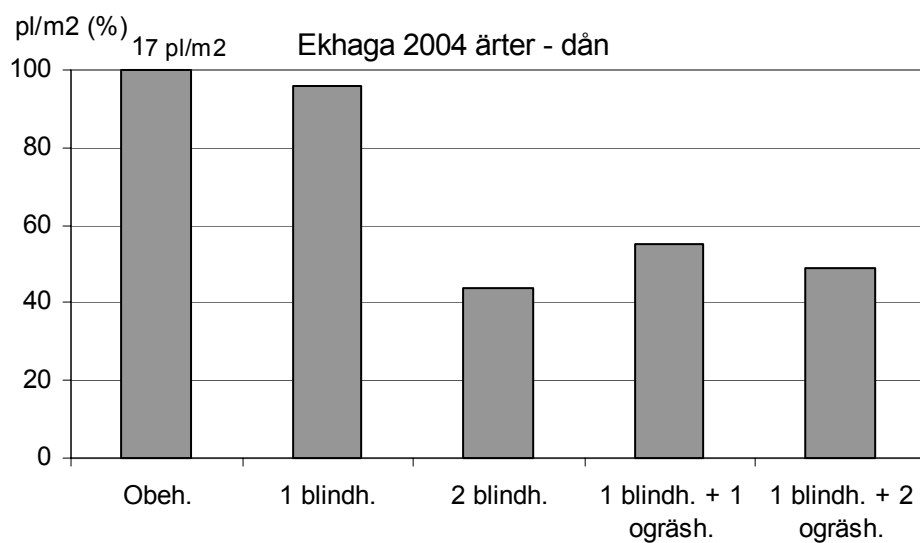
Figur 11. Skörd av havre på Ekhaga försöksgård år 2004 (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %). Standardavvikelse: 2,8.



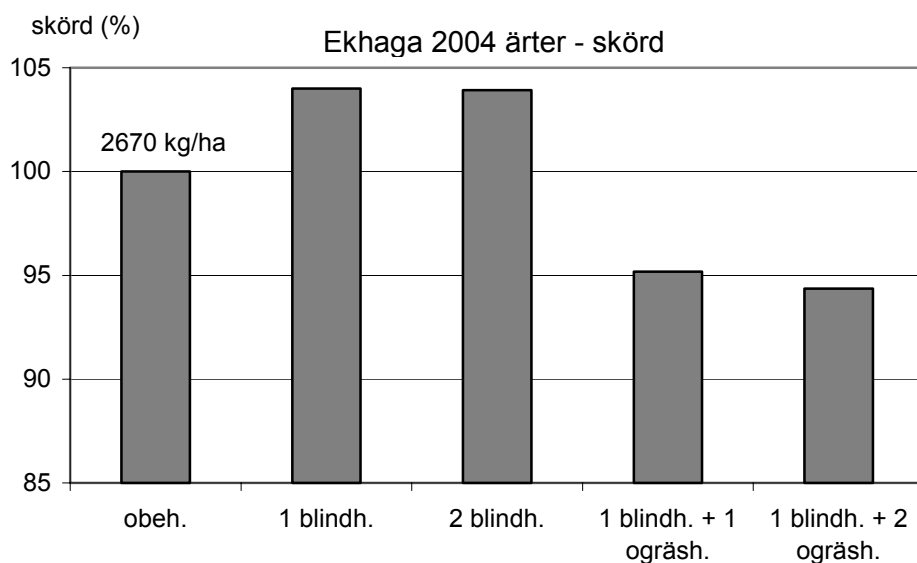
Figur 12. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i ärter år 2004 på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 6,4.



Figur 13. Antal svinmålleplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i ärter år 2004 på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 15,2.



Figur 14. Antal dânplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter blindharvning och ogräsharvning i ärter år 2004 på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 17,4.

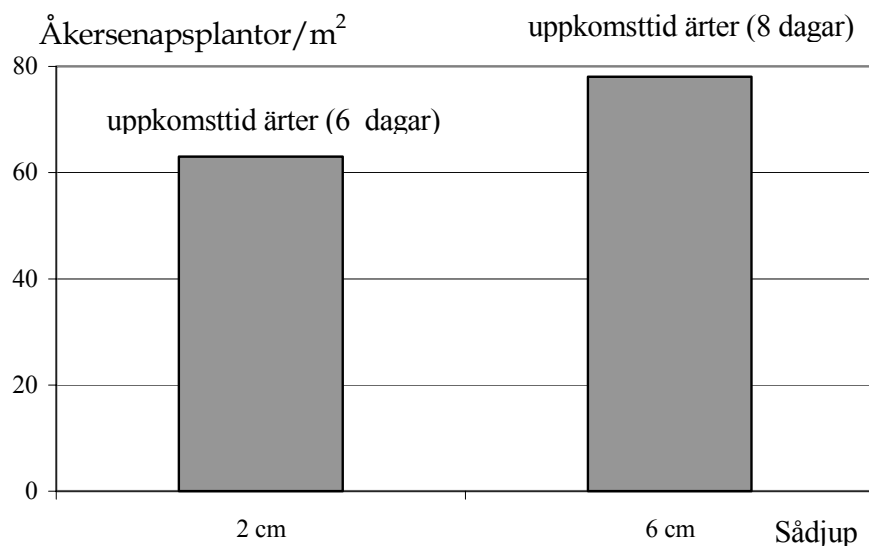


Figur 15. Skörd av ärter på Ekhaga försöksgård år 2004 (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %). Standardavvikelse: 7,0.

Studie rörande sådjup och blindharvning år 2004

För att öka möjligheterna att hinna med en sen blindharvning och locka fler ogräsfrön att gro så kan man välja att så grödan något djupare. På detta sätt förskjuts grödans uppkomsttidpunkt 1-2 dagar. En pilotstudie genomfördes år 2004 där en ärtgröda såddes vid tre olika sådjup (två, fyra och sex cm) på ett fält med mycket åkersenap. Uppkomsttid för grödan och antal uppkomna åkersenapsplantor studerades. Resultaten visade att vid sådd på sex cm djup så försköts grödans uppkomsttid två dagar jämfört med sådd på två cm djup (figur 16). Under dessa två dagar kom i snitt ytterligare 15 åkersenapsplantor/m² upp av totalt 78 plantor. Lättjordsförhållanden rådde på försöksplatsen.

Ökning av sådjupet är inte en metod som kan användas generellt på alla jordar eller i alla områden utan en lokal anpassning krävs beträffande gröda, jordart etc., och kan då vara ett sätt att förbättra regleringseffekter och möjligheterna att hinna med en så sen blindharvning som möjligt.



Figur 16. Antal åkersenapsplantor/m² vid tidpunkten för ärtgrödans uppkomst. Grödan har såtts på två respektive sex cm sådjup. Resultat från en studie genomförd år 2004 i Alsike, Uppland. Standardavvikelse: 10,3.

Studie rörande såbäddsberedning och blindharvning år 2005

Under 2003-2004 studerades (som tidigare nämnts) hur olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning efter grödans uppkomst påverkade olika ogräsarter i vårsäd och ärter. Resultaten visade att blindharvning gav varierande effekt på olika ogräsarter. För att studera detta mer i detalj lades under år 2005 två fältförsök ut i Uppland (Ekhaga försöksgård respektive Årby).

I försöken studerades hur olika tidpunkter för såbäddsberedning (harvning) med och utan blindharvning påverkade ogräsflorans groning och uppkomst. Harvning genomfördes vid fem respektive fyra olika tidpunkter i 10 respektive 8 led under våren och i fem respektive fyra av dessa utfördes även blindharvning, se försöksplan nästa sida.

Försöken omfattade 33 rutor (11 behandlingar med tre upprepningar) respektive 27 rutor (9 behandlingar med tre upprepningar). Ogräsförekomsten inventerades i varje ruta ca 3-4 veckor efter den sista genomförda blindharvningen.

Försöksplan

Ekhaga försöksgård

- A. Obehandlat
- B1. Harvat 28/4
- B2. Harvat 28/4 och blindharvat 6/5
- C1. Harvat 6/5
- C2. Harvat 6/5 och blindharvat 13/5
- D1. Harvat 13/5
- D2. Harvat 13/5 och blindharvat 20/5
- E1. Harvat 20/5
- E2. Harvat 20/5 och blindharvat 1/6
- F1. Harvat 1/6
- F2. Harvat 1/6 och blindharvat 16/6

Årby

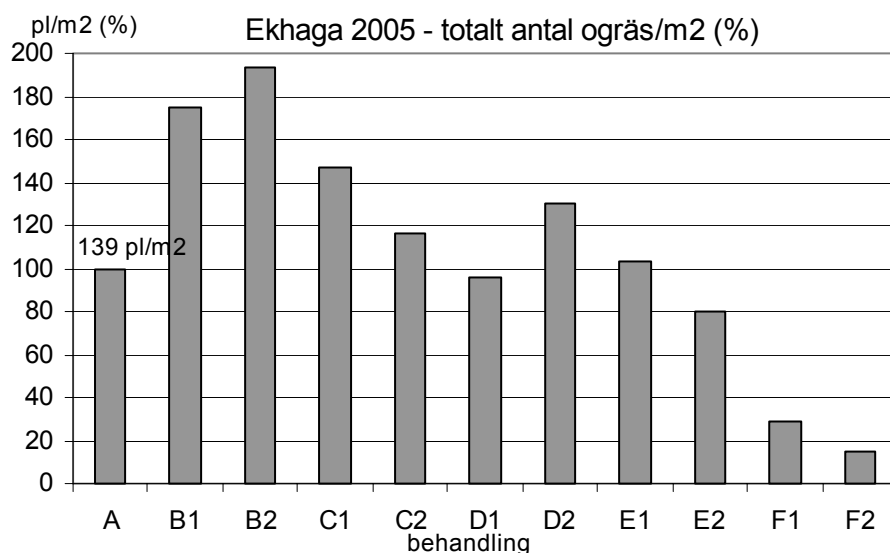
- A. Obehandlat
- B1. Harvat 24/4
- B2. Harvat 24/4 och blindharvat 3/5
- C1. Harvat 3/5
- C2. Harvat 3/5 och blindharvat 10/5
- D1. Harvat 10/5
- D2. Harvat 10/5 och blindharvat 18/5
- E1. Harvat 18/5
- E2. Harvat 18/5 och blindharvat 25/5
- F1. -
- F2. -

Resultat

Ekhaga försöksgård

Totalt antal ogräsplantor

Resultaten visade att jordbearbetningen tidigt på säsongen gav ett ökat antal grodda ogräsplantor jämfört med obehandlat led (figur 17). När harvning kombinerades med blindharvning (C2, E2 och F2) minskade antalet ogräsplantor jämfört med enbart harvning (C1, E1 och F1). I led B2 ökade dock antalet ogräs med blindharvning. Detta berodde förmodligen på att det regnade på kvällen den 6/5 efter att blindharvningen genomförts (tabell 1). Anledningen att antalet ogräs ökade i led D2 jämfört med D1 är däremot oklart.



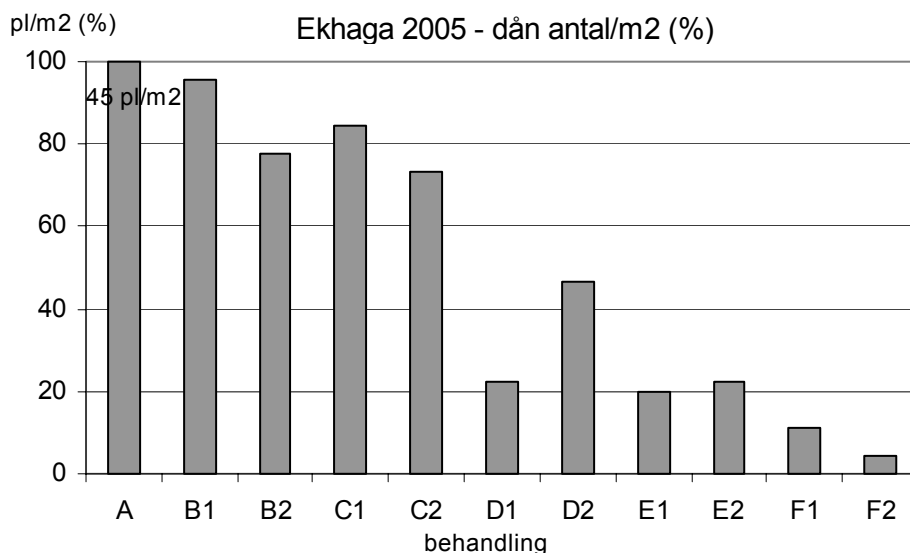
Figur 17. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindharvning på Ekhaga försöksgård (Uppsala). Medeltal över led. Standardavvikelse: 18,4.

