



Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp



Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadier

**David Hansson, Sven-Erik Svensson, Elisabeth Ögren, Anders TS Nilsson, Anders Andersson, Owe Johansson, Johan Malmström, Marie Hanson, Johan Ascard**

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap  
Område Agrosystem, SLU Alnarp

Slutrapport till; Jordbruksverket i projektet (25-11976/10) "Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker - före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadier"  
Mars 2012.

## Förord

Projektet ”Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker - före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadier” har utförts under tre års tid 2009-2011. Projektet som huvudsakligen varit inriktat på ogräsbekämpning i ekologisk morot har genomförts via deltagardriven forskning. Den deltagardrivna gruppen i projektet har bestått av tre odlare Anders Andersson, Ramdala, Owe Johansson, Vara, Johan Malmström, Strövelstorp, fyra forskare David Hansson, Sven-Erik Svensson, Anders Nilsson, Birgitta Rämert, samtliga SLU Alnarp, två rådgivare Johan Ascard, Jordbruksverket Alnarp, Marie Hanson, HS Väst samt en facilitator Elisabeth Ögren, Länsstyrelsen Västmanland.

Projektet har i huvudsak finansierats av Jordbruksverket (Projektnummer 25-11976/10). Under åren 2010-2011 har projektet även behandlat ogräsproblematiken vid sammyllad startgiva till morot i ekologisk produktion. Denna projektdel har genomförts med delfinansiering från Partnerskap Alnarp, SLU Alnarp, (PA-projekt 435). Dessa extra forskningsmedel har gjort det möjligt att även studera vilken effekt en startgiva har på morötternas kvalitet.

Under hela projektets löptid har vi utvecklat och modifierat olika ogräsbekämpningsstrategier med målet att minska handrensningens behovet i ekologisk morotsodling. Ogräsbekämpning genom handrensning är den helt dominerande kostnaden i de ogräsbekämpningsåtgärder som odlarna av ekologiska grönsaker använder sig av.

Rapporten består av flera delar. Först finns en utökad sammanfattning som redovisar resultaten från alla försöksåren samt förslag till strategi för ogräsbekämpning i sent sådda morötter. Efterföljande delar beskriver den deltagardrivna forskningsmetodikens arbetssätt, varje enskilt försöksårs rapportering, hur odlarna förändrat sin ogräsbekämpning under projektiden samt en litteraturgenomgång inom området.

Vår förhoppning är att resultatet från detta projekt ska få en praktisk tillämpning hos fler odlare samt inom fler radsådda grödor inom ekologisk produktion så att den stora kostnaden för manuell ogräsbekämpning kan minimeras. Vidare hoppas vi att delar av resultatet även skall börja tillämpas inom Integrerad Produktion, för att utveckla denna odling i en mer miljövänlig riktning.

Vi vill rikta ett tack till alla som har bidragit till att projektet kunnat genomföras och då främst odlarna i projektet, men även facilitatorn, rådgivarna och forskarna.

Alnarp, mars 2012

David Hansson och Sven-Erik Svensson  
Område Agrosystem, SLU Alnarp

# Innehållsförteckning

<b>FÖRORD</b> .....	<b>1</b>
<b>INLEDNING OCH BAKGRUND</b> .....	<b>4</b>
<b>SAMMANFATTNING AV PROJEKTET</b> .....	<b>6</b>
OGRÄSBEKÄMPNINGSMETODER FÖRE GRÖDANS UPPKOMST .....	6
FALSKA SÅBÄDDAR OCH FÖRDRÖJD SÅDD I KOMBINATION MED FLAMNING .....	8
FLAMNING .....	8
FÖRLÄNGD FÖRDRÖJD SÅDD I KOMBINATION MED FLAMNING PÅ UPPHÖJD BÄDD .....	10
BEVATTNING .....	10
RADTÄCKNING .....	11
STARTTIDPUNKT FÖR MEKANISK BEKÄMPNING BEROENDE PÅ MOROTSSORT .....	11
MOROTSSORTER MED OLIKA LÅNGA UPPKOMSTTIDER .....	12
SAMMYLLAD STARTGIVA .....	12
FÖRSLAG PÅ OGRÄSBEKÄMPNINGSTRATEGI VID ODLING AV SEN MOROT .....	13
VILKA DELAR I BEKÄMPNINGSTRATEGIN KAN ANVÄNDAS INOM IP-ODLING? .....	13
<b>DEL 1 - DEN DELTAGARDRIVNA FORSKNINGSMETODIKENS ARBETSSÄTT I PROJEKTET</b> .....	<b>14</b>
INLEDNING .....	14
GRUPPENS SAMMANSÄTTNING .....	14
FÖRVÄNTNINGAR OCH SPELREGLER .....	14
GRUPPENS MÖTEN .....	15
LÖPANDE UTVÄRDERINGAR .....	15
ARBETET MED FÖRSÖKEN UTE PÅ GÅRDARNA .....	15
AVSLUTANDE UTVÄRDERING .....	15
FÖRÄNDRINGAR I OGRÄSBEKÄMPNINGEN TILL FÖLJD AV PROJEKTET .....	16
BILAGA 1:1 - SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTEN FÖR UTVÄRDERING AV PROJEKTET .....	18
<b>DEL 2 – REDOVISNING AV 2009 ÅRS FÖRSÖKSVERKSAMHET</b> .....	<b>21</b>
INLEDNING .....	21
SAMMANFATTNING .....	21
RAMDALA (ANDERS ANDERSSON), FÖRSÖKSPLATS: KARLSKRONA .....	22
<i>Morotssorter med olika långa uppkomsttider</i> .....	22
<i>Bevattning för att öka effekten av de falska såbäddarna</i> .....	24
RAGGÅRDEN (OWE JOHANSSON), FÖRSÖKSPLATS: VARA .....	25
<i>Täckning av såraderna med sand, kompost eller åkerjord</i> .....	25
<i>Försök med att inducera ogräsfrön till att gro med hjälp av Kvik-Up-kultivator och såbäddsharv – falsk såbädd</i> .....	27
MARIANNES FARM (JOHAN MALMSTRÖM), FÖRSÖKSPLATS: BJÖRKHAGA, VINSLÖV .....	28
<i>Förlängd fördröjd sådd i kombination med flamning på upphöjd bädd</i> .....	28
KONTROLLERAT LABBFÖRSÖK, FÖRSÖKSPLATS: SLU ALNARP .....	30
<i>Ogräsbekämpning med ättiksyra strax före grödans uppkomst</i> .....	30
<b>DEL 3 – REDOVISNING AV 2010 ÅRS FÖRSÖKSVERKSAMHET</b> .....	<b>34</b>
INLEDNING .....	34
SAMMANFATTNING .....	34
MARIANNES FARM AB (JOHAN MALMSTRÖM), FÖRSÖKSPLATS: KVIDINGE .....	35
<i>Sammyllad startgiva till morot i ekologisk produktion</i> .....	35
RAGGÅRDEN (OWE JOHANSSON), FÖRSÖKSPLATS: VARA .....	41
<i>Sådd på olika djup i kombination med täckning av såraderna med trädgårdskompost</i> .....	41
<i>Försök med att inducera ogräsfrön till att gro med hjälp av Kvik-Up-kultivator</i> .....	42
RAMDALA (ANDERS ANDERSSON), FÖRSÖKSPLATS: KARLSKRONA .....	44
<i>Bevattning för att öka effekten av de falska såbäddarna</i> .....	44

<b>DEL 4 – REDOVISNING AV 2011 ÅRS FÖRSÖKSVERKSAMHET.....</b>	<b>46</b>
INLEDNING.....	46
SAMMANFATTNING .....	46
RAGGÅRDEN (OWE JOHANSSON), FÖRSÖKSPLATS: VARA .....	47
<i>Olika sådjup i kombination med marktäckning.....</i>	<i>47</i>
<i>Uppkomstiden och tillväxten för 7 olika morotssorter .....</i>	<i>50</i>
<i>Falsa såbäddar.....</i>	<i>51</i>
RAMDALA (ANDERS ANDERSSON), FÖRSÖKSPLATS: KARLSKRONA .....	53
<i>Bevattning/regn för att öka effekten av de falska såbäddarna .....</i>	<i>53</i>
MARIANNES FARM AB (JOHAN MALMSTRÖM), FÖRSÖKSPLATS: ÅRASLÖVSGÅRDEN.....	54
<i>Sammyllad startgiva till morot i ekologisk produktion.....</i>	<i>54</i>
<b>DEL 5 - HUR SER ODLARNA PÅ OGRÄSBEKÄMPNING I SEN MOROT I DAGLÄGET OCH HUR PLANERAR MAN ATT GÖRA FRAMÖVER? .....</b>	<b>57</b>
JOHAN MALMSTRÖM, MARIANNES FARM AB, STRÖVELSTORP .....	57
ANDERS ANDERSSON, RAMDALA, BLEKINGE .....	58
OWE JOHANSSON, VARA .....	60
<b>DEL 6 - LITTERATURGENOMGÅNG .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENSER.....</b>	<b>67</b>

## Inledning och bakgrund

Målet med projektet har varit att via deltagardriven forskning studera, utveckla och utvärdera olika kombinationer av ogräsbekämpningsmetoder som har stor potential att minska handrensingsbehovet i radsådda kulturer inom ekologisk grönsaksodling. Projektet ”Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker - före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadier” (Jordbruksverket - projektnummer 25-11976/10) har utförts under tre års tid i samarbete med tre odlare av ekologiska grönsaker, tre rådgivare och forskare från SLU Alnarp. Projektet har under åren 2009-2011 finansierats av Jordbruksverket

Projektet som huvudsakligen varit inriktat på ogräsbekämpning i ekologisk morot har drivits enligt arbetssättet ”deltagardriven forskning”. En grupp har bildats som består av odlarna, rådgivarna och forskarna. I denna grupp har olika slags erfarenheter utbyttts. Det har medfört att vi tillsammans har arbetat med aktuella frågor med fokus på ogräsbekämpning i ekologisk morot under ett stort engagemang.

