

Nya ogräsbekämpningsmetoder vid tidig etablering av radodlade grönsaker i ekologisk odling

DAVID HANSSON OCH SVEN-ERIK SVENSSON

I ekologisk grönsaksodling utgör handrensning en dominerande kostnad, varför alternativa ogräsbekämpningsmetoder är av stort intresse. Målet med detta projekt har varit att via deltagardriven forskning utvärdera olika kombinationer av ogräsbekämpningsmetoder som har stor potential att minska handrensningsbehovet i radsådda kulturer. De metoder som undersökts är användning av fiberduk, falska såbäddar, selektiv harvning i raden, radhackning nära raden samt mörkersådd. Metoderna har även utvärderats ur ekonomiskt perspektiv.

Under 2012–2014 har olika ogräsbekämpningsstrategier för frögräs vidareutvecklats och utvärderats med målet att minska handrensningsbehovet i ekologisk morotsodling som etableras tidigt på säsongen. Projektet har utförts i samarbete med fyra ekologiska grönsaksodlare, tre rådgivare och forskare från SLU Alnarp. Tidigare studier har genomförts med inriktning på att bekämpa ogräset före och efter morötternas uppkomst. I detta projekt som utvecklats ogräsbekämpningsstrategier för *tidigt* etablerade kulturer har försöken i större utsträckning genomförts i växande grödor. Orsaken till detta är att vid tidigt sådda kulturer finns det inte mycket tid till att bekämpa ogräset före sådden, t.ex. genom falska såbäddar (Figur 1) och fördröjd sådd. Nedan beskrivs översiktligt de metoder som använts och resultaten vid bekämpning av ogräs i tidigt etablerade grödor.

Fiberduk

Täckning med fiberduk (Figur 2) är en metod som många odlare använder sig av för att tidigt sådda eller planterade kulturer snabbare skall komma igång med att växa. Ett sätt att bekämpa



Figur 1. Beredning av falsk såbädd på upphöjd bädd. Foto: David Hansson

frögräs tidigt på våren är att de lockas till att gro genom en kombination av täckning med fiberduk (som ger en högre jordtemperatur), ogräsinducerande jordbearbetningar (falska såbäddar) och fördröjd sådd i kombination med en flammning vid grödans uppkomst.

Fiberduk i kombination med falska såbäddar före sådd av morot, gav i ett försök en större reduktion av antalet ogräs vid tiden för handrensning, jämfört med falska såbäddar utan fiberduk. Fiberduk minskade dessutom jordens fröbank mer än om man inte har fiberduk. I försöket var det ingen skillnad i ogräsbekämpningseffekt om det utfördes en eller två falska såbäddar, under ca en månads tid med fiberduk. Utan fiberduk är det dock effektivare med två falska såbäddar jämfört med en falsk såbädd.

För att få en god effekt av flammningen

det viktigt att den fördröjda sådden blir tillräckligt lång (Figur 3). Är den för kort kommer ogräset upp ur jorden senare än grödan. Det innebär att många fler ogräs måste bekämpas (handrensas bort) i den växande grödan, vilket är mycket kostsamt. Har man ont om tid på våren är det troligen bättre att utföra endast en ytlig ljusinducerande harvning (falsk såbädd) så att man får tillräckligt lång tid till den fördröjda sådden. På så sätt kan man uppnå tillräckligt hög temperatursumma, vilket resulterar i många uppkomna ogräs som kan bekämpas via flammningen.

Utän fiberduk och tidigt på säsongen (beroende på jordtemperaturen) bör den fördröjda sådden troligen vara minst 14 dagar för att ogräsbekämpningseffekten från flammningen skall bli tillräckligt stor. Med fiberduk kan längden på den fördröjda sådden minskas speciellt under perioder



Figur 2. Försök med fiberdukar på Hvilan strax utanför Åkarp. Foto David Hansson.

med soligt och varmt väder. Med fiberduk på marken under april månad gav längden den på den fördröjda sådden, i intervallet 6–19 dagar, ingen skillnad i antalet ogräs vid tiden för handrensning i juni månad. I försöksleden utan fiberduk gav en kortare fördröjd sådd på 6 dagar fler ogräs jämfört med 12 dagars fördröjd sådd vid tiden för handrensning.