Tabell 1. Mängd nederbörd (mm/dag) uppmätt vid Ultuna klimatstation (8 km från Ekhaga försöksgård) och vid Årby under behandlingsdagarna.

Datum	Nederbörd (tot. mm/dygn)	
	Ultuna klimatstation	Årby
24/4	0	0
28/4	0	0
3/5	16 (tidigt på morgonen)	6 (tidigt på morgonen)
6/5	3 (sent på kvällen)	2 (på kvällen)
10/5	0	0
13/5	0	0
18/5	0	0
20/5	0	0
25/5	0	0
1/6	0	0
16/6	0	0

Dån

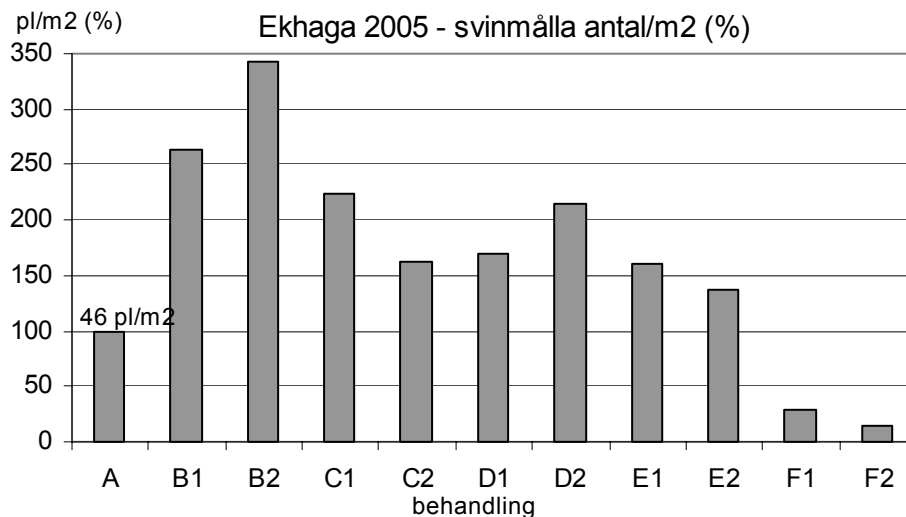
Hos denna art har ofta en mycket stor del av groningen skett före vårbruket varför antalet dånplantor, vid inventeringstillfället 3-4 veckor senare, minskade ju senare jorden rördes om (B-F) jämfört med obehandlat led (figur 18). Blindharvning innebar i flera led en viss ytterligare minskning av antalet dånplantor. Anledningen till att antalet ogräs ökade pga. blindharvning i led D2 jämfört med D1 är oklart.



Figur 18. Antal dånplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindharvning på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 26,0.

Svinmålla

Antalet grodda svinmållaplantor ökade signifikant när jorden rördes om i samband med jordbearbetning (B-E) jämfört med obehandlat led. I led B2 ökade dessutom kombinationen harvning/blindhavning antalet ogräsplantor (figur 19). Detta beror förmodligen på att det kom nederbörd den 6/5 efter blindhavningen.



Figur 19. Antal svinmållaplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindhavning på Ekhaga försöksgård, Uppsala. Medeltal över led. Standardavvikelse: 48,3.

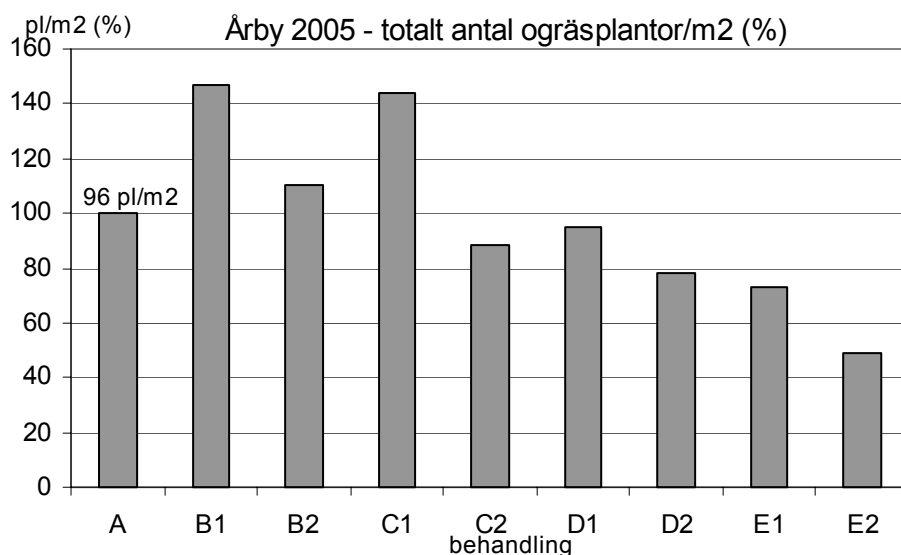
Övriga ogräsarter

Inga signifikanta skillnader kunde påvisas mellan behandlingarna för övriga ogräsarter i försöket (baldersbrå, då, fiskmålla, förgätmigej, jordrök, lomme, nattglim, penningört, plister, revormstörel, snärjmåra, trampört, viol, våtarv, åkerbinda och åkergyllen). Låga frekvenser var huvudorsaken till detta.

Årby

Totalt antal plantor

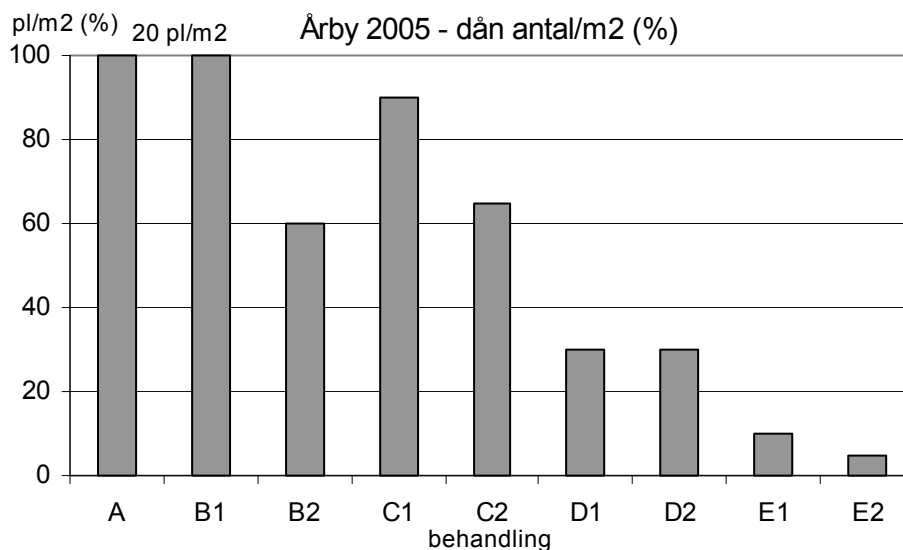
Resultaten visade att tidig harvning (led B1 och C1) ökade antalet ogräsplantor signifikant jämfört med obehandlat led (figur 20). När blindhavning adderades till tidig harvning (led B2 och C2) sjönk antalet överlevande plantor. Samma tendens kunde iakttagas även i de senare behandlingarna (D1 och D2 samt E1 och E2). Blindhavning B2 (3/5) skedde sent på kvällen efter morgonens regn.



Figur 20. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindhavning på Årby (Uppsala). Medeltal över led. Standardavvikelse: 11,0.

Dån

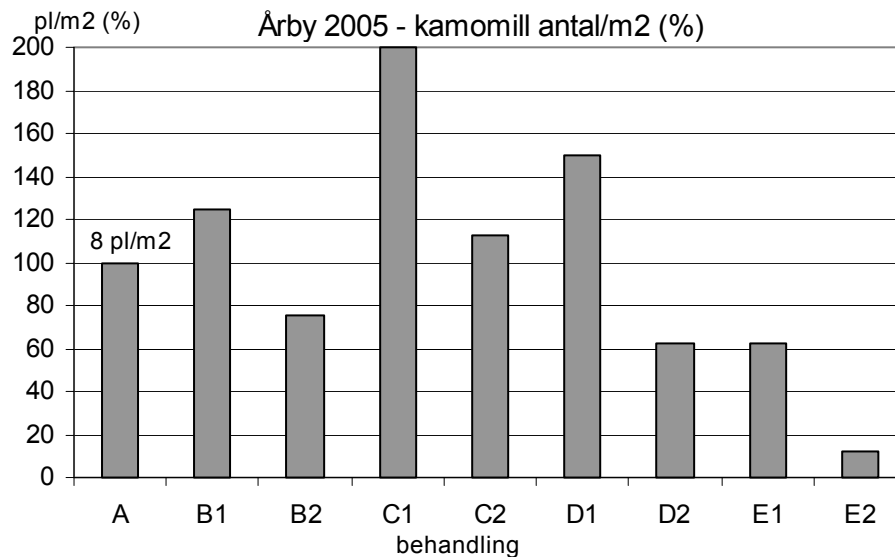
Även här visade resultaten att tidig harvning tillsammans med blindharvning (led B2 och C2) minskade antalet ogräsplantor jämfört med bara tidig harvning (led B1 och C1) (figur 21). Dessa skillnader var dock inte signifikanta. I behandlingarna D1 och D2 samt E1 och E2 sjönk antalet grodda dånplantor signifikant jämfört med obehandlat vilket var ett väntat resultat eftersom dån har högst gröningsbenägenhet tidigt på våren.



Figur 21. Antal dånplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindhavning på Årby (Uppsala). Medeltal över led. Standardavvikelse: 23,4.

Kamomill

Tidig harvning (B1-D1) ökade antalet kamomillplantor jämfört med obehandlat led (figur 22). Tidig harvning + blindharvning (B2 - D2) minskade antalet ogräsplantor jämfört med tidig harvning (led B1 och C1). I led E1 och E2 minskade antalet plantor starkt speciellt när blindharvning genomfördes (E2). Jämför med då (figur 18, 21) som har sin groningstopp tidigare. Det är emellertid lite vanskligt att dra alltför långtgående slutsatser med tanke på att antalet kamomillplantor var få (8 plantor/m² i kontrolledet).



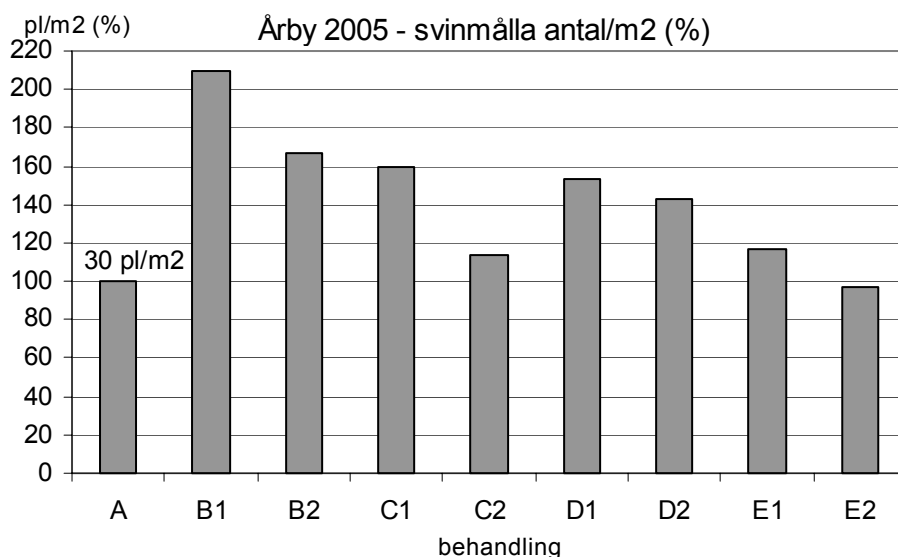
Figur 22. Antal kamomillplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindharvning på Årby (Uppsala). Medeltal över led. Standardavvikelse: 29,0.