Den deltagardrivna gruppen har under åren 2006-2011 bestått av Johan Ascard Jordbruksverket Alnarp, Birgitta Rämert SLU, Marie Hanson HS Väst, Elisabeth Ögren Länsstyrelsen Västmanland (processledare i den deltagardrivna forskningen). Odlarrepresentanterna i gruppen har varit Johan Malmström Mariannes Farm AB, Strövelstorp, Anders Andersson Ramdala, Karlskrona och Owe Johansson Raggården, Vara. Bengt Nilsson Tångagård, Falkenberg deltog under åren 2006-2008. I projektet har vi haft en nära dialog med odlarna.

Utformningen av försöken utgick ifrån odlarnas erfarenheter och kunskaper om metodernas möjligheter och begränsningar. Motiv för befintliga bekämpningsstrategier analyserades och jämfördes med alternativa möjligheter. Under odlingsperioden har vi haft regelbundna kontakter med odlarna var för sig. Under vintern kallade vi till årliga möten med gruppen, där vi redovisade och diskuterade det gångna årets försök. Samtidigt diskuterade och planerade vi lämpliga bekämpningsstrategier och försök inför kommande säsong.

Försöken har under åren 2009-2011 utförts hos Anders Andersson Ramdala Karlskrona och Owe Johansson Raggården Vara. Med Johan Malmström som odlingsansvarig på Mariannes Farm har försök på följande lokaler utförts; 2009 Björkhaga Vinslöv, 2010 Kvidinge och 2011 Åraslöv Vinslöv. Totalt utfördes 16 försök under denna period. I 13 försök grundar resultatet sig på försök som har utförts på ett sådant sätt att det möjliggjort statistisk bearbetning. Det innebär att försöken har utförts med 4-6 upprepningar och att behandlingarna har varit randomiserade på försöksfälten. Tre av försöken var dock orienterande pilotförsök. Alla försök har under perioden utförts i ekologiskt odlade morötter.

Under åren 2010-2011 har projektet utvidgats med en del inriktad på ogräsproblematiken vid ”Sammyllad startgiva till morot i ekologisk och integrerad produktion”. Denna del har genomförts med delfinansiering från Partnerskap Alnarp, SLU Alnarp, (PA-projekt 435). Forskningsmedlen från Partnerskap Alnarp har även gjort det möjligt att i projektet studera vilken effekt startgivan har på morötternas kvalitet.

Under hela projektet har olika bekämpningsåtgärder som i huvudsak används före grödans uppkomst, utvärderats i fältförsök med ekologiska morötter. Det innebär att vi har studerat olika ogräsbekämpningsstrategier som används för att locka ogräsfrön till att gro, som där efter bekämpas genom flamning precis före grödans uppkomst. I projektet har vi även studerat effekten av att täcka ogräs i växande gröda inne i såraden med sand eller trädgårdskompost.

Resultatet av de olika bekämpningsåtgärderna registrerades genom att mäta ogräsbekämpningseffekten och handrensningens behovet i de flesta försöken. I vissa utvalda försök har vi även studerat effekten av de olika insatserna på skördens storlek.

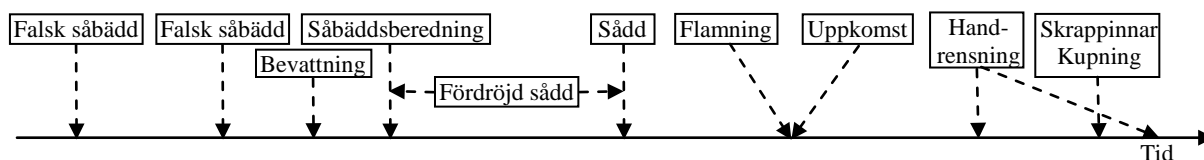
I projektet har vi studerat olika icke-kemiska ogräsbekämpningsmetoder lämpliga för ekologisk produktion. Flera resultat som har kommit fram i projektet bör även vara av intresse för Integrerad Produktion (IP). De metoder som bör vara intressanta för IP är främst de som har en hög kapacitet, bra effekt och som är förknippade med låga kostnader t.ex. falska såbäddar, fördröjd sådd och bevattning, som ökar effekten av de falska såbäddarna.

De metoder som studerats är:

2009. olika typer av falska såbäddar (ogräsinducerande jordbearbetningar), fördröjd sådd i kombination med flamning strax före grödans uppkomst. Vi har även utvärderat effekten av naturligt förekommande herbicider (ättiksyra) samt täckning av såraderna med sand, kompost eller torr åkerjord. Vi har även studerat hur morotssorter med *längre* uppkomsttid påverkar möjligheten att flamma bort fler ogräs strax före grödans uppkomst.
2010. falska såbäddar, sådd på olika djup i kombination med marktäckning med kompost. Vi har även utvärderat om ökad fukthalt i såbäddarna kan öka effekten av falska såbäddar. I en studie undersöktes vilken effekt sammyllad startgiva med olika organiska KRAV-godkända gödselmedel (biogödsel, Biofer i pelleterad form och som mjöl) har på ogräsförekomsten, antalet morötter per ha, morotsblastens höjd och på skörden.
2011. falska såbäddar, sådd på olika djup i kombination med marktäckning med kompost, uppkomsttiden och tillväxten hos olika morotssorter. Vi har även fortsatt utvärdera om ökad fukthalt i såbäddarna kan öka effekten av falska såbäddar i kombination med flamning. I en studie undersöktes vilken effekt sammyllad startgiva med olika organiska KRAV-godkända gödselmedel; biogödsel, Biofermjöl och DCM minigranulat, har på ogräsförekomsten, antalet morötter per ha, morotsblastens höjd och på skörden.

## Sammanfattning av projektet

Den ogräsbekämpningsstrategi (Figur 1), som har utvecklats inom projektet "Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker - före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadier" under 2009-2011, är en vidareutveckling av den bekämpningsstrategi som togs fram i projektet "Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiska radodlade grönsaker" år 2006-2008 och som också finansierats av Jordbruksverket (Hansson & Svensson, 2009).



**Figur 1.** Upprepade falska såbäddar, bevattning, såbäddsberedning och fördröjd sådd i kombination med flamning strax före grödans uppkomst och täckning av såraden minskar handrensningsbehovet avsevärt i sent sådd ekologisk morot. Notera att vi definierar begreppet "fördröjd sådd" som tiden som förflyter mellan sista harvningen (såbäddsberedningen) och såtidpunkten. Fördröjd sådd innebär dock att man vid etableringen av sen morot sår vid "normal såtidpunkt" p.g.a. en tidigarelagd såbäddsberedning.

Ett stort hot mot ekologiska morötters tillväxt är det ogräs som etablerar sig under perioden från morötternas uppkomst och tills de är några cm höga. Ogräsbekämpningsmetoder utöver handrensning och täckning av såraden med t.ex. kompost saknas under denna period, vilket till stor del beror på att morötterna är alltför små och sköra för att klara av mekanisk påverkan eller olika bearbetningsåtgärder som täcker små ogräs med jord. Ogräset som etablerar sig under denna period tas oftast bort genom tids- och kostnadskrävande handrensning senare under odlingsäsongen. De ogräs som kommer upp efter denna period är oftast relativt lätta att klara av, under förutsättning att man utför regelbundna bearbetningar som täcker ogräset med jord alternativt rycker upp det eller skär av det. I avsaknaden av effektiva bekämpningsmetoder i morotens tidiga utvecklingsstadier fram till handrensningen, blir därför den stora utmaningen vid odling av ekologiska morötter, att effektivt bekämpa ogräset under hela perioden från det att jorden reder sig och fram till grödans uppkomst samt att minska tiden mellan grödans uppkomst och då moroten är stor nog att tåla mekaniska metoder för ogräsbekämpningen.

Enligt Ascard (2003) har grödorna ytterligare en "kritisk period", när ogräs i växande gröda har stor negativ inverkan på skörden. Denna kritiska period börjar några veckor efter grödans uppkomst och varar upp till halva växtperioden för känsliga växtslag såsom morot. Under denna period bör man ha fritt från konkurrenskraftiga ogräs i odlingen för att inte skörden ska minska. Under denna kritiska period finns det dock tillgång till både maskinella och manuella metoder att bekämpa ogräset med.

### Ogräsbekämpningsmetoder före grödans uppkomst

Hela perioden från det att jorden "reder sig" tidigt på våren och fram till grödans uppkomst bör utnyttjas för att reducera antalet ogräs som har en potential att konkurrera med grödan. I sent sådda kulturer ökar möjligheten till att under en längre tidsperiod utföra upprepade effektiva bekämpningsåtgärder. Exempel på sådana åtgärder kan vara olika typer av harvningar, flamning etc. En mycket effektiv metod är falsk såbädd om den utförs på rätt sätt. Denna metod bör kombineras med fördröjd sådd och detta är speciellt fördelaktigt vid etablering av grödor som gror snabbt, eftersom fler ogräs då kan flammats bort i anslutning till grödans uppkomst. Extra bearbetningar av jorden, t.ex. falska såbäddar, kan dock i vissa fall vara problematiskt i områden med försommartorka. Detta problem kan dock lösas via tillgång till effektiv

bevattning. En annan effektiv metod för bekämpning av ogräs, framför allt på sandjord, före grödans uppkomst är ångning av jord i smala band (Hansson & Svensson, 2006).

Börjar man bearbeta jorden på våren så fort den reder sig och börjat värmas upp, så kan man hinna med 2-3 ljusinducerande falska såbäddar innan den egentliga djupa såbäddsberedningen utförs, t.ex. med rotorharv, spikrotorkultivator eller bäddfräs, till sen morot. Genom att tillämpa fasta körspår när de falska såbäddarna, såbäddsberedning och sådd utförs, så förhindras markpackning/körspår i själva odlingsytan.

Strax före sådden av morötter vill man oftast utföra en relativt djup bearbetning av jorden, för att de skall bli långa och raka. Denna bearbetning kan utföras med t.ex. en rotorharv (Figur 2), spikrotorkultivator eller en bäddfräs (Figur 3). Bäddfräsen och spikrotorkultivatoren blandar om jorden i hela bearbetningsdjupet. Det innebär att ljusinducerade frön kan fördelas i hela detta lager. Bearbetning med rotorharv innebär en omrörning av jorden utan att den flyttas i djupled. Det innebär att risken är mindre för att frön som har ljusinducerats i ytan kommer att flyttas ner i jordprofilen.

När en upphöjd bädd är lagd så är det mindre lämpligt (med de flesta av dagens utrustningar) att utföra falska såbäddar. De falska såbäddarna riskerar att riva ner bädden. Efter bäddläggningen kan man istället tillämpa fördröjd sådd under förutsättning att det är liten risk för att jorden skall torka ut eller om man har tillgång till bevattning.