Om dukarna ligger kvar på marken efter morötternas uppkomst, t.ex. för att få fram extra tidiga morötter, blir behovet av ogräsbekämpning troligen extra stort och dessutom extra besvärligt på grund av att duken måste tas bort vid handrensningen. Om kravet på att få fram tidiga morötter inte är så stort, så bör man troligen ur ogrässynpunkt överväga att ta bort duken efter morötternas uppkomst.

I ett försök utvärderades vilken typ av fiberduk som är bäst på att värma fram ogräs tidigt på våren. I undersökningen ingick 4 olika tjocka dukar (17, 19, 22 och 30 g/m²) som lades ut strax efter morotssådden. Här studerades hur effektivt de värmd



Figur 4. Utrustning för falska såbäddar på upphöjd bädd. Redskapet är en modifierad långfingerharv utrustad med en gallervält bak som "bärulle" för djuphållning lätt återpackning. Foto: David Hansson.

jorden och hur de påverkade ogräsen resp. morotens uppkomst och utveckling. Temperaturen i marken registrerades på 2 cm djup under ca 1 månads tid (2 maj – 5 juni). Resultatet från försöket visade bl.a. att de dukar som effektivast värmer upp jorden och därmed är mest intressanta för att värma fram ogräs är fiberdukarna med vikten 19 och 22 g/m².

Falska såbäddar

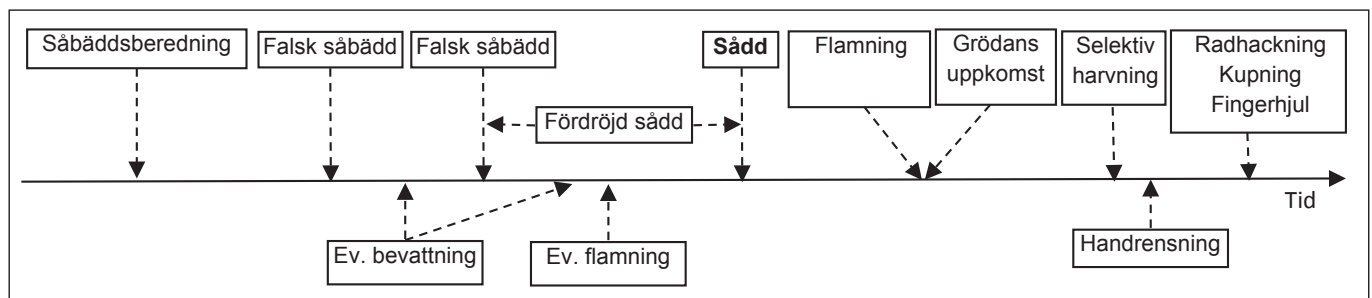
Falsa såbäddar på upphöjd bädd är i princip omöjligt att genomföra med traditionella ogräs- eller såbäddsharvar. Vid sådan bearbetning är risken stor att bäddens form skadas och att havrens bearbetningsdjup blir för stort och ojämnt. Till ett försök modifierades därför en långfingerharv till att kunna utföra falska såbäddar på upphöjd bädd (Figur 4).

I försöket som genomfördes i slutet av maj månad och början av juni påverkades de upphöjda bäddarnas form inte negativt av de falska såbäddsharvningarna. En falsk såbädd reducerade antalet ogräs med

knappt 30 %, medan två falska såbäddar reducerade antalet ogräs med drygt 40 % jämfört med den obehandlade kontrollen utan falska såbäddar.