Svinmålla

Alla behandlingarna (B-E) och speciellt tidig harvning (B1) gav fler svinmållaplantor jämfört med obehandlat led (figur 23). Kombinationen harvning + blindharvning (B2 - E2) minskade antalet ogräsplantor jämfört med enbart harvning (led B1 - E1).

Övriga ogräs

Inga signifikanta skillnader kunde påvisas mellan behandlingarna för övriga ogräsarter i försöket (flyghavre, jordrök, lomme, penningört, plister, snärjmåra, trampört, viol och våtarv). Låga frekvenser var huvudorsaken till detta.



Figur 23. Antal svinmållaplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter harvning respektive harvning/blindhavvning på Årby (Uppsala). Medeltal över led. Standardavvikelse: 31,9.

Spridning av försöksresultaten

Spridning av försöksresultaten har gjorts/kommer att göras genom att

- Rådgivaren Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping genomförde en fältvandring under juni 2003 med ett antal lantbrukare för att visa den goda effekten av blindhavvning på åkersenap i ärtförsöket i Tjulsta, Enköping.
- Blindhavvningsförsöken förevisades och preliminära resultat presenterades och diskuterades vid Ekthagadagen lördagen den 30 augusti 2003. Ekthagadagen har tidigare genomförts varje år av Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid SLU, se vidare CUL:s hemsida: <http://www.cul.slu.se/>.
- Försöksresultat presenterades vid den Ekologiska konferensen den 18-19 november 2003 i Uppsala. Detta skedde dels genom ett kort sammanfattning i konferensrapporten dels genom en poster under postersessionen.
- Rådgivaren Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping, presenterade preliminära resultat vid informationsträffar med lantbrukare under hösten 2004.
- Håkan Fogelfors presenterade resultat från försöken vid två seminariedagar som SLU:s Ekoforsk tillsammans med CUL genomförde i Enköping den 14 oktober 2004 och Umeå den 2 november 2004. Seminariedagarna syftade till att sprida forskningsresultat från ekologiska fältförsök till rådgivare och lantbrukare, se vidare SLU:s Ekoforsks hemsida <http://www.evp.slu.se/ekoforsk/>.
- Anneli Lundkvist presenterade försöksresultat vid Jordbrukskonferensen den 23-24 november 2004 i Uppsala. Detta skedde dels genom ett muntligt föredrag vid konferensen, dels genom en uppsats i konferensrapporten.

- Håkan Fogelfors och Anneli Lundkvist presenterade försöksresultat på kursen ”Högre kurs i Ekologisk produktion” den 2 februari 2005 i Uppsala. Kursen ges av Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid SLU och riktar sig till lantbrukare och rådgivare.
- Fältvandring på Ekhaga försöksgård (Uppsala) den 11 augusti 2005 tillsammans med bl.a. Knivsta LRF.
- Resultaten är inarbetade i den andra upplagan av boken ”Ogräsreglering på åkermark” skriven av Lundkvist & Fogelfors år 2004, se nedan.
- Resultaten kommer att läggas in i institutionens databas kring icke kemisk ogräsreglering som är under uppbyggnad.
- Resultaten kommer att publiceras i internationell vetenskaplig tidskrift.

Publicering

Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2003. Blindharvning – effekt på olika ogräsarter i ärter och vårsäd. Postersammanfattning. Konferensrapport Ekologiskt lantbruk – Vägar, val, visioner. 18-19 november 2003, SLU, Ultuna. s. 212-213.

Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. Blindharvning effektiv mot korsblomstriga ogräs. Nya vägar i växtskyddet. Konferensrapport från Jordbrukskonferensen 23-24 november 2004, SLU, Uppsala. s. 110-112.

Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. *Ogräsreglering på åkermark*. Rapport 6. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU. Uppsala. 281 sidor. 2:a upplagan.



Figur 24. Obehandlat led i fältförsök i ärter i Tjulsta, Enköping år 2003. Foto av Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping.



Figur 25. En blindharvning utförd i ärter i Tjulsta, Enköping år 2003. Foto av Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping.



Figur 26. En blindharvning och en ogräsharvning utförd i ärter i Tjulsta, Enköping år 2003.
Foto: Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping.



Figur 27. En ogräsharvning utförd i ärter i Tjulsta, Enköping år 2003. Foto: Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping.



Figur 28. Tre ogräsharvningar utförda i ärter i Tjulsta, Enköping år 2003. Foto: Torbjörn Karlsson, VäxtRådgruppen vid Lantmännen i Enköping.

Bilaga 1. Ogräsharvning - litteraturgenomgång

Bakgrund

Vid harvning/såbäddsberedning vill man skapa bra groningsförhållanden genom att utjämna markytan, luckra, sönderdela och krossa jorden till ett effektivt avdunstningsskydd, skapa en jämn bearbetningsbotten, sortera jorden så att man får fina partiklar närmast såbotten och grova partiklar i markytan, blanda om jorden samt bekämpa ogräs (Boström m.fl., 1995; Holstmark, 1997).

Såbäddsberedning som genomförs före höstsådd lockar vinterannuella ogräs att gro. Vid såbäddsberedning på våren stimulerar man både vinter- och sommarannuella ogräs till groning. Samtidigt förstör man ogräsfrön som grott tidigare under våren (Fogelfors, 1985; Holstmark & Hedén, 1993; Håkansson, 1995; Rasmussen m.fl., 1998).

Vid såbäddsberedningen vill man locka så få ogräsfrön som möjligt att gro. Bearbetning som görs före sådd bör därför inte vara djupare eller intensivare än vad som krävs för att förstöra plantor från redan grodda frön samt ge en god struktur på såbädden (Håkansson, 1995). Detta underlättas om man hunnit höstharva fältet efter plöjning. Sådden bör sedan ske direkt i anslutning till såbäddsberedningen för att grödan ska etableras tidigt och bli konkurrenskraftig gentemot ogräsen (Gummesson & Svensson, 1984; Håkansson, 1995). I speciella situationer kan dock fördröjd/senarelagd sådd bli aktuell, t.ex. då och flyghavre (Rydberg, 1991a).

Ogräsharvning

Ogräsharvning är en grund bearbetning med lättharv i växande gröda för bekämpning av örtogräs. En jordförflyttning sker och många ogräsplantor täcks med jord och har sedan svårt att överleva. Även grödan jordtäcks till viss del men i mindre omfattning än ogräsen vilket ger grödan en konkurrensfördel (Boström m.fl., 1995; Bovin, 1983, 1997; Gummesson, & Svensson, 1984; Håkansson, 1995; Kjällander, 1996; Rasmussen m.fl., 1998; Rydberg, 1985, 1995).

I vilka grödor kan man ogräsharva?

Lämpliga grödor är framförallt stråsäd (eventuellt med undantag för höstråg) samt ärter, åkerböna, oljeväxter, lin men även potatis och sockerbeter i viss utsträckning (Boström m.fl., 1995).

Utsädesmängd och sådjup

Generellt bör utsädesmängden höjas för alla grödor med 10-20% för att kompensera för skadade plantor dock ej för potatis. En högre planttäthet kan eventuellt även förbättra grödans konkurrenskraft. Normalt sådjup bör användas eller eventuellt något djupare (Holstmark, 1997; Holstmark & Hedén, 1993; Håkansson, 1995).

Ogräsets och grödans utvecklingsstadium

Ju mindre ogräsen är, desto bättre effekt får man av harvningen. Man får bäst bekämpningseffekt vid ogräsens hjärtbladsstadium. Ogräsen ska helst bli helt täckta med ett

0.5-1.0 cm tjockt jordlager. Arter med små frön, ex. kamomill, vallmo, viol, är känsligare för ogräsharvning än arter med stora frön, ex. dån, flyghavre, snärjmåra, åkerbinda (Koch, 1964; Rydberg, 1986, 1994, 1995).

Grödans känsligaste utvecklingsstadium, exempelvis 1-2 blad i stråsäd (DC 11-12), inträffar dock oftast vid ogräsens hjärtbladsstadium (Koch, 1964). I försök i Danmark studerade man hur gröda och ogräs påverkades av en ogräsharvning i ett fältförsök i korn med cirka 200 ogräsplantor/m² (Rasmussen m.fl., 1998). Resultaten visade bl.a. att den högsta skördeökningen fick man vid cirka 70% bekämpningseffekt respektive cirka 20% jordtäckning av grödan.

Vid bestämning av behandlingstidpunkt får man bl.a. göra en avvägning av vad som är viktigast: maximal ogräseffekt eller minimala skador på grödan. Är man mest angelägen om att bekämpa ogräsen så effektivt som möjligt ska man harva vid ogräsens hjärtbladsstadium oavsett vilket stadium grödan befinner sig i. Vill man däremot minimera skadorna på grödan bör man harva före grödans uppkomst samt efter att grödan fått 2-3 blad (exempelvis i stråsäd, DC 12-13) (Heimer & Olrog, 1997. Rasmussen, 1991; Rydberg, 1995).

Lämpligt väder för ogräsharvning

Ogräsharvning bör genomföras vid torrt och varmt väder mitt på dagen. Vädret några dagar efter harvningen bör också vara torrt. Vid fuktigt väder kan uppdragna plantor lätt rota sig på nytt. Om ogräsen befinner sig i hjärtbladsstadiet och det har regnat kan det ändå vara värt att köra ut så fort som markförhållandena tillåter. Även om marken är blöt och man inte räknar med full effekt blir det i varje fall en bättre ogräsbekämpning än att vänta så att ogräsen hinner växa till sig (Hill, 2001; Wikander, 1988).

Harvtyp

Den vanligaste ogräsharven är den så kallade långfingerharven. Det finns två olika grupper av långfingerharvar, en med raka och styvare pinnar och en med vinklade och smalare pinnar. Ju tyngre jord desto styvare pinnar bör harven sannolikt ha. Pinnarna ska vibrera både i sidled och framåt - bakåt för att jorden i markytan ska röras om och täcka plantorna (Gunnarsson, 1997d; Holstmark, 1997; Holstmark & Hedén, 1993; Källander, 1993; Rasmussen, Nemming & Vester, 1989; Rydberg, 1991; Søgaard, 1996).

I Danmark har studier gjorts av vilken bekämpningseffekt olika harvtyper ger vid ogräsharvning i vårsäd. Försöken var utlagda på lerjord och harvningarna genomfördes i kornets 2-4-bladsstadiet (DC 12-14). Inga skillnader kunde påvisas i effekt mellan de olika harvarna vare sig på ogräs eller gröda. Effekten var mer beroende av utförare, jordart, ogräsflora, grödans utvecklingsstadium samt väder- och markförhållanden. Slutsatserna från studien var att valet av ogräsharv bör styras av redskapens användarvänlighet, prisnivå och hållbarhet (Rasmussen, 1997; Rasmussen m.fl., 1997).