Sår man morötterna på plan mark så är det möjligt att utföra ljusinducerande bearbetningar (falska såbäddar) både före och efter den egentliga såbäddsberedningen, som utförs med t.ex. rotorharv eller spikrotorkultivator.



**Figur 2.** Raggårdens rotorharv från Kuhn (Foto David Hansson).



**Figur 3.** Bearbetning med bäddfräs från Simon hos Mariannes Farm (Foto David Hansson).



## Falska såbäddar och fördröjd sådd i kombination med flamning

Med falska såbäddar menas upprepade relativt grunda harvningar som utförs för att få ogräsfrön till att gro genom ljusinduktion, samtidigt som redan växande ogräs bekämpas mekaniskt. De falska såbäddarna utförs i god tid före den egentliga beredningen av en såbädd eller en planteringsbädd. Olika harvtyper kan användas för de falska såbäddarna. De falska såbäddarna resulterar även i en mer samlad uppkomst av ogräsen.

Falska såbäddar resulterar framför allt i att de småfröiga ogräsen gror via ljusinduktion om jorden inte är alltför uttorkad (Hansson & Svensson, 2009). Vid låga marktemperaturer induceras ogräsfröna inte lika lätt till att gro (Noronha *et al.*, 1997). Falska såbäddar har därför bäst effekt i relativt sent sådda eller planterade grödor, medan effekten är mindre vid tidig etablering av sådda eller planterade grödor.

Det är viktigt att de falska såbäddarna och fördröjd sådd alltid kombineras med en efterföljande flamning. Denna skall utföras så sent som möjligt i förhållande till grödans uppkomst, för att bekämpa så många ogräs som möjligt. Annars finns det en mycket stor risk för att harvningarna leder till fler ogräs jämfört med om jorden hade legat orörd. På skikt, efter ett eventuellt godkännande inom ekologisk odling, bör flamning kunna ersättas av kontaktverkande naturligt förekommande herbicider (t.ex. ättika) på mulljordar där stor brandrisk kan föreligga vid flamning.

Fördröjd sådd definieras som tidsperioden mellan den sista harvningen (såbäddsberedningen) och sådden av grödan (Figur 1). Under denna period och inklusive perioden fram till tidpunkten för flamning efterstävlar man att så många ogräs skall komma upp som möjligt, så att de kan bekämpas genom flamning strax före grödans uppkomst.

## Flamning

Flamning ger endast effekt på uppkommet fröogräs samt fröogräs som står i ytan. Fördelen med flamning är att jorden lämnas orörd och därmed är risken mindre för att locka nya ogräs till att gro. För att flammningen skall ge ett bra resultat krävs att man väntar med flammningen till precis före grödans uppkomst (Figur 4). Effekten av flammningen ökar vid en jämn uppkomst av morötterna. Det kan uppnås på jämna fält där morötterna sås på ett exakt djup med lagom fuktig jord t.ex. via bevattning före sådden och eventuellt även efter sådden om jorden är för uttorkad.



**Figur 4.** Flamning av ogräs strax före grödans uppkomst i ekologiskt odlade morötter (Foto David Hansson).

En enkel åtgärd för att begränsa tiden för handrensning är att flammningen utförs strax före grödans uppkomst. Varje dag som flammningen senareläggs innebär att kostnaderna kan minska för handrensningen. Optimal tidpunkt för flammningen är strax före grödans uppkomst eller strax efter att de första morotsplantorna (ca 5 %) har visat sig (Figur 5).



**Figur 5.** Morotsfält med rader som inte flammades före uppkomst (den främre mittersta delen av bilden) och rader som flammades strax före morötternas uppkomst (till höger) (Foto David Hansson).

## Resultat från projektet

### *Falsa såbäddar före sådd*

I ett försök studerades effekten av olika antal falska såbäddar (1, 2 och 3 falska såbäddar). I försöket visade det sig att varje falsk såbädd (harvning med Hatzenbichler) reducerade antalet ogräs med ca 60 per m<sup>2</sup>. Detta samband mellan antalet falska såbäddar och antalet ogräs var linjärt när de falska såbäddarna genomfördes med 7 till 8 dagars mellanrum.

Den optimala tiden mellan de falska såbäddarna och såbäddsberedningen studerades ej i försöket. Tiden mellan de falska såbäddarna och såbäddsberedningen bör dock uppskattningsvis vara ungefär lika lång som den fördröjda sådden. I försök visade det sig att den optimala tiden på den fördröjda sådden är 10 till 14 dagar (Hanson & Hansson, 2010). Det är troligt att varje enskild falsk såbädd hade reducerat ett större antal ogräs om tiden mellan de falska såbäddarna hade varit 10-14 dagar, i stället för 7-8.

### *Falsa såbäddar med Kvik-Up-kultivator och såbäddsharv före rotorharvning*

Ett flertal försök har utförts på Raggården strax utanför Vara med falska såbäddar för att studera vilken ljusinducerande effekt som Kvik-Up-kultivatoren och traditionell såbäddsharvning (Väderstad NZD) har på ogräsens frögroning före den egentliga såbäddsberedningen med rotorharv. Kvik-Up är ett redskap som i första hand används för att bekämpa rotoogräs, t.ex. kvickrot och tistel. Vid bekämpning av rotoogräs, roterar utrustningens fjäderpinnar som greppar tag i rotnätet och kastar det bakåt och uppåt varvid jorden separeras från rötterna som förs upp till ytan (Figur 6). Denna relativt kraftiga bearbetning innebär att en stor del av ogräsfröna i jorden utsätts för en ljusinduktion, vilket medför att de gror i ökad utsträckning. I försöken visade det sig att Kvik-Up-kultivatoren i något större grad än en traditionell såbäddsharv inducerade ogräsfrön till att gro.

För att få en bra effekt av den relativt djupa bearbetningen som en Kvik-Up gör (ca 5 cm för fräsdelen) behövs det en relativt lång tid mellan bearbetningen och flammningen, som skall utföras strax före grödans uppkomst. Det kan bl.a. uppnås genom att man efter Kvik-Up-bearbetningen utför en rotorharvning som inte inducerar frön från djupare jordlager. Det är viktigt att man därefter, utför fördröjd sådd så ogräsen kommit upp före flammningen.

I en studie utfördes upprepande bearbetningar med Kvik-Up utan någon större effekt. Detta resultat kan ev. ha berott på att det inte utfördes någon fördröjd sådd, vilket resulterade i att flera ljusinducerade ogräs kom upp först efter grödans uppkomst och då flammningen redan utförts.



**Figur 6.** Kvik-Up-kultivatoren som användes i försöket på Raggården (Foto David Hansson).

### Förlängd fördröjd sådd i kombination med flammning på upphöjd bädd

Om jorden bearbetas så kraftigt att ogräsfrön induceras till att gro på stora djup (som t.ex. vid fräsning av bäddar vid bäddläggning), kan det vara fördelaktigt med en extra lång tid för den fördröjda sådden. Ogräset kan dock under denna period växa sig allt för stort för att effektivt kunna flammats bort strax före grödans uppkomst. Det kan då vara nödvändigt att komplettera med en extra flammning före sådden.

### Resultat från projektet

Det var inte möjligt att visa att en tidigare bäddläggning, 21 dagar jämfört med normal bäddläggning 14 dagar före sådd, gav ett lägre antal ogräs vid handrensningstillfället, även om man utförde en extra flammning 7 dagar före sådd på den först anlagda bädden. En extra flammning mellan bäddläggning och sådd kan motiveras om ogräs börjar växa på bädden före sådden. En extra flammning mellan bäddläggning och sådd kan ev. reducera fröbanken.

### Bevattning

Under perioder med försommartorka lockar bevattning före och efter sådd fler fröogräs till att gro. Fler ogräs kan sedan bekämpas strax före grödans uppkomst med flammning. Denna åtgärd leder till färre ogräs att ta bort vid handrensningen och kostnaden för bevattning vägs lätt upp av minskade handrensningkostnader. Kostnaden för bevattning (2 gånger 5 mm) uppskattas till 300 till 500 kr/ha. Bevattning för att nå en bättre ogräseffekt är speciellt betydelsefullt om man odlar på upphöjd bädd och speciellt på lätta sandjordar. Man bör dock vara uppmärksam på att bevattning efter sådden kan leda till försämrad uppkomst hos morötterna på slammingsbenägna jordar, om bevattningsinsatsen inte upprepas till uppkomst sker.

### Resultat från projektet

I ett pilotförsök kunde man se att bevattning av ett fält en dag efter sådd lockade fler ogräs till att gro. Bevattning direkt efter sådd, kompletterad med flammning strax före grödans uppkomst resulterade i ca 34 % lägre antal ogräs 12 dagar före handrensningen, jämfört med om bevattning ej utförts.

I efterföljande försök studerades om fuktig jord i bäddarna, genom bevattning eller regn, kan öka effekten av falska såbäddar etc. På den fuktigare delen av fältet (via bevattning/regn) var det i medeltal 28 % lägre antal ogräs strax före handrensningen. Denna skillnad var dock inte statistiskt påvisbar. Bevattningen efter bäddläggningen och regnet efter sådd var dock positivt för uppkomsten av morötter. Strax före handrensningen var det i medeltal ca 20 % fler morötter på den fuktigare delen av fältet.

I ett tredje försök visade det sig att på de fuktiga bäddarna lockades en större mängd ogräs till att gro före flamningen jämfört med de torra bäddarna. Allt ogräs som kom upp före grödans uppkomst flammades bort. Det resulterade i att vid tiden för handrensningen var antalet ogräs ca 57 % lägre på de bäddar som var fuktiga efter såbäddsberedningen fram till grödans uppkomst. Den torra bädden hindrades från att bli fuktig under 23 dagar från bäddläggningen den 16 maj, till den 8 juni, tre dagar efter morötternas uppkomst, genom att den täcktes med vit plast vid regn (bevattning var ej nödvändig i försöket eftersom bäddarna hölls tillräckligt fuktiga av regn under perioden). Morötternas uppkomst var god i hela försöket, oavsett om morötterna växte i torra respektive fuktiga försöksled.