I kombination med vältning

Effekten av falska såbäddar i kombination med vältning studerades för att undersöka om åtgärderna leder till en bättre kontakt mellan ljusinducerade ogräsfrön och fuktig jord samt om det återställer vattnets kapillära stigning i jorden. Denna åtgärd skulle ev. kunna ha en liknande effekt som en bevattning, vilket tidigare visat ge en ökad effekt av falska såbäddar. I ett försök gav vältning efter falska såbäddar dock ingen signifikant reduktion av antalet ogräs. Det kan eventuellt ha berott på att strax efter den första falska såbädden, kom det ett regn som gav ogräsfröna tillräckligt med markfukt för att gro. Falsa såbäddar i kombination med vältning gav signifikant fler morötter per löpmeter. Den återpackning av jorden som vältningen gjorde ökade kontakten mellan



Figur 3. Ogräsbekämpningsstrategi vid sen sådd med falska såbäddar och fördröjd sådd, flämning, selektiv harvning i raden.

frön och jord, samt resulterade i en gynnsammare gröningsmiljö för morotsfröna. En vältning som packar jorden på djupet ökar dock risken för att morötterna blir korta och oformliga.

Selektiv harvning i raden

Normalt sett utförs inga selektiva harvningar inne i morotsraden. Det anses att morötterna är alltför känsliga för att klara av denna mekaniska bekämpning. Den selektiva harvningen i raden förutsätter att den föregås av en effektiv flämning vid grödans uppkomst och att denna resulterar i ett bra bekämpningsresultat. En misslyckad flämning innebär att ogräset blir alltför stort och motståndskraftigt för att den selektiva harvningen skall ge en god effekt.

Erfarenheterna från försöken visar att den selektiva harvningen bör utföras när morotsblasten är 4-5 cm hög och med en max körhastighet på ca 2 km/h (Figur 5 och 6). Försöksresultaten tyder på att det bör vara 2-3 veckor mellan flämning och selektiv harvning. Runda harvpinningar i fjäderstål (3 mm i diameter) var den bästa harvpinningen i försöken, eftersom de gav en bra ogräsbekämpningseffekt och var relativt skonsamma mot morötterna. Vid högre körhastigheter än 2 km/h blev



Figur 5. Utrustning för selektiv harvning i morotsraden. Radhackan utrustades med ett "harvaggreat" per morotsrad, d.v.s. tre harvaggreat per bädd. Foto: David Hansson.

ogräseffekten sämre och minskade antalet morötter per löpmeter. Den selektiva harvningen påverkade inte andelen oformliga morötter t.ex. grenade morötter och nackskadade. Lyckas man med den selektiva harvningen så finns det en potential att minska antalet ogräs med 40-50 %. Resultaten tyder på att det bör vara intressant med selektiv harvning i raden när det finns minst 10-12 ogräs per löpmeter. Vid färre ogräs är det troligen



Figur 6. Utrustning för selektiv harvning i morotsraden med ett "harvaggreat" per morotsrad. Foto: David Hansson.

Tabell 1. Totalkostnad (fasta och rörliga kostnader) för olika metoder och utrustningar samt den handrensningstid som måste inbesparas för att åtgärden skall bli lönsam vid olika arealanvändningar per år. Handrensningstid = tid för ekonomiskt nollresultat. Ogräseffekt = förväntad reduktion av antalet ogräs vid handrensningstillfället jämfört med obehandlat