Jordtyp

Lätta jordar är minst problematiska att bearbeta och där får man ofta en god effekt av ogräsharvningen. På styvare jordar har markfuktigheten en avgörande betydelse. Här bör man ogräsharva så tidigt som möjligt på våren när det fortfarande finns fukt kvar i ytskiktet. Har jorden hunnit torka är det svårt att få en bra jordtäckning av ogräsen. På fukthållande

mulljordar kan det också vara svårt att få en god ogräseffekt. Här lockar jordbearbetningen ständigt nya frön att gro och det finns risk för att ogräsplantor kan växa fast igen efter harvningen. Det är viktigt att fältet är jämnt för att harven ska kunna arbeta över hela jordytan. Vid användande av mycket breda ogräsharvar bör delsektionerna kunna regleras hydrauliskt var för sig. Om sten dras upp vid harvning, bör fältet vältas.

Hur gör man för respektive gröda?

Ogräsharvning kan delas in i tre olika typer: blindharvning, harvning efter grödans uppkomst samt selektiv harvning.

Blindharvning innebär att man harvar fältet efter sådd men före grödans uppkomst och det är sannolikt en fördel om detta sker i mörker. Denna teknik är bra mot tidigt groende ogräs som åkersenap och kan utföras i alla grödor med alla typer av ogräsharvar. Den ideala tidpunkten är en dag före grödans uppkomst när ogräsplantornas hjärtblad börjar synas under en utlagd glasskiva på marken. För att grödan inte ska skadas, får harvningen inte ske ned till såddjup utan grundare (Melander, 1998). Många gånger behöver blindharvningen följas av en harvning efter grödans uppkomst då nya ogräsfrön lockats till groning.

Harvning efter grödans uppkomst är svårare att utföra eftersom både ogräs och gröda skadas. För stråsådens del är bästa tidpunkt utvecklingsstadium DC 13-14. På lätta jordar, där det finns mer ogräs, kan stråsåden harvas lite tidigare än på ler- och mjälajordar.

Selektiv harvning genomförs med långfingerharv i grödor där plantorna växer i täta och robusta rader så att de långa pinnarna endast går mellan raderna, t.ex. när stråsåden börjar sin stråskjutning (DC 30). God effekt erhålls mot lågväxande ogräs som våtarv och åkerviol. Sämre effekt kan förväntas mot högväxande arter som åkersenap och svinmålla.

Generellt kan ogräsharvning utföras från sådd fram till dess att grödan börjar trasas sönder av harvningen. Man bör dock undvika att harva vid tidpunkten för grödans uppkomst (1-2-bladsstadium, exempelvis DC 10-12 för stråsåd) eftersom den då är mycket känslig för mekaniska störningar. Om mer än 30% av grödans blad täcks av jord finns det stor risk för minskad skörd (Rasmussen & Svenningsen, 1995).

I studier genomförda kring korriktningens betydelse, längs med eller tvärs över såraderna, har man inte kunnat påvisa några skillnader mellan de olika körsätten vad beträffar ogräseffekter (Kouwenhoven, 1997; Rydberg, 1993, 1994).

Bekämpningseffekten av en ogräsharvning kan variera mycket starkt (0-100 %) bl.a. beroende på vilka ogräsarter man har, deras utvecklingsstadium och storlek, grödans utveckling och kondition, väderlek, jordart, harvningsdjup etc. Effekten ligger dock ofta mellan 30% till 60% (Boström m.fl., 1995).

Vårsåd

Om ogräset har kommit upp före grödan kan en blindharvning genomföras strax före grödans uppkomst (< DC 10) (Melander, 1998). Därefter kan ogräsharvning genomföras 1-3 gånger med en veckas mellanrum och med början vid stråsådens 2-3-bladsstadium (DC 12-13). Försök undvika stråsådens 1-2-bladsstadium (DC 11-12) eftersom brodden då är känslig för

mekaniska störningar (Gunnarsson, 1990, 1993; Holstmark, 1997; Koch, 1964; Mattsson & Sandström, 1994).

Om det finns svårbekämpade ogräs som åkersenap, åkerkål, raps, dân eller snärjmåra, kan det vara nödvändigt att utföra ogräsharvning vid ogräsens tidiga hjärtbladsstadium även om det sammanfaller med grödans känsliga 1-2-bladsstadium (DC 11-12) (Falk & Lundsgaard, 1990). Då utförs först en harvning före grödans uppkomst (< DC 10). Sedan genomförs 2-4 harvningar med cirka en veckas mellanrum fram till stråsädens 6-8-bladsstadium, som vid utebliven sidoskottsbildning blir DC 16-18 (Hammarström, 1990, Rasmussen & Rasmussen, 1994).

Lämplig körhastighet kan vara 2-4 km/h fram till grödans 3-bladsstadium (DC 13) och därefter 6-7 km/h. Bearbetningsdjupet bör vara cirka 1.5-2 cm fram till DC 13 och därefter 2-3 cm (Rydberg, 1993.).

Selektiv ogräsharvning i vårsäd är ofta inte ekonomiskt motiverat ur ett kortsiktigt perspektiv utan skall ses mer långsiktigt. Vanligtvis räcker det med en ogräsharvning efter vårsädens uppkomst för att hålla ogräsnivån på en acceptabel nivå (Rasmussen & Svenningsen, 1995). Detta gäller i synnerhet om man har hunnit med en blindharvning. I en valldominerad växtföljd är kraven lägre på att hålla stråsådesgrödan fri från ogräs medan det i en växtföljd med ogräskänsliga grödor, som sockerbetor, köksväxter etc., är viktigt att hålla en låg ogräsmängden även i stråsad.

Höstsäd

Ogräsharvning kan i undantagsfall utföras på hösten. Risken är dock stor för att grödan skadas vilket kan medföra en sämre övervintring. Om man vill ogräsharva på hösten bör följande villkor vara uppfyllda: gynnsam väderleksprognos en vecka framåt, väletablerad gröda med minst 3 blad (DC 13) samt att ogräsfloran består av arter som är svårbekämpade på våren, exempelvis baldersbrå. Ogräsharvningen måste göras mycket försiktigt så att grödan inte blir jordtäckt eftersom det ökar risken för skördeminskning. Marken är dock ofta för blöt och fuktig på hösten för att man ska få en bra effekt av en ogräsharvning (Gunnarsson, 1990; Mattsson & Sandström, 1994; Rasmussen, 1998; Rasmussen m. fl., 1998).

På våren bör ogräsharvning genomföras så tidigt som möjligt när tillväxten har börjat. Beroende på ogrässituationen kan harvningen upprepas ytterligare 1-2 gånger med cirka en veckas mellanrum. Råg är känslig för mekaniska störningar och tål ogräsharvning sämre än höstvet. Råg bör därför harvas försiktigare än höstvet. Har man sått råg på lucker jord finns risk för uppfrysning under våren. Man måste då välta och sedan vänta några dagar så att grödan får växa fast ordentligt igen. Därefter kan man genomföra en ogräsharvning (Falk & Lundsgaard, 1990; Holstmark, 1997; Holstmark & Hedén, 1993).

Lämplig körhastighet är 6-7 km/h i 3-4-bladsstadiet (DC 13-14). Man måste ogräsharva betydligt hårdare i höstvet än i vårsäd för att få en god bekämpningseffekt.

Selektiv ogräsharvning utförs när grödan börjat sin stråskjutning (DC 30). Harvningen kan endast utföras med långfingerharv. Meningen är att stråsåden ska vara så kraftig att harvpinnarna undviker raden. I danska studier har man visat att två ogräsharvningar i höstvet tidigt på våren (DC 22-23) tillsammans med 1-3 selektiva harvningar (DC 32-34) på

försommaren gett mycket goda resultat både vad beträffar både skörd och ogräs, främst lågväxande ogräsarter som våtarv och åkerviol (Rasmussen & Svenningsen, 1995)).

Stråsäd med insådd

Det finns tre metoder för hur insådd kan göras i stråsäd. Den säkraste vallinsådden får man vid insådd direkt efter sådden av skyddsgrödan. Då kan man emellertid inte ogräsharva utan man får acceptera den mängd ogräs som kommer i fältet. Detta är den vanligaste metoden för insådd i valldominerade växtföljder där en lyckosam valletablering är viktigare än att hålla mängden ogräs nere. Risker är dock stora för att insådden växer över stråsäden (Bovin, 1983).

Nästa metod innebär att man gör insådden i samband med en blindharvning. Ogräsharvning kan då inte göras efter stråsädens uppkomst. Grödan får emellertid ett visst försprång gentemot ogräsen och valletableringen blir i regel väl så bra som ovanstående alternativ.

Den tredje modellen innebär att insådden görs efter stråsädens uppkomst. Man kan då gå tillväga på följande sätt. Man väntar med insådden tills skyddsgrödan nått 3-4-bladsstadiet (DC 13-14) och sår då med såmaskin som vanligt fast tvärs över stråsädens sårriktning. Ett annat sätt är att bredså vallfröet och ogräsharva direkt efteråt. I ett moment utförs då både ogräsharvning och nedmyllning av vallfröet. Efter harvningen välter man. Under torra förhållanden finns dock risk för dålig etablering av insådden.

Ärter och åkerbönor

Före grödans uppkomst kan blindharvning genomföras. Det är viktigt att grödan är tillräckligt djupt sådd (minst 6 cm) så att den inte rycks upp av blindharvningen (Johansson, 1998; Kudsk, 1997).

Efter uppkomst bör man vänta med ogräsharvning tills grödan utvecklat några örtblad (DC 13-14). Vill man ha så god bekämpningseffekt som möjligt bör man dock harva redan när ogräsen befinner sig i hjärtbladsstadiet. Upprepa harvningen när nya ogräs har kommit till hjärtbladsstadiet. Vid behov, d.v.s. beroende på ogräsförekomst, kan ogräsharvningen behöva upprepas ytterligare 1-2 gånger. Harvningen ska inte göras kraftigare än att 10-20% av grödan blir täckt med jord. Ärter ska inte ogräsharvas efter att de har börjat utveckla klängen eftersom risken för att plantorna trasas sönder är stor. Åkerböna kan harvas fram tills att plantorna är cirka 10-12 cm höga (Falk & Lundsgaard, 1990; Holstmark, 1997; Holstmark & Hedén, 1993; Johansson, 1998; Kudsk, 1997).

Våroljeväxter

Ogräsharvning kan utföras vid grödans 3-5-bladsstadium (DC 13-15). Den kraftigare vårrapsen klarar harvning bättre än vårrybsen. Ogräseffekten förbättras om man ogräsharvar i grödans hjärtbladsstadium (DC 10) och sedan upprepar harvningen i grödans 3-5-bladsstadium (DC 13-15). Detta innebär dock att skadorna på grödan ökar.

Höstoljeväxter

Om man sår oljeväxterna med små radavstånd kan ogräsharvning genomföras. Väljer man sådd med stora radavstånd bör man istället välja radhackning som ogräsbekämpningsmetod (Anonym, 1993). Av de höstsådda grödorna är det framförallt höstoljeväxterna som kan harvas på hösten. Ogräsharvningen bör då genomföras när oljeväxterna har fått 6 blad (DC 16). Man kan harva vid ett tidigare utvecklingsstadium om försiktighet iakttages men risken för skador ökar på grödan. På våren kan ogräsharvning utföras när grödan börjar grönska genom utveckling av nya blad (Melander m.fl., 1995).

Potatis

Mekanisk ogräsbekämpning i potatis görs främst genom användning av kupning. Ogräsharvning används i mindre omfattning (Andersson, 1994; Holstmark, 1997; Mikkelsen, 1997).

Sockerbeter

Blindharvning är en mycket viktig och nödvändig åtgärd vid sockerbetsodling. För att få en bra effekt av denna harvning är det mycket viktigt att fältet är jämnt. Innan man harvar måste man dock kontrollera hur långt betorna har utvecklats (Gunnarsson, 1997b). Sockerbeter beräknas komma upp cirka 80 daggrader efter sådd. Antalet daggrader beräknas genom att man summerar medeldygnstemperaturen med början från sådatum. Detta innebär att om dygnsmedeltemperaturen är 8-10°C har hälften av betorna kommit upp efter 13 dagar och blindharvning kan då göras cirka 10 dagar efter sådd. Men om dygnsmedeltemperaturen är 14-16°C med en uppkomst på sex dagar måste blindharvning istället göras redan 4-5 dagar efter sådd (Gunnarsson & Hansson, 1998b; Olsson, 1995).