## Radtäckning

Med inspiration från Wageningen i Holland (Bleeker & Weide, 2009) undersöktes i ett försök täckning av såradena strax efter sådd med kompost alternativt med sand, i syfte att minska antalet ogräs. Det visade sig att flamning strax före grödans uppkomst var en bättre metod än täckning av såradena strax efter sådd (Hansson & Svensson, 2009).

## Resultat från projektet

I ett försök studerades att efter flamning täcka ogräset i såraden med torr jord, då morötterna var 2 cm höga. Bäst resultat gav jordtäckning var 5:e dag i 6 omgångar, i så tunna skikt att morotsbladen inte täcktes. Åtgången på jord var ca 210 m<sup>3</sup> jord per ha, vilket är en orealistiskt stor mängd för att metoden skall vara praktiskt tillämpbar.

I ett efterföljande försök studerades att direkt efter flamning täcka såraden med 2 cm kompost. Åtgången var ca 40 m<sup>3</sup> kompost per ha. Resultatet var ett halverat antal ogräs per löpmeter (ca 3,3 ogräs per löpmeter) samt en bibehållen avkastning på ca 75 ton handskördad morot per ha, när flamning i kombination med kompost jämförs med endast flamning. Denna metod behöver dock studeras ytterligare samt utvärderas ekonomiskt innan den kan rekommenderas i större skala.

## Starttidpunkt för mekanisk bekämpning beroende på morotssort

Även om konkurrensförmågan hos vissa kulturer är liten under hela säsongen, så ökar flera kulturväxter sin tålighet mot de mekaniska metoderna lägre fram under säsongen. I morotsodling t.ex. är den mest kritiska perioden fram till den första handrensningen (Malmström pers. medd., 2011). För att minska denna kritiska period skulle man kunna välja en morotssort med snabb tillväxt. Med morotssorten Bolero kan man påbörja den jordtäckande mekaniska ogräsbekämpningen 2-3 dagar tidigare jämfört flera andra morotssorter. Bolero var den morotssort som visade sig ha den snabbaste höjdtillväxten och därmed en stor potential för att tillämpa metoder med jordtäckning. Jämförelsen gjordes mellan fyra sorter och 24 dagar efter sådd var blastens höjd enligt fallande storleksordning: Bolero, Bentley, Elegance och Nerak (Hansson & Svensson, 2009).

I detta sammanhang skulle den ideala morotssorten ha en senare uppkomst (så att fler ogräs hinner komma upp innan flamning), men med en snabb tillväxt efter morotsplantornas uppkomst, så att man snabbt kan påbörja mekaniska bearbetningar.

## Resultat från projektet

I ett försök med olika morotssorter visade det sig att de två sorter som hade den snabbaste tillväxten var Bentley följt av Nagadir. Dessa sorter hade de största 1000-kornsvikterna (TKV) 2,18 g respektive 1,89 g. De hade en signifikant större tillväxt än alla de andra sorterna i försöket. Bentley och Nagadir hade 29 dagar efter sådd ca 50 % större höjdtillväxt jämfört med Nerac och Narbonne, som hade den lägsta tillväxten och TKV.

## Morotssorter med olika långa uppkomsttider

Reglerar man ogräset genom flamning och handrensning är längden på morötternas uppkomsttid en viktig aspekt. En längre grönings- och uppkomsttid medför att fler ogräs växer upp och kan bekämpas via flamning vid grödans uppkomst. Om man vill så alla sina morötter vid ett och samma tillfälle, är det en bra idé att välja olika sorter med olika lång tid för uppkomsten. Tidpunkten för flamning och handrensning kan därmed spridas under en längre period.

## Resultat från projektet

Tiden mellan sådd och uppkomst är en mycket viktig faktor för att lyckas med flamning som ogräsbekämpningsmetod i radsådda ekologiska grödor. I ett försök visade det sig att genom att välja en sort med senare uppkomst kunde flamningen utföras tre dagar senare, vilket gav betydligt färre ogräs att rensa för hand. Det skiljde flera dagar i uppkomst mellan tre testade sorter, standardsorten Bolero kom upp efter 9 dagar, Nerak efter 11 dagar och Bentley efter 12 dagar. Flamningen gjordes en dag före morötternas uppkomst anpassat till varje morotssort. Den senare uppkomsten innebar att betydligt fler ogräs hann komma upp och flammades bort. När flamningen utfördes tre dagar senare i Bentley, jämfört med Bolero, blev det bara hälften så mycket ogräs kvar att rensa för hand. I Nerak där flamningen gjordes två dagar senare än i Bolero minskade antalet ogräs med en tredjedel.

Ur ogräsbekämpningsynpunkt är Bentley en intressant morotssort. Den har en relativt lång uppkomsttid, vilket resulterar i att fler ogräs kan flammats bort strax före grödans uppkomst. Bentley växer dessutom relativt snabbt. Detta möjliggör en effektiv bekämpning med flamning strax före uppkomst samtidigt som mekaniska bekämpningsåtgärder kan sättas in tidigare efter morotens uppkomst, jämfört med sorter med långsam tillväxt.

## Sammyllad startgiva

Vid sammyllad startgiva placeras gödsel i såraden tillsammans med fröna. Vid lämpliga nivåer på gödselgivorna gynnas grödans tillväxt och utveckling, men även de ogräsfrön som finns i närheten av startgödseln kan gynnas. Störst positiv effekt av den sammyllade startgivan på morötternas tillväxt, får man troligen vid tidig sådd, eftersom markens fosfor enligt Haby (2006) har lägre växttillgänglighet vid låga jordtemperaturer.

## Resultat från projektet

I försöken visade det sig att för att lyckas med sammyllad startgiva så är det av stor vikt att den sker på relativt ogräsfri mark. Alltför höga salthalter i jorden vid sammyllad startgiva kan leda till att morötternas tillväxt blir hämmad samtidigt som problemen med ogräsen ökar.

Resultatet från det första försöket visade att vid sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel så var den mest lämpliga givan ca 500 l/ha. Vid högre startgivor riskerar man att morötternas tillväxt blir hämmad samtidigt som problemen med ogräsen växer i ökande omfattning.

Resultatet från efterföljande försök visade att en liten mängd sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel (600 l/ha, NPK 13-2-4 kg per 10 m<sup>3</sup>), Eco-Mix (30 kg/ha, NPK 7-3-8)

och Eco-Fos (60 kg/ha, NP 4-10) gav en något högre skörd. Vid en stargiva på ca 400 l/ha med Hagaviks biogödsel, 30 respektive 60 kg Eco-Fos per ha var skörden ca 5 ton högre per ha, även då en grundgiva på 40 kg N per ha, i form av Vinass, tillförts före bäddläggningen.

En ökad mängd gödsel vid sammyllad startgiva kan leda till ökad ogräsförekomst och att morötterna får en ökad höjdtillväxt. I detta andra försök var det dock inte möjligt att se att de olika startgivorna för de olika gödselmedlen påverkade ogräsförekomsten och morötternas höjdtillväxt. Morotsskörden tenderade dock i detta fall att öka med ca 5 ton per ha vid dessa små startgivor i förhållande till huvudgivan.

## Förslag på ogräsbekämpningsstrategi vid odling av sen morot

Nedan anges ett förslag på ogräsbekämpningsstrategi som till stora delar har utvecklats i de två deltagardrivna projekten under åren 2006-2008 och 2009-2011.

1. Gör en 20-30 cm djup bearbetning på våren: plöjning alt. djupkultivering
2. Gör 2-3 grunda falska såbäddar (gärna med hjälp av fasta körspår)
3. Rotorharva eller fräs till fullt djup (plan mark/bädd)
4. Fördröj sådden med 10-14 dagar
5. Bevattna 2 ggr med 5 mm vid torra, med några dagars mellanrum
6. Flamma ev. om ogräsen blivit för stora före sådden
7. Så grödan
8. Flamma precis före eller vid begynnande uppkomst av grödan (ca 5 %)
9. Radhacka med skyddstallrikar (alt. borsta så att jord förs från raden)
10. Handrensa
11. Radhacka utan skyddstallrikar som leder till jordtäckning av små ogräs, eller borsta så att jord förs in i raden
12. Radhacka i kombination med fingerhjul eller skrappinnar
13. Handrensa vid behov ytterligare en gång
14. Kupa upp jord med radhacka in i raden

## Vilka delar i bekämpningsstrategin kan användas inom IP-odling?

Flera av de åtgärder som tillämpas i den ekologiska odlingen bör även vara intressanta för att utveckla IP-odlingen i en mer miljövänlig inriktning (Hanson & Hansson, 2010). De icke kemiska alternativen kan även minska risken för herbicidresistens.

Från projektet har följande metoder bedömts vara intressanta inom IP-odling:

- Upprepade falska såbäddar är billiga ogräsbekämpningsmetoder i sent sådda eller planterade grödor. Kostnaden för två falska såbäddar uppskattas till 300-400 kr/ha beroende på använd harv, maskkapacitet och årlig användning.
- Bevattning bör vara ett effektivt sätt att locka fram fler ogräs inför ogräsbekämpning strax före grödans uppkomst. Kostnaden för bevattning (2 gånger 5 mm) uppskattas till 300 till 500 kr/ha.
- Förlängd fördröjd sådd medför att ogräsen kan bekämpas effektivt med kontaktverkande herbicider innan grödans uppkomst, alternativt via flamning om godkända herbicider saknas.
- Försöket med flamning vid olika tidpunkter i förhållande till grödans uppkomst pekar på hur viktigt det är att utföra ogräsbekämpning med kontaktverkande herbicider i nära anslutning till grödans uppkomst. Det bör resultera i en lägre ogräsförekomst längre fram under säsongen.

# Del 1 - Den deltagardrivna forskningsmetodikens arbetsätt i projektet

## Inledning

Deltagardriven forskning innebär samverkan mellan personer med olika erfarenhet och bakgrund kring problem som har direkt verklighetsanknytning. När odlare, rådgivare och forskare arbetar tillsammans ökar möjligheten att finna breda och hållbara lösningar. En jämbördig delaktighet är en förutsättning för att kunna arbeta deltagardrivet, därför läggs stor vikt vid samspelet i gruppen.