Utrustning (arbetsbredd i meter)	Investering (kr)	Odlad areal (ha)	Beh. per år (st)	Arealanvändning (ha, år)	Totalkostnad (kr/ha, år)	Handrensningstid (tim/ha, år)	Ogräseffekt (%)
Fiberduk till sådd	7 000	1	-	-	10 000	60	25*
Fiberduk till flämning	7 000	1	-	-	8 000**	45	-
Fiberduk till handrensning	7 000	1	-	-	6 000**	35	-
Falsk såbbädd-Bädd (1,5)	40 000	3	2	6	2 500	15	40-70
Falsk såbbädd-Bädd (1,5)	40 000	10	2	20	1 500	9	40-70
F. såbbädd-Plan mark (5)	250 000	3	2	6***	500	3	40-70
F. såbbädd-Plan mark (5)	250 000	10	2	20***	300	2	40-70
Selektiv harvning i rad (1,5)	15 000	3	1	3	2 460	15	0-50
Selektiv harvning i rad (3,5)	30 000	3	1	3	2 030	12	0-50
Selektiv harvning i rad (1,5)	15 000	10	1	10	1 990	12	0-50
Selektiv harvning i rad (3,5)	30 000	10	1	10	1 230	7	0-50
Flämning (1,5)	90 000	3	1	10	5 830	34	60-80
Flämning (1,5)	90 000	10	1	10	3 650	22	60-80
Bevattning (2x10mm, stor areal)	-	-	2	-	500	3	30-60
Bevattning (2x10mm, liten areal)	-	-	2	-	1 000	6	30-60
Sådd i mörker ****	5 000	3	1	3	600	4	25-35
Sådd i mörker ****	5 000	10	1	10	450	3	25-35
Ångning i smala band (3 bäddarx1,5 m)	500 000	3	1	-	26 100	153	90-95
Ångning i smala band (3 bäddarx1,5 m)	500 000	10	1	-	15 200	90	90-95

* Resultat från ett försök, som behöver verifieras i fortsatta försök.

** I dessa alternativ används fiberduken fram till flämning resp. handrensning, vilket ger en högre intäkt som reducerar totalkostnaden för fiberduken per ha år jämfört med när duken endast ligger på fram till sådd.

*** Såbbäddsharven används även för normal såbbäddsberedning och angiven areal i tabellen är endast kopplad till de falska såbbäddarna.

**** En enkel övertäckning av såggreaten för "mörkersådd" i fullt dagsljus beräknas kosta 5000 kr (7 såggreat). Denna enkla lösning kräver en extra person som övervakar att sådden blir rätt utförd.

bättre att endast handrensa. Kostnaden för selektiv harvning, liksom för de andra metoderna måste inbespara ett visst antal timmars handrensning för att vara ekonomiskt försvarbart (Tabell 1).

Radhackning nära raden

Ett sätt att minska antalet ogräs vid handrensningen är att vid radhackningen minska det obearbetade bandet där grödan växer. I ett försök med radhackning nära raden undersöktes om tiden för handrensning kan minskas om radhackningen utförs närmre raden och hur denna hackning påverkar morötternas kvalitet. Det blev ingen tydlig minskning av handrensningstiden då hackningen utfördes närmre raden. En förklaring till det relativt låga antalet ogräs i kontrollerdet (med bredast obearbetat band på 143 mm) var att radhackningen här hade en något kupande

effekt. I de övriga leden med smalare obearbetade band hade radhackan ingen kupande effekt. Vid radhackning utan kupande effekt var antalet ogräs lägst vid det smalaste obearbetade bandet (100 mm). Slutsatsen från försöket var att radhacka så nära raden som möjligt och om möjligt med en viss kupande effekt.

Mörkersådd

De ogräsbekämpningsstrategier som har utvecklats i projektet bygger på ljusinducerade falska såbäddar, fördröjd sådd i kombination med flammning för att minska antalet ogräs vid tiden för handrensningen (Figur 3). Utförs sådd på ett normalt sätt i ljus så induceras nya ogräsfrön till att gro. En stor andel av dessa kommer upp efter grödan, vilket resulterar i sämre effekt av flammningen och därmed ett större handrensningbehov. För att minska antalet ogräs i växande gröda kan sådd ske med metoder där ljusinduceringen av ogräsfrö i markens översta skikt undviks. Detta kan ske genom sådd i "mörker" via övertäckta såaggregat i fullt dagsljus s.k. "mörkersådd".

Mörkersådd minskar mängden ogräs som växer i eller alldeles intill såraden, d.v.s. de ogräs som är svårast och dyrast att ta bort. Resultaten från tre års försök har visat på att mängden ogräs vid mörkersådd ger 25-35 % lägre antal ogräs vid tiden för handrensning. Sådden i försöken utfördes med en övertäckt såutrustning, för att undvika att ogräsfrön inducerades till att gro vid sådden. Denna teknik behöver utvecklas, främst p.g.a. att det är svårt att övervaka sådden om såaggregaten är täckta.