Ogräsharvning efter uppkomst används däremot endast i undantagsfall. Detta beror på att jordtäckta betplantor bara har en överlevnad på 25-50%, vilket innebär att man kan få ett stort plantbortfall (Gunnarsson, 1997a; Gunnarsson & Hansson, 1998a, c). Vid mycket hög ogräsförekomst i kombination med ett stort antal betplantor (mer än 6,5 plantor/meter) kan harvningens nackdelar vägas upp av den minskade handrensningssatsen. En mycket försiktig ogräsharvning kan då redan vara aktuell att göra när betorna har fullt utvecklade hjärtblad (DC 13).

Skrappinnar som sätts på radhackan ger god effekt på ogräsen och bör därför alltid användas. Vid 2-4 örtblad (DC 21-22) ställs den med ett par cm mellan skrappinnarna och från och med 6 örtblad (DC 23) kan skrappinnarna ställas så att de helt går in i betraden. Om man inte har skrappinnar på radhackan kan ogräsharvning eventuellt genomföras vid 4-6-bladsstadiet (DC 22-23) (Ascard & Hallefält, 1996a, b; Ascard, Hallefält & Olsson, 1996a, b, c, d; Hallefält m.fl., 1998.).

Lin

Blindharvning kan eventuellt genomföras innan grödans uppkomst. Risken är dock stor för att fröet dras upp. Harvningen måste således göras mycket grunt. Ogräsharvning kan genomföras

efter uppkomst när linet har blivit cirka 5-10 cm högt. Utförs ogräsharvning tidigare finns det risk för att man får för stor jordtäckning av grödan.

Majs

Före grödans uppkomst kan man utföra en till två blindharvningar. Dessa följs sedan av 3-5 harvningar efter majsens uppkomst. Vid harvning efter grödans uppkomst bör ogräsen vara så små som möjligt, d.v.s. helst i hjärtbladsstadiet. Ogräsharvningen kan kombineras med 2 radhackningar/kupningar vid behov (Melander m.fl., 1995; Mikkelsen, 1997).

Fördröjd/senarelagd sådd – falsk såbädd

Fördröjd sådd innebär att man på våren väntar någon eller några veckor med att så trots att tidpunkten för sådd av den aktuella grödan är inne. Man kan antingen låta fältet vara helt orört eller göra någon form av jordbearbetning. Det senare kallas då falsk såbädd. Detta tillämpas inte minst vid odling av grödor som kräver lite högre marktemperaturer för att gro. Under perioden fram till sådd lockas många ogräsfrön att gro. När sedan fältet bearbetas i anslutning till sådden förstörs de ogräs som har kommit upp (Melander, 1998.).

Fördröjd sådd kan ibland minska förekomsten av ettåriga ogräs med 50-60%. Bäst effekt fås mot ogräsarter som gror tidigt, t.ex. dånn, medan effekten blir sämre mot sent groende ogräs som baldersbrå och åkerviol. Effekterna av fördröjd sådd på flyghavre studerades i en försöksserie vid SLU på 1960-talet (Gummesson, 1972). Resultaten visade att fördröjd sådd minskade antalet flyghavreplantor med 75% och vikten med 60% jämfört med obehandlat led.

Senarelagd sådd innebär att man utför hela höstbruket och sår grödan någon eller några veckor efter normal såtid. Vid senarelagd sådd kan man i viss utsträckning minska förekomsten av ettåriga ogräs genom att tidigt etablerade plantor förstörs och att frönas gröningsvillighet minskar senare under säsongen. I början av 1990-talet studerades effekterna av senarelagd höstsådd på förekomsten av åkerven och renkavle i Danmark (Melander, 1992, 1995). Resultaten visade att när höstsådden såddes cirka två veckor senare än normalt kom uppkomsten av åkerven och renkavle att starkt försenas. På våren kunde man dock inte se några större skillnader i antal ogräsplantor/m², vilket möjligen kan förklaras av senare års utdragna höstar och milda vintrar.

Fördröjd sådd eller falsk såbädd kan göras på två sätt: (1) man kan göra en grund bearbetning med ett lätt redskap så tidigt som möjligt på våren. Jorden får sedan ligga orörd under cirka 10 dagar, varefter man utför såbäddsberedning och sådd eller (2) man gör en vanlig såbäddsberedning i normal tid varefter jorden sedan får ligga orörd under 7-10 dagar. Sådden görs sedan direkt eller efter en lätt bearbetning. Metoden är bara lämplig på vattenhållande jordar och i områden utan försommartorka. Under torra vårar är risken stor för att en avsevärd skördesänkning sker eller att man helt misslyckas med grödans etablering (Gunnarsson, 1997c).

Referenser

Andersson, S. 1994. Mekanisk ogräsbekämpning i potatis. *Röbäcksdalen meddelar* 8, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Umeå.

- Ascard, J. & Hallefält, F. 1996a. Ogräsharven ersätter sista sprutningen. *Betodlaren* 2, 59–61.
- Ascard, J. & Hallefält, F. 1996b. Långfingerharven intressant – ersätter sista herbicidbehandlingen? *Betodlaren* 1, 23–24.
- Ascard, J., Hallefält, F. & Olsson, R. 1996a. Förseiad ogräsharvning med hög intensitet. *Försöksverksamhet i sockerbetor 1995, Sockernäringens Samarbetskommitté*. Malmö.
- Ascard, J., Hallefält, F. & Olsson, R. 1996b. Ogräsharvning – långfingerharv ersätter herbicider: *Försöksverksamhet i sockerbetor 1995, Sockernäringens Samarbetskommitté*. Malmö.
- Ascard, J., Hallefält, F. & Olsson, R. 1996c. Rullharv för ogräsbekämpning – orienterande försök. *Försöksverksamhet i sockerbetor 1995, Sockernäringens Samarbetskommitté*. Malmö.
- Ascard, J., Hallefält, F. & Olsson, R. 1996d. System för ogräsbekämpning i sockerbetor. *Försöksverksamhet i sockerbetor 1995, Sockernäringens Samarbetskommitté*. Malmö.
- Bovin, H. 1983. *Ogräsharvning i stråsäd*. Examensarbete, Institutionen för lantmästarutbildning, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.
- Bovin, H. 1997. Ogräsharvning i växande gröda. Råd i praktiken. *Jordbruksinformation* 4. Jordbruksverket, Jönköping.
- Boström, U., Rydberg, T., Hammarström, L. & Milberg, P. 1995. Metoder för ogräsreglering. I *Ogräsnyckeln*, (red.) H. Fogelfors, Sveriges lantbruksuniversitet, Speciella skrifter 59, 17–30. Uppsala.
- Falk E. & Lundsgaard R., övers. Lund M. 1990. Ogräsharvning och radhackning i lantbruksgrödor. *Alternativodlingsbrevet* 25, 2–5.
- Fogelfors, H. 1985. Åkerkantens betydelse som spridare av fröogräs. I: 26: *svenska ogräskonferensen, Del 1 Rapporter*, 183–193. Uppsala.
- Gummesson, G. 1972. Trials with *Avena fatua* 1969-1971. *Weeds and weed control. 13th Swedish Weed Conference. 1. Reports*, E18–E22. Uppsala.
- Gummesson, G. & Svensson, A. 1984. Bekämpningsmetoder mot ogräs. *Aktuellt från lantbruksuniversitetet* 331. Mark–Växter. Uppsala.
- Gunnarsson, A.. 1990. Kan ogräsen bekämpas mekaniskt i stråsäd? – referat från studiedagar i Nordtyskland. *Skånskt lantbruk* 9.
- Gunnarsson, A. 1993. Radhackning – ogräsharvning i ekologiskt odlad vårvete. *Skånskt lantbruk* 3.
- Gunnarsson, A.. 1994. Aktuellt från odlingssystemförsöken i Kristianstads län. *Meddelande från Södra jordbruksförsöksdistriktet* 43, SLU, Södra jordbruksförsöksdistriktet

- Gunnarsson, A. 1997a. HIR-EKO. Växtodlingsbrev – ekologisk odling 1997-05-14. Hushållningssällskapet, Kristianstad.
- Gunnarsson, A. 1997b. HIR-EKO. Växtodlingsbrev – ekologisk odling 1997-04-30. Hushållningssällskapet, Kristianstad.
- Gunnarsson, A. 1997c. HIR-EKO. Växtodlingsbrev – ekologisk odling 1997-04-03. Hushållningssällskapet, Kristianstad.
- Gunnarsson, A. 1997d. *Sammanställning över i marknaden förekommande ogräsharvar maj 1997*. Jordbruksverket, Rådgivningsprogrammet för ekologiskt lantbruk. Jönköping.
- Gunnarsson, A.. & Hansson, A. 1998a. HIR-EKO. Växtodlingsbrev – ekologisk odling 980604. Hushållningssällskapet, Kristianstad.
- Gunnarsson, A.. & Hansson, A. 1998b. HIR-EKO. Växtodlingsbrev – ekologisk odling 980513. Hushållningssällskapet, Kristianstad.
- Gunnarsson, A.. & Hansson, A. 1998c. HIR-EKO. Växtodlingsbrev – ekologisk odling 980504. Hushållningssällskapet, Kristianstad.
- Hallefält, F., Ascard, J., Kudsk, T. & Olsson, R. 1998. Ogräsbekämpning i sockerbetor 1997. *Institutionsmeddelande 3, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbruksteknik, Alnarp*.
- Hammarström, L. 1990. Ogräsharvning i stråsäd. *31:a svenska växtskyddskonferensen. Ogräs och ogräsbekämpning. Rapporter*, 55–58. Uppsala.
- Heimer, A.. & Olrog, L. 1997. Redovisning av resultat från projektet "Metodutveckling inom ekologiskt lantbruk i västra Sverige". *Slutrapport inom programmet "Ekologiskt lantbruk"*. Jordbruksverket, Jönköping.
- Hill, J. 2001. Förtjänar ogräsharvningen bättre rykte? Regional växtodlings- och växtskyddskonferens. Institutionen för jordbruksvetenskap, SLU, Skara.
- Holstmark, K. 1997. Växtskydd och ogräs. I: *Ekologiskt lantbruk – omläggning och växtodling (kurspärm)*, 5:1–5:15. Jordbruksverket. Jönköping.
- Holstmark, K. & Hedén, L. 1993. Icke-kemisk ogräsbekämpning. *Jordbruksinformation 6*. Jordbruksverket, Jönköping.
- Håkansson, S. 1995. Ogräs och odling på åker. *Aktuellt från lantbruksuniversitetet* 437/438. Mark – Växter, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Johansson, U. 1998. Ärtor och annan trindsäd. *Länsstyrelsen Östergötland, Länsstyrelsens dokumentationsprojekt*. Linköping.
- Koch, W. 1964. Unkrautbekämpfung durch Eggen, Hacken und Meisseln in Getreide. II. Das Verhalten der einzelnen Unkrautarten gegenüber Egge, Hacke und Meissel. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau* 121, 84–96.