## Gruppens sammansättning

Den deltagardrivna gruppen i projektet "Ogräsbekämpande åtgärder i ekologiska grönsaker - före grödans uppkomst och i dess tidiga utvecklingsstadier" har under åren 2009-2011 bestått av tre odlare (Anders Andersson, Ramdala, Owe Johansson, Vara, Johan Malmström, Strövelstorp), fyra forskare (David Hansson, Sven-Erik Svensson, Anders Nilsson, Birgitta Rämert, samtliga SLU Alnarp) två rådgivare (Johan Ascard, Jordbruksverket Alnarp, Marie Hanson, HS Väst) samt en facilitator (Elisabeth Ögren, Länsstyrelsen Västmanland). Gruppens sammansättning är densamma som i det föregående projektet "Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiska radodlade grönsaker" (2006-2008), med undantag av en odlare som valde att tackade nej till fortsatt medverkan.

## Förväntningar och spelregler

Den deltagardrivna gruppen bildades 2006 i samband med att det föregående projektet startade. På det inledande mötet i mars 2006 beskrev samtliga medlemmar sina förväntningar på projektet. Förväntningarna handlade bland annat om att flytta fram positionen när det gäller ogräsregleringen, att lära mer om befintliga metoder och att med gemensamma krafter "spetsa till det". Att lära av varandra och att dela med sig av sina erfarenheter nämndes också. Även förväntningar på arbetssättet nämndes.

På det inledande mötet 2006 formulerade var och en genom en "lappövning" vilka frågor de önskade ha besvarade i projektet. Förväntningar och frågeställningar har utgjort en grund i gruppens arbete i de båda projekten. På gruppens första möte formulerades även "Spelregler" för det interna arbetet. Dessa har följt gruppen under åren, men reviderats på vissa punkter (mötetid, mötesplats, lathund).

### Spelregler

- ♣ Meddela oss via mobiltelefon och sms, fax
- ♣ Mobiltelefon ljudlös (på möten)
- ♣ Mötesstart tidigast kl. 10
- ♣ Mötesanteckningar skrivs
- ♣ Mötesplats kan alternera
- ♣ Förståelse och respekt för olika behov och krav i projektet
- ♣ Alla ges möjlighet att uttrycka sin åsikt
- ♣ Möte med gruppen vår, sommar och höst
- ♣ Morötter i första hand, radsådda grödor
- ♣ Detaljplanering enskilt
- ♣ Tydlig kommunikation
- ♣ Lathund med två nivåer – absolut och "bra att ha"

## Gruppens möten

Gruppen har haft gemensamma möten en gång per år, efter odlingsäsongens slut och efter det att årets resultat sammanställts. Samtliga möten har hållits på Alnarp. Upplägget på mötena har följt samma struktur genom åren. Vi har inlett med en genomgång av årets försök då resultat diskuterats och analyserats i öppna samtal. Ofta har dessa samtal utmynnat i nya vinklingar och idéer som legat till grund för det kommande årets försöksplanering. En grov planering av kommande års försök har därmed gjorts under gruppens gemensamma möte. Den detaljerade planeringen av försöken har därefter skett ute på respektive gård och gjorts av projektledaren (David Hansson) och odlaren på respektive gård. Beslutet att detaljplaneringen skulle göras enskilt togs redan på gruppens första möte i mars 2006 och skrevs in i Spelreglerna.

## Löpande utvärderingar

Utvärderingar har gjorts löpande på varje gruppmöte. Resultaten från utvärderingar i det föregående projektet ”Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiska radodlade grönsaker” har beaktats och påverkat upplägget även av detta projekt. Vilken typ av utvärdering som gjorts har varierat beroende på var i arbetsprocessen gruppen befunnit sig. Utvärderingarna har rört t.ex. detaljer och kommunikation direkt kopplat till de praktiska försöken eller handlat om de inledande förväntningarna på projektet har uppfyllts. Andra gånger har utvärderingen rört gruppmedlemmarnas delaktighet. Resultaten från utvärderingarna har legat till grund för förbättringsåtgärder i och kring gruppens arbete.

## Arbetet med försöken ute på gårdarna

Under odlingsäsongen har projektledaren haft täta kontakter med odlarna. Projektledaren har oftast själv stakat ut försöken, men i några fall har odlaren gjort detta. Projektledaren har vidare genomfört de flesta ogräsräkningarna, höjdmätningarna för bestämning av grödans tillväxt, avkastningsmätningar etc. För att kunna få statistiskt tillförlitliga resultat har försöken lagts ut som randomiserade försök i fyra till sex block. Efter mindre justeringar första försöksåret (tydligare markeringar av försöksleden) har detta fungerat mycket bra!

Odlarna har skött det löpande arbetet i grödan samt genomfört de varianter på t.ex. jordbearbetning, sådd, täckning, bevattning, flamning, handrensning som studerats i försöken samt en del av de avkastningsmätningar som genomförts. Odlarna har dokumenterat alla odlingsåtgärder som varit kopplade till grödan - förfrukt, samt tidpunkt för sådd, flamning, gödsling, handrensning o.s.v.

## Avslutande utvärdering

Vid gruppens möte i januari 2012 gjordes en avslutande utvärdering i form av en enkät. Enkäten innehöll 19 positivt formulerade påståenden som deltagarna fick ta ställning till. Påståendena berörde följande områden: erfarenhetsutbyte, förväntningar, huruvida gruppen bidragit med ny och användbar kunskap, gruppens inre arbete (delaktighet, samtalsklimat m.m.), planering av försöken, utvärdering av resultat, spridning av resultat samt intresse av att arbeta i deltagardrivna projekt i framtiden. Det fanns också möjlighet att skriva egna kommentarer i anslutning till frågorna. Se bilaga 1:1 för fullständig sammanställning av enkäten.

Av enkätsvaren och kommentarerna framgår att samtliga medlemmar upplevt sin medverkan som meningsfull och att gruppen varit en mötesplats för erfarenhetsutbyte. Projekten har genererat både ny och användbar kunskap som lett till förändringar inom medlemmarnas arbetsområde. Samtliga anser att de kunnat uttrycka sig fritt och att det varit ett bra samtals-



klimat i gruppen. Man tonar dock ner sin egen insats och instämmer bara delvis med att man själv bidragit till gruppens arbete.

När det gäller planeringen av försöken upplever de båda rådgivarna att de inte varit delaktiga vid planeringen av försöken, trots att de medverkat vid gruppens möte där kommande års försök diskuterats. En av rådgivarna anser sig heller inte ha varit delaktig vid utvärderingen av resultaten.

Merparten av gruppens medlemmar har på något sätt bidragit till att sprida resultaten från projekten till andra. Samtliga medlemmar är intresserade av att fortsätta arbeta deltagardrivet, med undantag av den odlare som nu pensionerat sig. Samtliga anser att deltagardriven forskning är ett lämpligt arbetssätt för forskning inom ogräsreglering. En medlem kommenterar att deltagardriven forskning är ett komplement till andra arbetssätt.

Vid gruppens möte i januari 2012 gjordes även en SWOT-analys i storgrupp där styrkor, svagheter, möjligheter och hot med arbetssättet ”deltagardriven forskning” och vår specifika grupps arbete analyserades, se Tabell 1:1. Bland styrkor nämns bland annat att arbetssättet medfört att försöken är relevanta, att kunskapen som genererats är tillämpbar och att vi kan nå ut med ett färdigt koncept. Försöken har gett uppgifter på vad olika åtgärder innebär arbetsmässigt, d.v.s. i handrensningstid. Resultaten kommer ut fortare, från försök till tillämpad användning och kan spridas av alla i gruppen. Gruppens arbete har även gett inspiration till andra forskningsprojekt. Bland svagheter nämns att vi borde ha genomfört fler skördemätningar och kopplat ihop åtgärder med odlingsekonomin. Det hade varit önskvärt med fler odlare i gruppen, men samtidigt har genomförandet av försöken satt en gräns för hur många gårdar som kunnat medverka. (I framtida projekt bör fler odlare ingå i den deltagardrivna gruppen utan att de genomför försök på den egna gården).

Att resultaten kan användas i andra kulturer och i konventionell/integrerad produktion ses som en möjlighet. Genom att koppla in fler forskare kan arbetet riktas mer mot odlingskonomin. De hot som nämns är att resultaten inte kommer ut och att vårt arbete inte bidrar till att fler eko-odlare kommer igång. Svårigheten att få medel från traditionella anslagsgivare på grund av arbetssättets karaktär nämns också som ett tänkbart hot.

### **Förändringar i ogräsbekämpningen till följd av projektet**

När det föregående projektet startade 2006 svarade de medverkande odlarna på ett antal frågor som rörde deras dåvarande arbetssätt och strategier kopplade till gårdens ogräsreglering. Under senhösten 2012 intervjuades odlarna igen av projektledaren. Samma frågor ställdes då för att spegla eventuella förändringar som gjorts till följd av projektet, se del 5 i rapporten.

**Tabell 1:1.** Gruppens SWOT-analys vid det avslutande mötet i januari 2012. Bokstaven inom parentes visar vem som sagt vad, (O) = odlare, (F) = forskare och (R) = rådgivare