Förslag till nya ogräsbekämpningsstrategier

I rapporten som ligger till grund för detta faktablad (Hansson et al., 2015) presenteras tre tänkbara strategier för olika såttider med tillhörande metoder för ogräsreglering mer noggrant. Baserade på såtidpunkterna föreslås följande tre ogräsbekämpningsstrategier där fiberduk kan ingå i strategin:

- Extremt tidig sådd i södra Sverige, sådd från ca 25/3. Fiberduk används, eftersom det inte finns tid för falsk såbädd.
- Mellantidig sådd i södra Sverige, sådd från ca 25/4. Fiberduk kan användas och falska såbäddar kan hinnas med.
- Sen sådd, ca 25/5. Inget behov av fiberduk p.g.a. högre jordtemperaturer. För sent sådda kulturer föreslås ogräsbekämpningsstrategi enligt figur 3.

Ekonomisk värdering av ogräsbekämpningsmetoder i nya bekämpningsstrategier

I tabell 1 sammanfattas kostnaderna för de olika metoderna eller åtgärderna relaterat till antalet inbesparade handrensningstimmar som krävs för att metoden skall ge ett ekonomiskt nollresultat, "break even". Angivna kostnader i tabell 1 skall ses som indikativa och behöver utredas noggrannare och verifieras i fortsatta studier. Detta gäller speciellt för de relativt dyra obeprövade metoderna som kräver mycket handrensningstid för att nå ett ekonomiskt nollresultat såsom fiberduk och ångning.

Vidare behöver mer obeprövade metoder som selektiv harvning verifieras i praktisk odling. I Hansson et al., 2015 anges fler ogräsbekämpningsmetoder som med fördel kan sättas ihop till effektiva bekämpningsstrategier vid etablering av radsådda grödor.

Referenser

- Hansson D., Svensson S.-E. (2009). *Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiska radodlade grönsaker*. Slutrapport till Jordbruksverket i projektet (25-12084/08). Område Jordbruk – odlingssystem, teknik och produktkvalitet, SLU Alnarp.
- Hansson D., Svensson S.-E., Ögren E., Nilsson A., Andersson A., Johansson O., Malmström J., Hanson M., Ascard J. (2012). *Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadiet*. Slutrapport till Jordbruksverket. Område Agrosystem, SLU Alnarp.
- Hansson D., Svensson S.-E., Ascard J., Hanson M., Johansson O., Malmström J., Modig P., Wälstedt T., Ögren E. (2015). *Nya ogräsbekämpningsmetoder vid tidig etablering av radodlade grönsaker i ekologisk odling – Resultat från 2012-2014*. Rapport 2015:12 i projekt 661 och 747 för Partnerskap Alnarp. <http://194.47.52.113/janlars/partnerskapalnarp/uploads/projekt/747.pdf>

- Faktabladet är utarbetat inom Institutionen för biosystem och teknologi vid LTV-fakulteten www.slu.se/bt
- Faktabladet baseras på Hansson et al., 2015 med följande författare: David Hansson, Sven-Erik Svensson, Johan Ascard, Marie Hanson, Owe Johansson, Johan Malmström, Per Modig, Trygve Wälstedt, Elisabeth Ögren.
- Projektet är finansierat Jordbruksverket (Dnr 4.1.18-11215/13, Jnr 2012/67) och av Partnerskap Alnarp (PA 661 och 747), <http://partnerskapalnarp.slu.se/>
- Projektansvariga: David Hansson och Sven-Erik Svensson, båda vid Institutionen för biosystem och teknologi, SLU Alnarp
- Kristina Engdahl har redigerat detta faktablad
- På webbadressen <http://epsilon.slu.se> kan detta faktablad hämtas elektroniskt