- Kouwenhoven, J. K. 1997. Intra-row mechanical weed control – possibilities and problems. *Soil and Tillage Research* 41, 87–104.
- Kudsk, T. 1997. Weed harrowing i vining pea (*Pisum sativum*) – trials conducted 1996 in Northwest Skåne, Sweden. *Master thesis in weed science. Department of Agricultural Science. The Royal Veterinary and Agricultural University of Denmark, Copenhagen*. 106 s.
- Källander, I. 1993. Rationella redskap, växtföljd och vall begränsar ogräset. *Alternativodlaren* 8, 29–30.
- Källander, I. (red.). 1996. *Börja odla ekologiskt*. Ekologiska Lantbrukarna och LTs förlag. Andra upplagan. Örebro.
- Mattsson, B. & Sandström, M. 1994. Icke-kemisk bekämpning i stråsäd och oljeväxter. *Aktuellt från lantbruksuniversitetet* 423, Mark–Växter. Uppsala.
- Melander, B. 1992. Spiringsbiologi og konkurrenceevne hos vindaks (*Apera spica-venti* L.) og ager-rævehale (*Alopecurus myosuroides* Huds.).). *Danske Planteværnskonference 1992. Ukrudt. Tidskr. Planteavl* 86, 7–22.
- Melander, B. 1995. Impact of drilling date on *Apera spica-venti* L. and *Alopecurus myosuroides* Huds. in winter cereals. *Weed Research* 35, 157–166.
- Melander, B. 1998. Anvendelse af falsk såbed, blindharvning og flammebehandling. I: 15. *Danske Planteværnskonference, Pesticider og miljø, Ukrudt*. Danmarks Jordbrugsforskning, DJF rapport Markbrug 2, 191–201. Tjele.
- Melander, B., Rasmussen, J. & Rasmussen, K. 1995. Icke-kemisk ukrudtsbekæmpelse – Muligheder og begrænsninger i vinterraps og majs. I: 12. *Danske Planteværnskonference, Pesticider og miljø, Ukrudt*. Statens Planteavlsforsøg, SP-rapport 3, 123–137. Tjele.
- Mikkelsen, G. 1997. Mekanisk renholdelse i majs og kartofler. I: 14. *Danske Planteværnskonference, Pesticider og miljø, Ukrudt*. Statens Planteavlsforsøg, SP-rapport 7, 183–192. Tjele.
- Olrog, L. 1994. Ogräshackning och ogräsharvning, ekologisk odling. *Slutrapport inom programmet "Ekologiskt lantbruk"*, Jordbruksverket, Jönköping.
- Olsson, R. 1995. Integrerad produktion av sockerbetor nya metoder mot ogräs. 36:e svenska växtskyddskonferensen. *Jordbruk – Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs*, 383–393, SLU Info/Växter. Uppsala.
- Rasmussen, J. 1991. Udbytteeffekter ved ukrudtsharvning – udvikling og anvendelse af en simuleringsmodel. I: 8. *Danske planteværnskonference. Ukrudt. Pesticider og miljø*. Statens Planteavlsforsøg, Tidsskrift for Planteavls Specialserie S 2110, 189–202.
- Rasmussen, J. 1997. Bedre ukrudtsharver. *Forskningsnytt om økologisk landbrug i Norden* 9, 4–5.

- Rasmussen, J. 1998. Ukrudtsharvning i vinterhvede. I: 15. *Danske Planteværnskonference, Pesticider og miljø, Ukrudt*. Danmarks Jordbrugsforskning, DJF rapport Markbrug 2, 179–189. Tjele.
- Rasmussen, J. & Rasmussen, K. 1994. Strategier for mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vårsæd. I: 11. *Danske Planteværnskonference, Pesticider og miljø, Ukrudt*. Statens Planteavlsforsøg, SP-rapport 6, 149–162. Slagelse.
- Rasmussen, J. & Svenningsen, T. 1995. Selective weed harrowing in cereals. *Biological Agriculture and Horticulture* 12, 29–46.
- Rasmussen, J., Lund, I. & Petersen, H. 1997. Hvilken langfingerharve er bedst til korn? I: 14. *Danske Planteværnskonference, Pesticider og miljø, Ukrudt*. Statens Planteavlsforsøg, SP-rapport 7, 203–213. Tjele.
- Rasmussen, J., Nemming, A. & Vester, J. 1989. Harvetyper og bekæmpelsesstrategier ved ukrudtsharvning i vårsæd. I: 6. *Danske Planteværnskonference. Pesticider og miljø. Ukrudt*. Statens Planteavlsforsøg, Planteværnscentret, 144–157.
- Rasmussen, K., Melander, B., Rasmussen, J. & Rasmussen, I. A. 1998. Ikke-kemisk ukrudtsregulering. I *Ukrudtsbekæmpelse i landbruget*. Danmarks Jordbrugsforskning, Forskningscenter Flakkebjerg, Afdeling for Plantebeskyttelse. 3. udgave. s. 191–212.
- Rydberg, T. 1985. Ogräsharvning – en litteraturstudie. *Rapport 154. Institutionen för växtodling. Sveriges lantbruksuniversitet*. Uppsala.
- Rydberg T. 1986. Ogräsharvning i vårstråsäd – utvecklingsstadium, körhastighet, harvningsriktning. I *Odlingssystem och växtföljder med huvudvikt på alternativ odling* 106, 26:1–26:9. Nordiska Jordbruksforskarens förening (NJF).
- Rydberg, T. 1991a. Ogräsharvning – inledande studie av ogräsharvning i stråsäd. *Alternativ odling 8. Forsknings- och försöksnämnden för Alternativ odling. Sveriges lantbruksuniversitet*. Uppsala.
- Rydberg T. 1991b. Plöjningsfri odling och/eller tidig vårsådd – en väg till förbättrad lönsamhet. *Meddelande från Södra Jordbruksförsöksdistriktet* 38, 6:1–6:5. Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp.
- Rydberg, T. 1993. Weed harrowing – driving speed at different stages of development. *Swedish J. Agric. Res.* 23, 107–113.
- Rydberg, T. 1994. Weed harrowing – the influence of driving speed and driving direction on degree of soil covering and the growth of weed and crop plants. *Biological Agriculture and Horticulture* 10, 197–205.
- Rydberg, N. T. 1995. *Weed harrowing in growing cereals*. Dissertation. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Crop Production Science. Uppsala.

Søgaard, H. T. 1996. Automatisk styring af en langfingerharves behandlingsintensitet. Nyeste resultater med natforsøg – kombination med direkte bekæmpelse – harveintensitet og ukrudtsspiring. *13 Danske planteværnskonference. Pesticider og miljø. Ukrudt*. Statens Planteavlsforsøg, SP rapport 3, 133–142.

Wikander, G. 1988. Ogräsharvning. Harvningsdjupets betydelse för effekten på ogräs och gröda. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtodling, Seminarier och examensarbeten* 813. Uppsala.

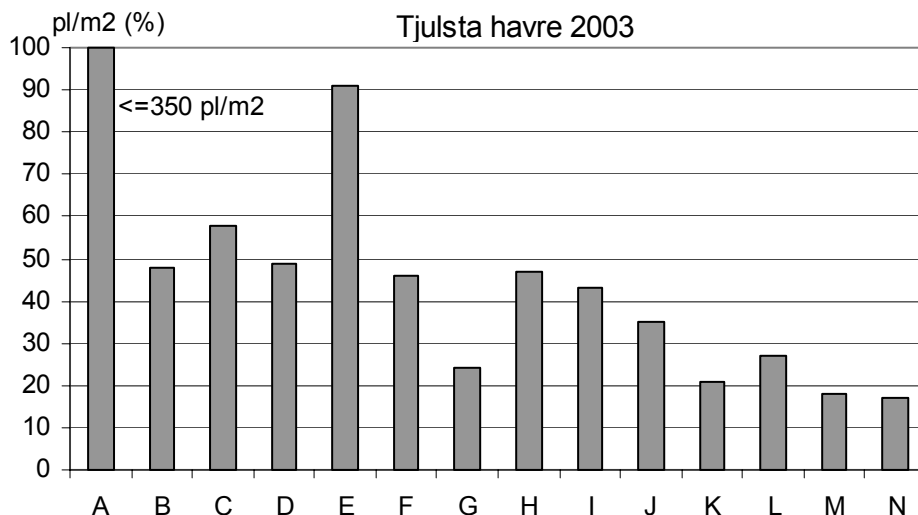
Bilaga 2. Ursprungsdata från de tre delstudierna

(1) Studie av olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning efter grödans uppkomst åren 2003-2004

År 2003

Tjulsta

Havre



Figur 29. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003 i havre, Tjulsta, Enköpings kommun. Medeltal över led. Standardavvikelse: 8,3.

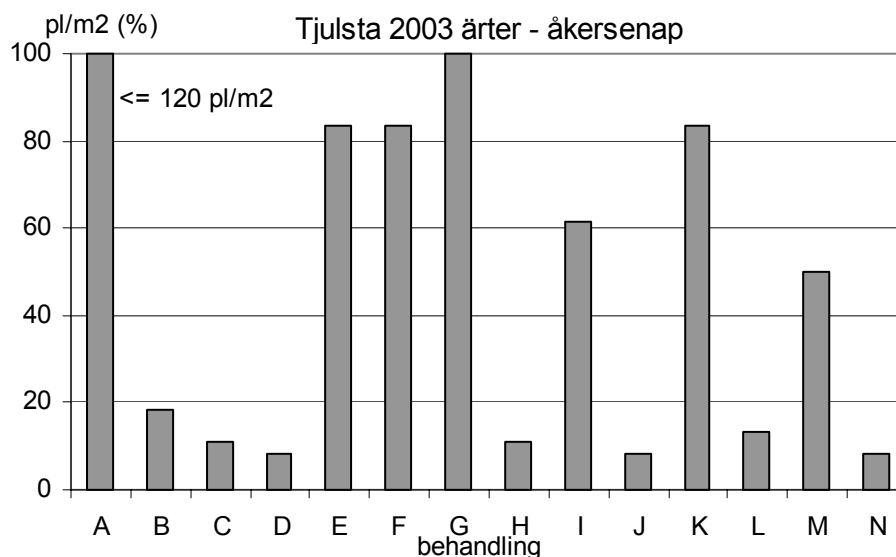
Ärter

På grund av besvärliga väderförhållanden kunde inte den ordinarie försöksplanen genomföras utan vi fick göra en revidering av planen för ärtförsök i Tjulsta, se nedan.

Reviderad försöksplan

- A. Kontrollruta (ingen blindharvning/ogräsharvning)
- B. Blindharvning
- C. Blindharvning + Ogräsharvning vid ärternas 1-2 bladsstadium
- D. Blindharvning + Ogräsharvning vid ärternas 3-4 bladsstadium
- E. Ogräsharvning vid ärternas 1-2 bladsstadium
- F. Ogräsharvning vid ärternas 3-4 bladsstadium
- G. Ogräsharvning 1 vecka efter ärternas 3-4 bladsstadium
- H. Blindharvning + Ogräsharvning 1 vecka efter ärternas 3-4 bladsstadium
- I. Ogräsharvning vid ärternas 1-2 bladsstadium respektive 3-4 bladsstadium
- J. Blindharvning + Ogräsharvning vid ärternas 1-2 bladsstadium respektive 3-4 bladsstadium
- K. Ogräsharvning vid ärternas 3-4 bladsstadium respektive 1 vecka efter ärternas 3-4 bladsstadium
- L. Blindharvning + Ogräsharvning vid ärternas 3-4 bladsstadium respektive 1 vecka efter

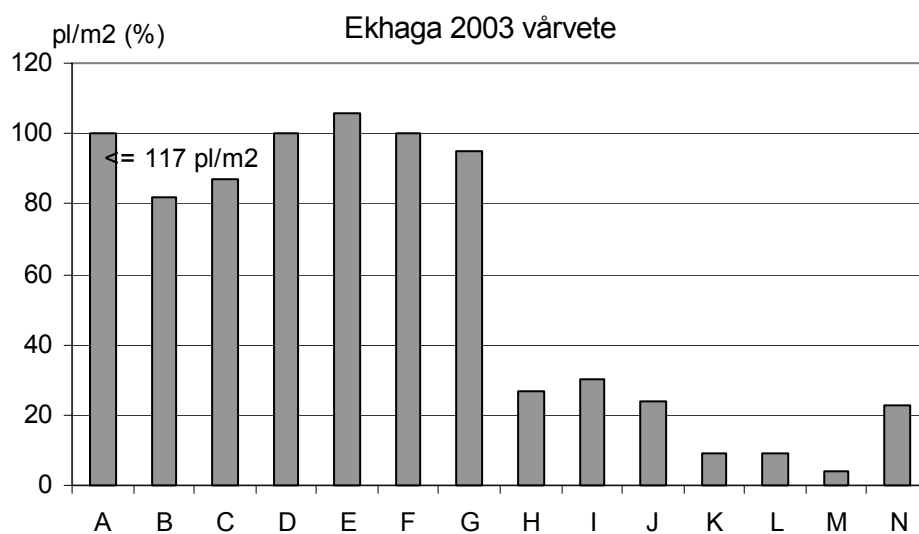
- ärternas 3-4 bladsstadium
- M. Ogräsharvning vid ärternas 1-2 bladsstadium, 3-4 bladsstadium respektive 1 vecka efter 3-4 bladsstadiet
- N. Blindharvning + Ogräsharvning vid ärternas 1-2 bladsstadium, 3-4 bladsstadium respektive 1 vecka efter 3-4 bladsstadiet.