<p><b>Styrkor</b>  Aha-upplevelse att få jobba med folk som kan lägga upp och läsa av försök, det är oslagbart! Lärt mig att själv lägga upp försök (O).</p> <p>Relevanta försök, som jag inte kunnat hitta på själv, jag hade inte förstått värdet av dem (F).</p> <p>Jättevärdefullt att vara med och lära och lyssna om sådant som kan föras vidare till andra odlare. Vi kan nu visa vad det betyder med t.ex. bevattning och falska såbäddar (R). Vi har visat vilka maskiner som gäller och i vilka kombinationer (O).</p> <p>Vi har visat att noggrannhet är viktigt (R). Intressant att få målinriktad forskning (F). Resultat kommer ut fortare, från försök till tillämpad användning (F).</p> <p>Vi når ut med ett färdigt koncept (O).</p> <p>Får kunskaper som kan tillämpas (O).</p> <p>Erfarenhetsutbytet i gruppen har varit bra, alla har tjänat på det. Vi hade ensamma inte kunnat komma fram till detta (R).</p> <p>Försöken har varit unika, innovativa och användbara i både rådgivning och undervisning, att få siffror på det man pratar om (R).</p> <p>Att kunna omsätta från ogräs till ekonomi, vad det innebär arbetsmässigt och i form av pengar när antalet ogräs minskar.</p> <p>Gett inspiration till andra forskningsprojekt (F).</p> <p>Utvecklat kontakter med ogräsforskare i Holland (F).</p> <p>Att det är både rådgivare, forskare och odlare som sprider kunskapen vidare till andra.</p> <p>Resultaten har spridits internationellt på bland annat konferenser (F).</p>	<p><b>Svagheter</b>  Vi kom aldrig fram till fältvandring = högriskprojekt (F).</p> <p>Alla har så mycket att göra (R).</p> <p>Vi har inte tittat på skörde kvaliteten, är det fler ogräs så rensas fler morötter bort, de som blir kvar blir för stora och svårsålda (O).</p> <p>Fler skördebestämningar borde gjorts där vi tittat på avkastning och kvalitet, hade varit lättare att räkna på ekonomin då. Vi borde ha kombinerat åtgärder med odlingsekonomi.</p> <p>Det borde ha varit fler odlare i gruppen för att snappa upp mer idéer/erfarenheter, men det har varit lagom antal för att klara av försöken (F).</p> <p>Vi har registrerat ogräsarter, men det har ofta varit för litet antal för att kunna uttala sig om hur olika ogräsarter påverkas av de olika behandlingarna (F).</p> <p>Det har egentligen varit för lite ogräs i vissa av försöken! Vi hade kunnat förfina strategin om vi hade haft mer kunskap om hur ogräsarterna påverkades (F).</p>
<p><b>Möjligheter</b>  Koppla in fler forskare så vi kan inrikta arbetet mer mot odlingsekonomi. Inte bara ogräs jakt, vi kan göra mer för att rikta arbetet mot odlingsekonomin.</p> <p>Resultaten kan användas i andra kulturer (F).  Resultaten kan användas i konventionell och integrerad odling då ogräsmedel tas bort.</p>	<p><b>Hot</b>  Att resultaten inte kommer ut i tillräckligt hög grad.  Att vi inte kommer ut med vår kunskap – att vi inte får igång fler eko-odlare.</p> <p>Det är svårare att få medel från traditionella anslagsgivare, eftersom det ingår i arbetssättet att försöksplanen tas fram under hand genom gruppens arbete (F).</p>

## Bilaga 1:1 - Sammanställning av enkäten för utvärdering av projektet

Nedan följer en rad positiva påståenden om arbetet i vår deltagardrivna grupp under åren 2009-2011. Kryssa för i den kolumn som bäst beskriver i vilken mån du instämmer med påståendet i samma rad.

Under några grupper av påståendena finns möjlighet att kommentera svaret – gör gärna det så blir utvärderingen ännu mer värdefull!

Sammanställning av enkätsvaren. I kommentarsfältet står (O) för odlare, (F) för forskare och (R) för rådgivare.

	Instämmer helt	Instämmer delvis	Varken eller	Instämmer nog inte	Instämmer inte alls
1. Gruppen har fungerat som en mötesplats för erfarenhetsutbyte.	( 8 )	( )	( )	( )	( )
2. Det har känts meningsfullt att medverka i gruppen.	( 8 )	( )	( )	( )	( )
3. Gruppens arbete har motsvarat mina förväntningar.	( 4 )	( 3 )	( 1 )	( )	( )

### **Kommentarer:**

- 3. Har aldrig deltagit i något liknande, tänkte ej på det när vi startade (O).
- Mycket diskussioner rörande planering/upplägg samt resultatredovisning inom projektet, mycket bra! (F).
- Deltagit främst vid redovisningar av resultat från projektet. Delvis vid försöksplaneringar och avläsningar i fält. Därav begränsade projekterfarenheter (F).
- Mycket bra samarbete och stämning i gruppen. Hade trott att försöken även skulle demonstreras i fält, på fältvandringar, men det har vi inte hunnit och orkat med helt enkelt (R).

4. Jag har fått ny kunskap genom gruppens arbete.	( 6 )	( 2 )	( )	( )	( )
5. Jag har fått användbar kunskap genom gruppens arbete.	( 7 )	( 1 )	( )	( )	( )
6. Jag har gjort förändringar i mitt lantbruk som ett resultat av gruppens arbete / Jag har i min rådgivning/forskning använt mig av kunskap som tagits fram genom gruppens arbete.	( 4 )	( 4 )	( )	( )	( )

**Kommentarer:**

- Utför åtgärder mer noggrant (O).
- Ja vi har fått mycket mer precisa vetenskapliga och praktiska uppfattningar om hur olika metoder etc. fungerar i praktik och teori (F).
- Jag har fått nya idéer till forskning (F).
- Fantastiskt att så många intressanta försök och utvecklingsarbete har kunnat åstadkommas i projektet. För mig som rådgivare har det varit bra. Men förstår att forskarna får ut relativt få publikationer av projektet. Och att odlarna kanske lägger ner rel. mycket tid också (R).
- Kunskapen från försöken passar och känns mycket viktig att föra ut även till mindre grönsaksodlare som verkligen behöver optimera sin produktion i många fall (R).

	Instämmer helt	Instämmer delvis	Varken eller	Instämmer nog inte	Instämmer inte alls
7. Jag har känt mig delaktig i gruppens arbete.	( 5 )	( 3 )	( )	( )	( )
8. Jag har själv bidragit till gruppens arbete.	( 1 )	( 6 )	( 1 )	( )	( )
9. Jag har fritt kunnat uttrycka min mening i gruppen.	( 8 )	( )	( )	( )	( )
10. Det har varit ett bra samtalsklimat i gruppen.	( 8 )	( )	( )	( )	( )
11. Gruppens möten har varit värdefulla och givande.	( 7 )	( )	( )	( )	( )
12. Det har varit en bra sammansatt grupp.	( 6 )	( 2 )	( )	( )	( )

**Kommentarer:**

- Vi tappade tyvärr Bengt Nilsson. Vi borde kolla varför han försvann från gruppen (F).
- 12. Det hade varit bra om vi hade fyra odlare i gruppen (F).
- Det har varit en bra sammansatt grupp av både odlare, forskare och rådgivare. Det har varit "rätt" personer i fråga om forskare och odlare, som både kunnat ta och ge till varandra (R).

	Instämmer helt	Instämmer delvis	Varken eller	Instämmer nog inte	Instämmer inte alls
13. Jag har varit delaktig vid planeringen av försöken.	( 2 )	( 4 )	( 1 )	( )	( 1 )
14. Jag har varit delaktig vid utvärderingen av resultaten.	( 2 )	( 5 )	( )	( 1 )	( )

**Kommentarer:**

- Deltagit vid utvärderingen främst genom diskussioner i ref.gruppen (F)

	Instämmer helt	Instämmer delvis	Varken eller	Instämmer nog inte	Instämmer inte alls
15. Jag har själv bidragit till att sprida gruppens resultat till andra.	( 4 )	( 2 )	( )	( 1 )	( )
16. Jag har fått bekräftat att odlare utanför gruppen använt sig av projektets resultat.	( )	( 4 )	( 3 )	( )	( )

**Kommentarer:**

- Ja, både som faktablad till rådgivare, samt i undervisningen till studenter och praktiker (F).
- Jag har spridit resultaten till studenter vid föreläsningar och odlare via kurser samt till forskare via workshop (F).
- Rådgivning med utgångspunkt från färsk forskning resultat väger mycket! Jag har haft stor glädje av att ha varit med i gruppen p.g.a. detta (R).

17. Jag vill gärna fortsätta med ett likartat arbetssätt i kommande projekt.	( 6 )	( )	( )	( )	( 1 )
18. Jag vill att vi bjuder in nya medlemmar till gruppen om det blir en fortsättning.	( 3 )	( 3 )	( 1 )	( )	( )
19. Jag tycker att deltagardriven forskning är ett lämpligt arbetssätt för forskning inom ogräsreglering.	( 5 )	( 2 )	( )	( )	( )

**Kommentarer:**

- Svar på fråga 17 och 18 beror på att jag ej är aktiv odlare numera (O).
- 19. Ja på det sättet som denna grupp arbetat i en ömsesidig dialog (F).
- Jag har skickat in en ansökan till Jordbruksverket om ogräsbek. i tidigt sådda kulturer. Det är tänkt att det skall vara ett deltagardrivet projekt (F).
- 19. Detta arbetssätt kompletterar annan forskning och andra arbetssätt. Traditionellt arbetssätt har andra fördelar och nackdelar (R).
- Det känns mycket viktigt med forskning inom ogräsreglering och andra ämnesområden inom ekologisk odling. Marknaden ropar efter sådana produkter men odlarna är för få (R).

## Del 2 – Redovisning av 2009 års försöksverksamhet

### Inledning

Under 2009 studerades olika typer av ogräsinducerande jordbearbetningar (falsa såbäddar), fördröjd sådd samt flamning före grödans uppkomst. Det utfördes även en utvärdering om det är möjligt att använda den naturligt förekommande herbiciden ättiksyra strax före grödans uppkomst. Vidare studerades även täckning av såraderna med sand, kompost alternativt torr åkerjord. Vi har även studerat effekten på ogräsförekomsten, av att olika morotssorter har olika lång tid mellan sådd och uppkomst, samt hur morotssorter med längre uppkomsttid påverkar möjligheten att flamma bort fler ogräs strax före grödans uppkomst.

Försöken har 2009 utförts i ekologiskt odlade morötter hos tre odlare (Ramdala Karlskrona, Raggården Vara och Björkhaga Vinslöv) och i ett kontrollerat pilotförsök på SLU Alnarp. I fyra av sex försök grundar resultatet sig på försök som har utförts på ett sådant sätt att det möjliggjort statistisk bearbetning. Det innebär att försöken har utförts med 4 upprepningar och att behandlingarna har varit randomiserade på försöksfälten. Två av försöken (ett på friland med bevattning och ett kontrollerat labbförsök med ättika) var orienterande pilotförsök.

### Sammanfattning

Under 2009 har vi i vidareutvecklat olika ogräsbekämpningsstrategier med målet att minska handrensningens behovet i ekologisk morotsodling. Handrensning av ogräs är den helt dominerande kostnaden i de ogräsbekämpningsstrategier som odlarna av ekologiska grönsaker använder sig av.

Erfarenheterna från året visar att det är möjligt att reducera antalet ogräs vid handrensningstillfället genom flamning, om man sår en morotssort med längre tid mellan sådd och uppkomst jämfört med en sort med kortare uppkomsttid. Försöket visade att 3 dagars senare uppkomst/flamning halverade antalet ogräs till ca 40 per m<sup>2</sup> (d.v.s. ca 4 ogräs per löpmetr) vid handrensningstillfället.

I ett försök med falsk såbädd gav Kvik-Up-kultivatoren en större ljusinducerande effekt på fröogräs jämfört med traditionell såbäddsharvning. Detta resulterade för ledet med Kvik-Up-behandling fler bortflamnade ogräs och som följd av detta nästan ett halverat antal ogräs, ca 45 ogräs per m<sup>2</sup>, vid handrensningstillfället. Resultatet är dock ej statistiskt påvisbart, men liknade positiva ogräseffekter med Kvik-Up-kultivatoren har erhållits i tidigare försök (Hansson & Svensson, 2009).

Det var inte möjligt att visa att en tidigare bäddläggning, 21 dagar jmf. 14 dagar före sådd, gav ett lägre antal ogräs vid handrensningstillfället, även om man utförde en extra flamning 7 dagar före sådd på den först anlagda bädden (ca 62 ogräs per m<sup>2</sup> vid handrensningstillfället). Det normala förfaringssättet med bäddläggning 14 dagar före sådd samt flamning vid uppkomst resulterade i ca 60 ogräs per m<sup>2</sup> vid handrensningstillfället, medan bäddläggning 21 dagar före sådd samt flamning vid uppkomst resulterade i ca 75 ogräs per m<sup>2</sup>. En extra flamning mellan bäddläggning och sådd kan motiveras om ogräs börjar växa på bädden före sådden. En extra flamning mellan bäddläggning och sådd kan ev. reducera fröbanken.

I försöket med täckning med sand, kompost respektive torr åkerjord visade det sig att det inte var tillräckligt att som enda ogräsbekämpningsmetod lägga på 2 eller 4 cm sand resp. kom-

post vid sådden. Jordtäckningen måste kompletteras med t.ex. flamning, radhackning och handrensning för att nå tillfredställande ogräseffekt.

I ett pilotförsök kunde man se att bevattning av ett fält en dag efter sådd lockade fler ogräs till att gro. Bevattning direkt efter sådd, kompletterad med flamning före grödans uppkomst resulterade i ca 34 % lägre antal ogräs 12 dagar före handrensningen. Effekten av bevattning ger förmodligen störst effekt under perioder med försommartorka. Man bör dock vara uppmärksam på att bevattning efter sådden kan leda till försämrad uppkomst hos morötterna på slammingsbenägna jordar om bevattningsinsatsen inte upprepas till uppkomst sker. Kostnaden för bevattning (2 gånger 10 mm) uppskattas till 600 till 1000 kr/ha, vilket bör betyda att bevattningskostnaden lätt vägs upp av minskade handrenningskostnader om denna ogräseffekt kvarstår i framtida försök.

I ytterligare ett pilotförsök undersöktes möjligheterna att använda ättiksyra mot ogräs i ekologisk morot strax före grödans uppkomst. Det visade sig att ättikan inte hade någon större negativ effekt på morötternas tillväxt. Ytterligare studier krävs dock i praktisk skala för att kunna bedöma metodens möjlighet att bekämpa ogräs strax före grödans uppkomst på mulljordar.

### **Ramdala (Anders Andersson), försöksplats: Karlskrona**

Under 2009 utfördes två försök i Ramdala. I det ena försöket studerades olika morotssorters uppkomsttid. I det andra försöket som var ett orienterande pilotförsök, studerades möjligheten med att ge ogräsen gynnsamma gröningsbetingelser, genom att bevattna direkt efter sådd med en mindre giva, för att öka effekten av de falska såbäddarna.

Försöken utfördes på en jord med jordartsbeteckningen ”måttligt mullhaltig lerig mo (mmhlMo)” och förfrukten var vall (gröngödslingsblandning med bl.a. lusern). Före sådden av morötterna den 31 maj utfördes följande behandlingar: Vallen frästes ned i jorden till 10 cm djup i slutet av oktober 2008. Djupkultivering (10-12 cm djup) och hundrapinneharv hopkopplade utfördes 3 gånger mellan den 10 och 24 april. Vårplöjning med tiltpackning utfördes 4 maj (ca 25 cm djup). Fältet harvades med Väderstad sladdharv den 9 maj. Bädden formades med en bäddfräs 17 maj.

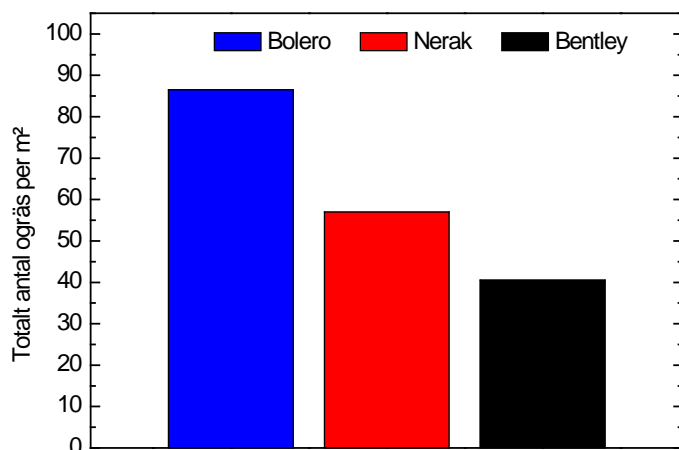
### **Morotssorter med olika långa uppkomsttider**

I försöket studerades tre olika morotssorters uppkomsttid, d.v.s. tiden från sådd till morötternas uppkomst. Här undersöktes om morotssorter som har en längre uppkomsttid ökar möjligheten att flamma bort en större antal ogräs strax före grödans uppkomst. Vidare studerades ev. skillnader i morotssorternas tillväxt i dess tidiga utvecklingsstadier.

Tre olika morotssorter Bentley, Bolero och Nerak såddes vid ett och samma tillfälle. Försöket placeras på nio upphöjda bäddar, med en morotssort på tre bäddar. Sorterna valdes med avseende på att de har olika långa uppkomsttider. De mest förekommande ogräarterna var baldersbrå, lomme, penningört, svinmålla och våtarv.

### **Resultat och diskussion**

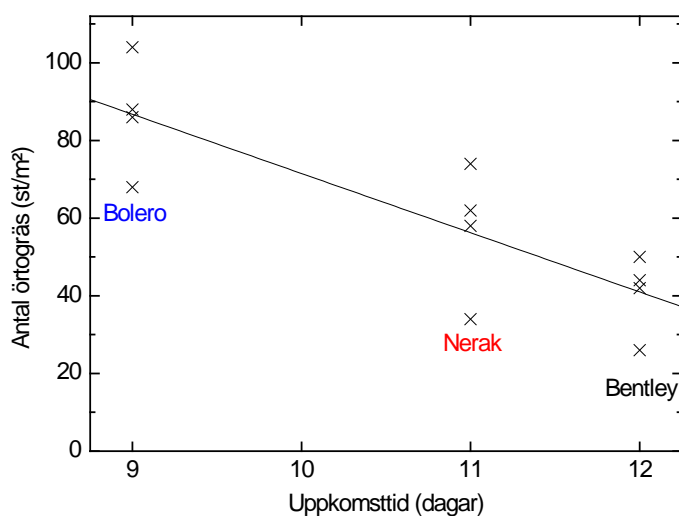
I försöket visade det sig att det vid handrensningstillfället fanns flest ogräs i försöksledet med Bolero följt av Nerak och Bentley (Figur 2:1). Antalet ogräs var 34 % lägre vid odling av Nerak jmf. med Bolero och 53 % lägre vid odling av Bentley jmf. med Bolero. Alla resultat var signifikanta.



**Figur 2:1.** Antalet ogräs 3 dagar före handrensningen vid odling av tre olika morotssorter med olika långa uppkomsttider. Avläsningen den 26 juni utfördes 26 dagar efter sådd.

Bolero var den morotsort som hade den kortaste uppkomsttiden och det största antalet ogräs. Uppkomsttiden var för: Bolero 9 dagar, Nerak 11 dagar och Bentley 12 dagar (Figur 2:2). Bentley var den sort i försöket som hade längst uppkomsttid, vilket resulterade i att fler ogräs kunde flammats bort strax före grödans uppkomst.

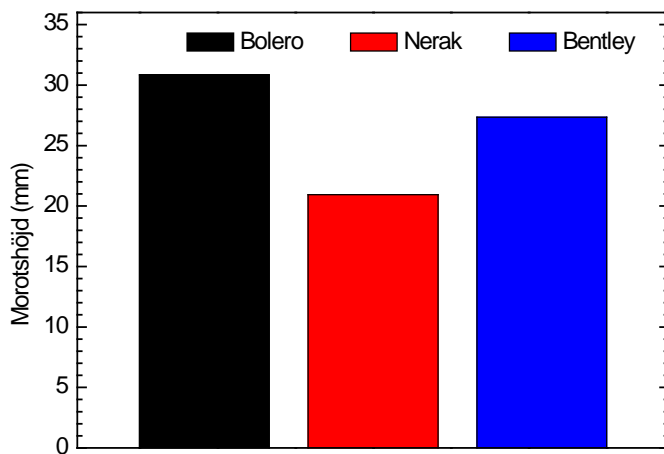
I försöket visade det sig att ju längre uppkomsttid en morotsstort har, desto fler ogräs kan bekämpas strax före grödans uppkomst, t.ex. genom flamning. Detta samband mellan uppkomsttid och antalet ogräs var linjärt när flamning utfördes vid begynnande uppkomst för respektive sort (Figur 2:2).



**Figur 2:2.** Antalet ogräs per m² i förhållande till tiden mellan sådd och flamning, d.v.s. uppkomsttiden för de allra första morötterna för respektive morotsort. Avläsningen utfördes den 26 juni 26 dagar efter sådd.

Ur ogräsbekämpningsynpunkt är Bentley en intressant morotssort. Den har en relativt lång uppkomsttid, vilket resulterar i att fler ogräs kan flammats bort strax före grödans uppkomst. Bentley växer dessutom relativt snabbt (Figur 2:3). Det möjliggör en effektiv bekämpning med flamning strax före uppkomst samtidigt som mekaniska bekämpningsåtgärder kan sättas in tidigare efter morotens uppkomst. Den morotsort som hade den snabbaste tillväxten var Bolero följt av Bentley och därefter Nerak.