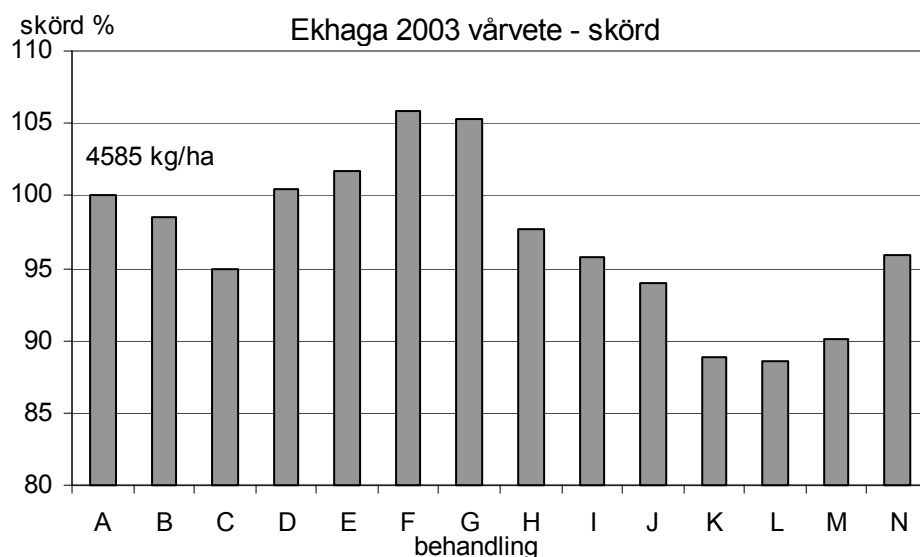
Figur 30. Antal åkersenapsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003 i ärter, Tjulsta, Enköping. Medeltal över led. Standardavvikelse: 4,8.

Ekhaga försöksgård

Vårvete

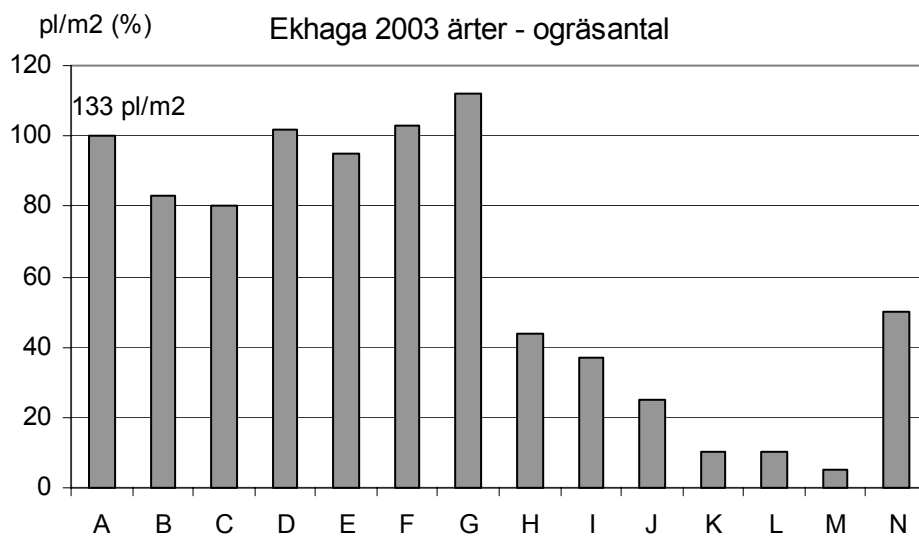


Figur 31. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003 i vårvete, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 11,5.

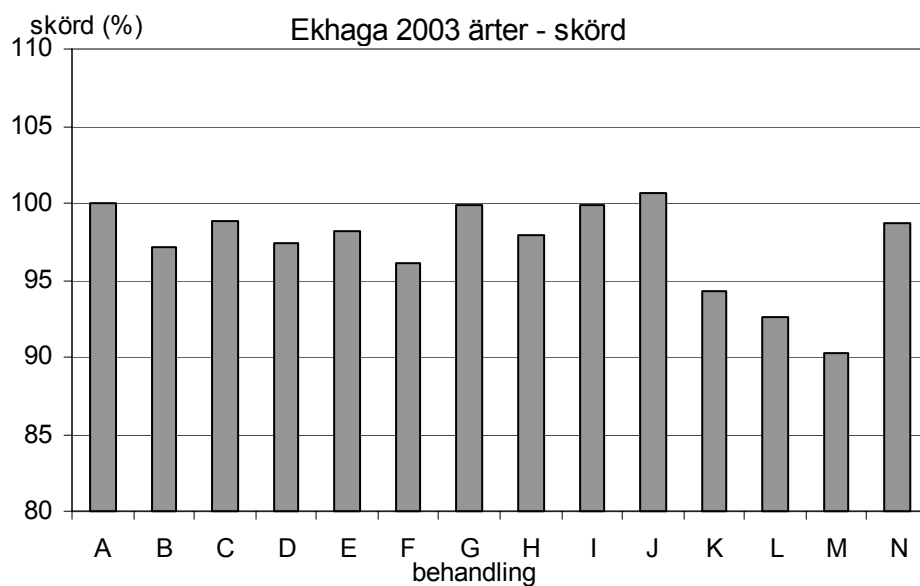


Figur 32. Skörd av vårvete (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 2,7.

Ärter



Figur 33. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003 i ärter, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 7,4.

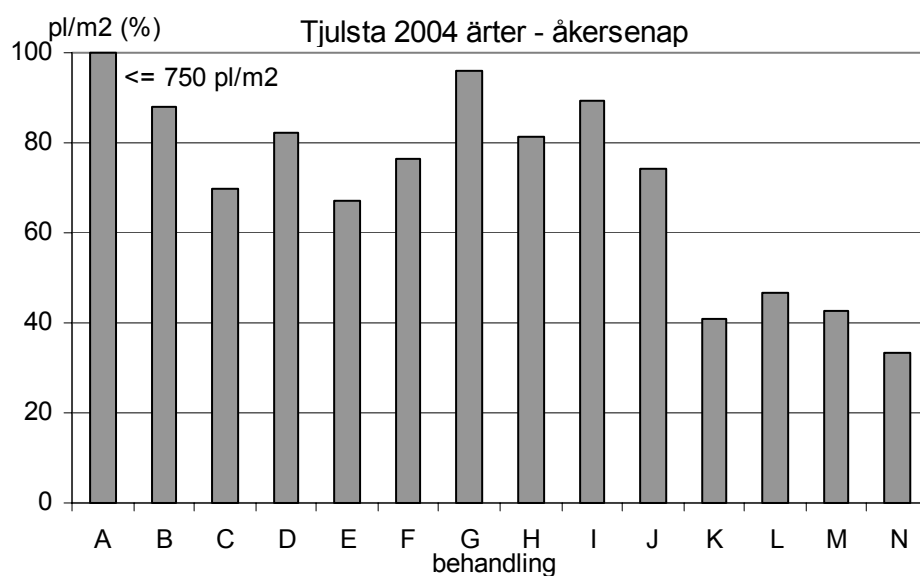


Figur 34. Skörd av ärter (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2003, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 3,0.

År 2004

Tjulsta

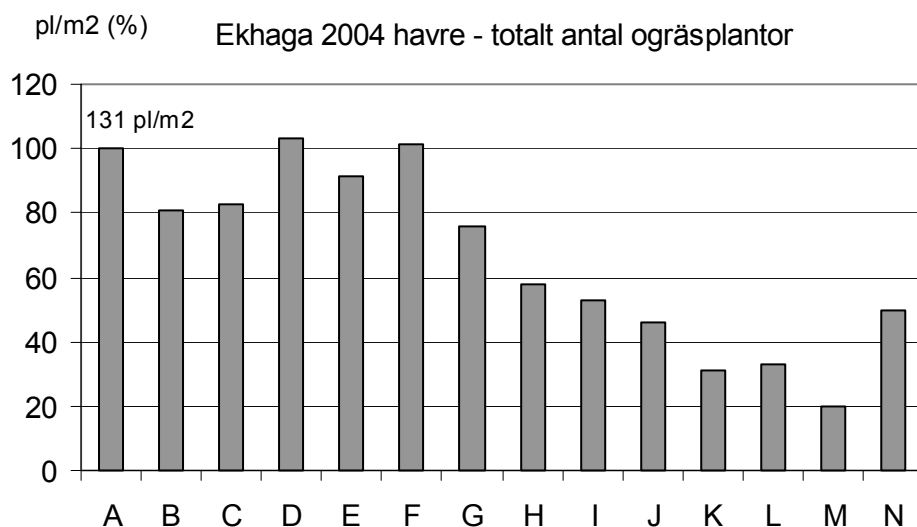
Ärter



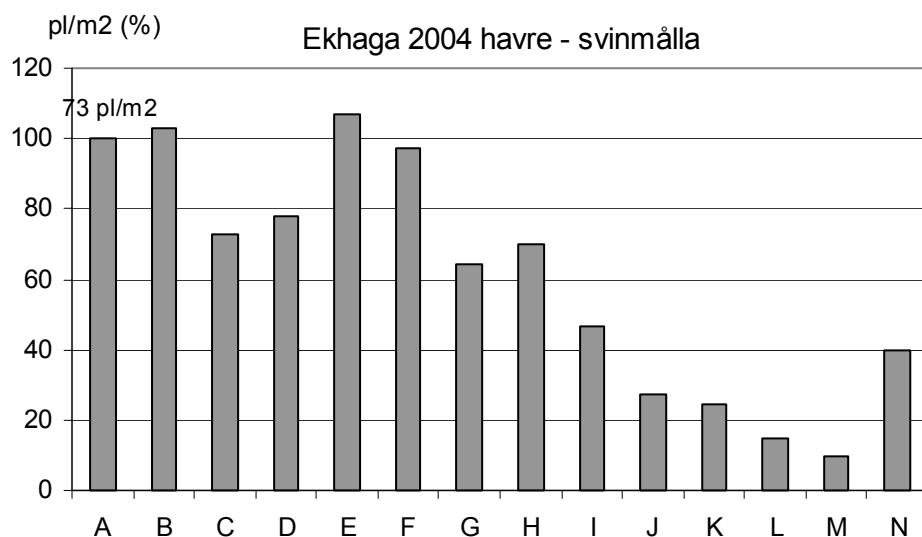
Figur 35. Antal åkersenapsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i ärter, Tjulsta, Enköping. Medeltal över led. Standardavvikelse: 8,7.

Ekhaga försöksgård

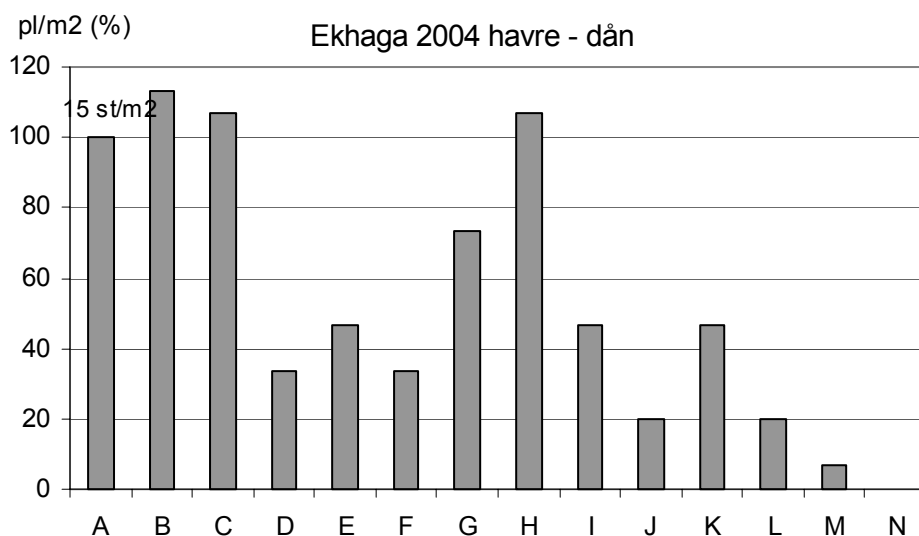
Havre



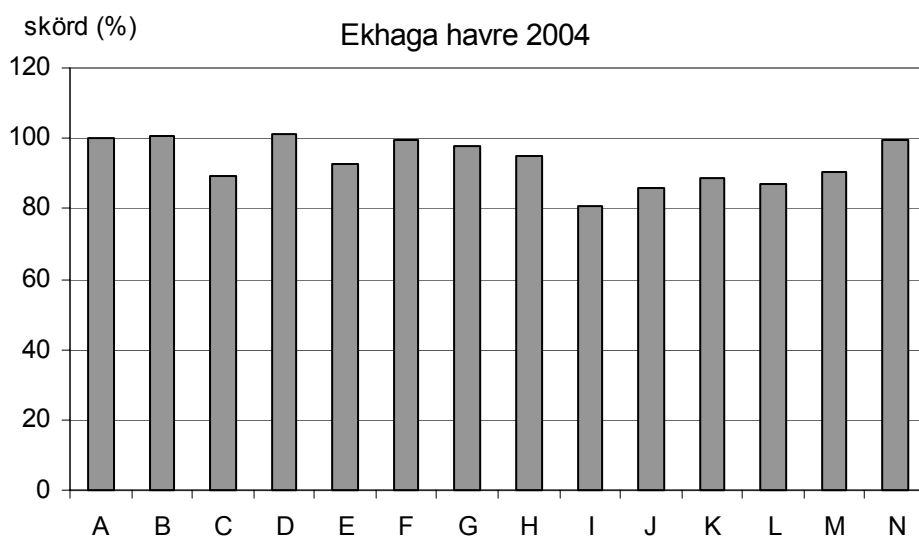
Figur 36. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i havre, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 7,5.



Figur 37. Antal svinmålleplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i havre, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 14,0.

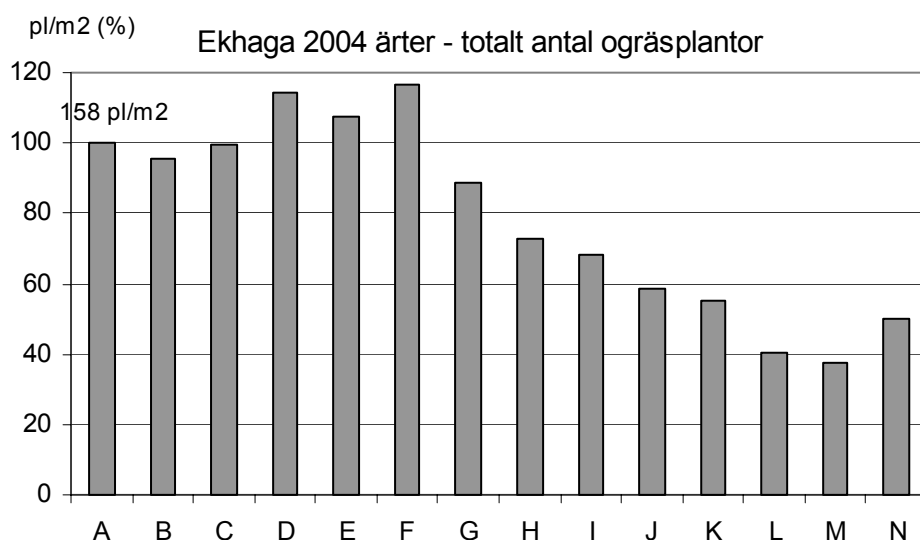


Figur 38. Antal dånplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i havre, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 15,7.

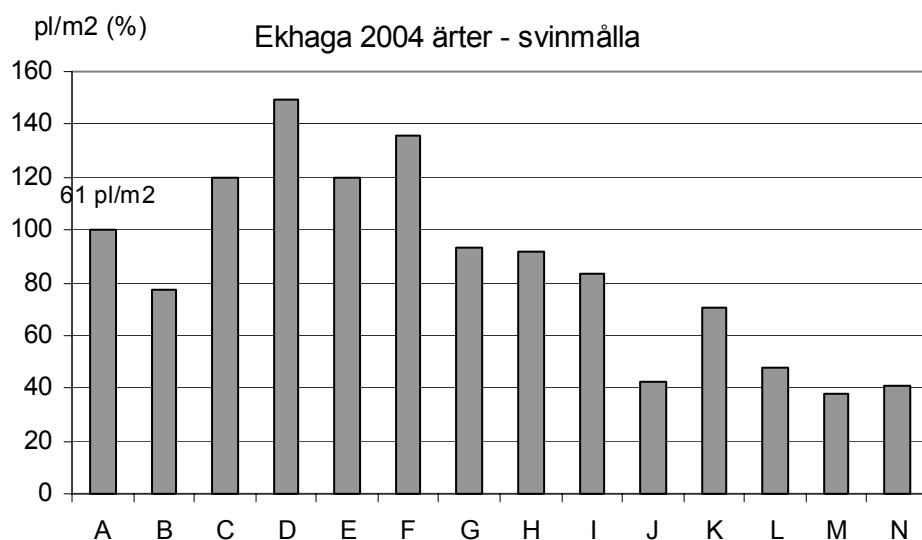


Figur 39. Skörd av havre (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 2,8.

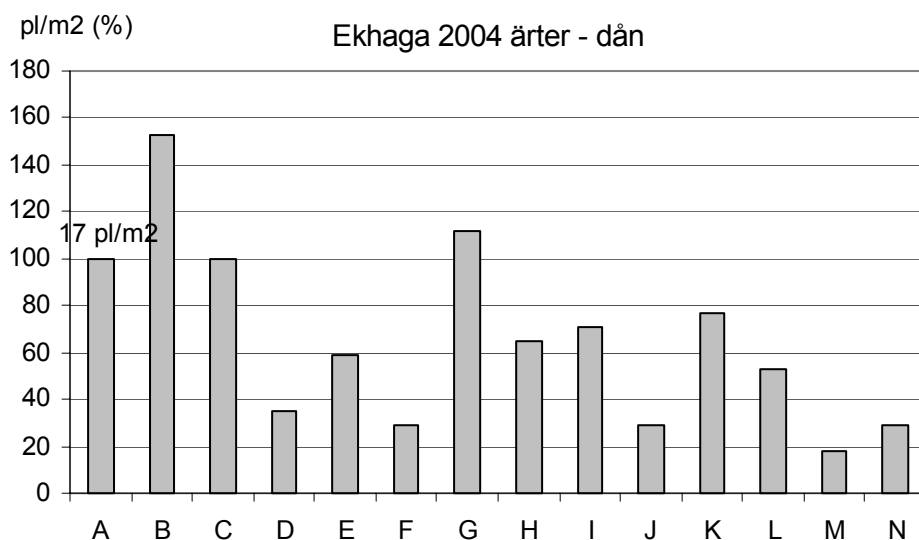
Ärter



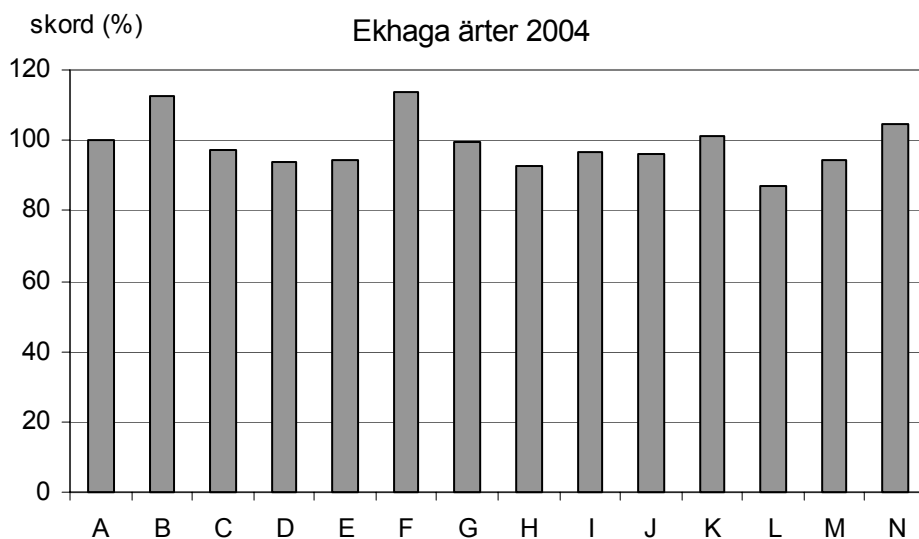
Figur 40. Totalt antal ogräsplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i ärter, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 6,4.



Figur 41. Antal svinmålleplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i ärter, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 15,2.

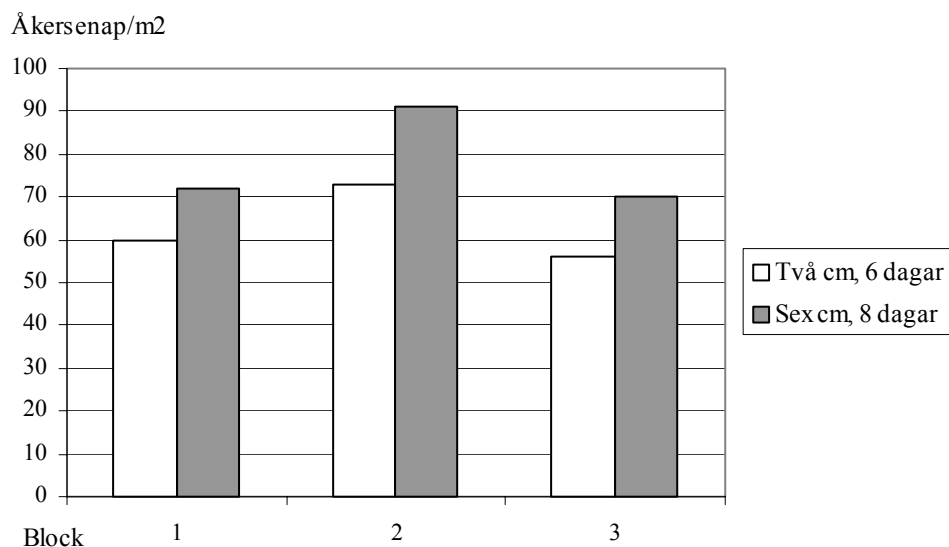


Figur 42. Antal dåplantor kvar (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004 i ärter, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 17,4.



Figur 43. Skörd av ärter (% av obehandlat led, obehandlat led = 100 %) efter olika kombinationer av blindharvning och ogräsharvning år 2004, Ekhaga försöksgård. Medeltal över led. Standardavvikelse: 7,0.

(2) Studie rörande sådjup och blindharvning år 2004



Figur 44. Antal åkersenapsplantor/m² som grott vid tidpunkten för en ärtgrödans uppkomst i block 1-3. Grödan har såtts på två respektive sex cm sådjup i Alsike, Uppland år 2004. Standardavvikelse: 10,3.

(3) Studie rörande såbäddsberedning och blindharvning år 2005

Se material under rubriken ”Studie rörande såbäddsberedning och blindharvning år 2005” sida 14.