**Figur 2:3.** Olika morotsorters höjd (mm). Avläsningen utfördes den 26 juni 26 dagar efter sådd.

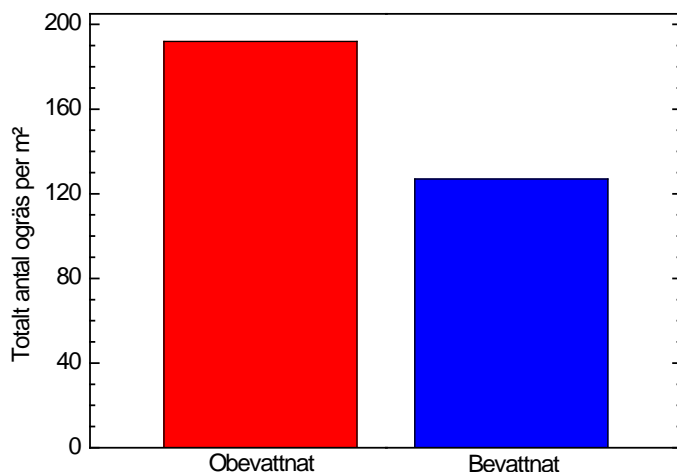
Om man av olika anledningar vill så morötter vid ett och samma tillfälle, kan det vara en fördel att välja morotssorter med olika lång uppkomsttid. De olika sorternas uppkomsttider leder då till att de efterföljande bekämpningsåtgärderna kan spridas under en längre tidsperiod. Det blir då lättare att hinna med olika bekämpningsåtgärder. Flamingen kan utföras i rätt tid eftersom behandlingen kan genomföras under en längre tidsperiod. Finns det andra odlingstekniska åtgärder som fördröjer morötternas uppkomst något (utan att äventyra grödans tillväxt), bör även de kunna ge samma positiva effekt ur ogrässynpunkt.

### Bevattning för att öka effekten av de falska såbäddarna

I ett orienterande försök studerades om det är möjligt att locka fler ogräs till att gro genom tidig bevattning. Dessa ogräs bekämpas därefter strax före grödans uppkomst genom flaming. Fältet bevattades dagen efter sådd (31/5) och flaming utfördes (12/6) strax före grödans uppkomst.

### Resultat och diskussion

Antal ogräs i de bevattnade delarna av fältet var ca 34 % lägre (tolv dagar före handrensning) (Figur 2:4). Försöket visar att det kan vara en god idé att bevattna ett fält för att locka ogräs till att gro före flamingen. Detta gäller speciellt under perioder med försommartorka. Man bör dock vara uppmärksam på att bevattning efter sådden kan leda till försämrad uppkomst hos morötterna på slammingsbenägna jordar om bevattningsinsatsen inte upprepas till uppkomst sker. Kostnaden för bevattning (2 gånger 10 mm) uppskattas till 600 till 1000 kr/ha, vilket bör betyda att bevattningskostnaden lätt vägs upp av minskade handrensningskostnader om denna ogräseffekt kvarstår i framtida försök.



**Figur 2:4.** Antalet ogräs per m<sup>2</sup> i obevattnade och bevattnade försöksled. Bevattningen utfördes dagen efter sådden. Avläsningen den 26/6 utfördes 12 dagar före handrensningen.

### **Kommentarer till försöken - Anders Anderssons (Ramdala)**

Enligt Anders är den optimala tiden för den fördröjda sådden (tiden mellan bäddläggning och sådden) mellan 10 och 14 dagar.

I försöket med olika morotssorter visade det sig ytterligare en gång hur viktigt det är att flamma så sent som det är möjligt utan att grödan tar skada. Tiden mellan sådd och flamning bör däremot vara så lång som det är möjligt. I detta fall uppnåddes det genom sorter med lägre uppkomsttider.

Vid torrperioder efter bäddläggning är det extra viktigt med bevattning på sandjordar. Denna bevattning behöver endast fukta upp de översta cm i jorden. En fuktig jord efter bäddläggningen gynnar uppkomsten av ogräs som därefter kan flammats bort strax före grödans uppkomst.

### **Raggården (Owe Johansson), försöksplats: Vara**

Under 2009 utfördes två försök på Raggården. I det ena försöket studerades effekten av att täcka ogräs med sand alt. trädgårdskompost strax efter sådd alt. med torr åkerjord efter grödans uppkomst. I det andra försöket studerades vilken ljusinducerande groningseffekt som Kvik-Up-kultivatoren har på ogräsfrön jämfört med en traditionell såbäddsharv som används för att utföra ”falska såbäddar”, d.v.s. en jämförelse mellan olika harvprinciper och arbetsdjup. Försöken utfördes på en jord med jordartsbeteckningen ”måttligt mullhaltig lerig sand (mmh1Sa)” och förfrukten var potatis.

### **Täckning av såraderna med sand, kompost eller åkerjord**

Strax efter sådden (14 maj) täcktes såraderna med sand respektive kompost för att hindra ogräsen uppkomst. Såraderna täcktes med 2 respektive 4 cm tjocka lager (Figur 2:5). Det fanns ytterligare ett försöksled som täcktes med åkerjord upptill bladens infästningspunkt. Denna jordtäckning påbörjades då morötterna var ca 2 cm höga och utfördes var ca 5:e dag. Jordtäckningen upprepades vid 4 tillfällen (25/6, 30/6, 6/7 och 11/7). I försöket fanns även ett obehandlat kontrollled.



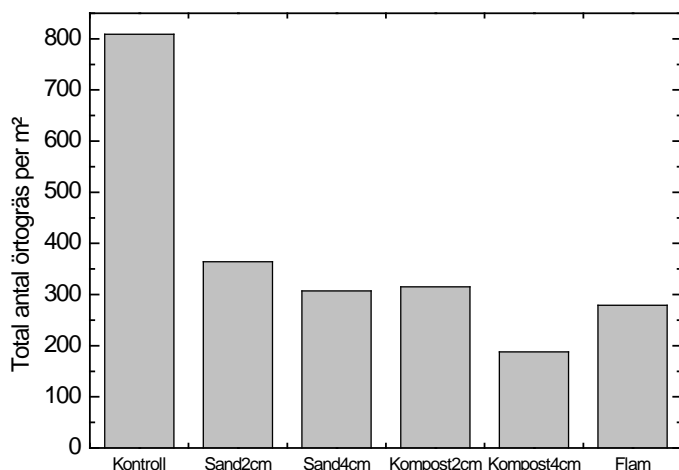
**Figur 2:5.** Bild på försöket där såraderna var täckta med sand och kompost den 28/5 (Foto Mira Rur).

De mest förekommande fröogräsarterna var; baldersbrå, hampdån, svinmålla, trampört, våtarv och åkerpilört. När den första avläsningen utfördes (11 juni, d.v.s. 28 dagar efter sådd) hade såraderna täckts direkt efter sådden med sand (från ett grustag) respektive trädgårdskompost (från PR Slamsugning AB Falköping). Försöksledet som skulle täckas med torr åkerjord med

beteckningen ”flam” i figur 2:6 hade vid detta tillfälle endast flammats (d.v.s. ännu ej täckts med åkerjord).

### Resultat och diskussion

Komposten var signifikant effektivare än sand att reducera antalet ogräs. Det var även signifikant effektivare att täcka ogräsen med 4 cm sand respektive kompost jämfört med endast 2 cm. Ogräsbekämpningseffekten av täckning med sand respektive kompost var ungefär lika effektiv som flammning strax före grödans uppkomst, även om antalet ogräs per m<sup>2</sup> var högt i alla behandlade led (Figur 2:6).

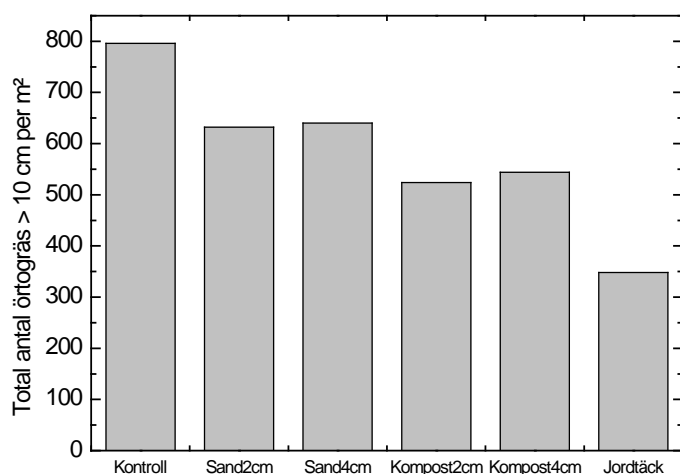


**Figur 2:6.** Totalt antal ogräs per m<sup>2</sup> vid avläsningen den 11 juni efter täckning med sand resp. kompost (2 och 4 cm). Försöksledet ”Flam” = flammning strax före grödans uppkomst och efter denna avläsning inleddes täckning med åkerjord.

Vid den första avläsningen gav alla behandlingar (försöksled) en ogräsbekämpningseffekt på baldersbrå. Ett 4 cm lager med kompost gav en ogräsbekämpningseffekt på alla studerade örtogräs d.v.s. baldersbrå, hampdån, svinmålla, trampört, våtarv och åkerpilört. De övriga försöksleden hade olika bra effekt på olika ogräsarter.

Antalet ogräs var något lägre för komposten jämfört med sanden (ej sign. resultat) den 15 juli, d.v.s. 62 dagar efter sådd (Figur 2:7). Det var dock inte möjligt att visa att täckningen med olika tjocklek med kompost resp. sand påverkade antalet ogräs. En förklaring till detta är att ogräsen hade växt sig alltför stora, så att det var svårt att utvärdera försöket på ett tillförlitligt sätt. Resultaten från denna avläsning är därför endast vägledande.

Inget av försöksleden var tillräckligt effektivt att reducera antalet handrensningstimmar till en acceptabel nivå p.g.a. ett alltför stort antal ogräs per m<sup>2</sup>. Resultatet hade troligtvis varit mycket bättre om täckningen med kompost resp. sand hade kompletterats med en flammning strax före grödans uppkomst.



**Figur 2:7.** Totalt antal ogräs > 10 cm per m<sup>2</sup> vid avläsningen den 15 juli efter täckning med sand resp. kompost (2 och 4 cm) strax efter sådd och med torr jord från fältet ”Jordtäck” efter grödans uppkomst.

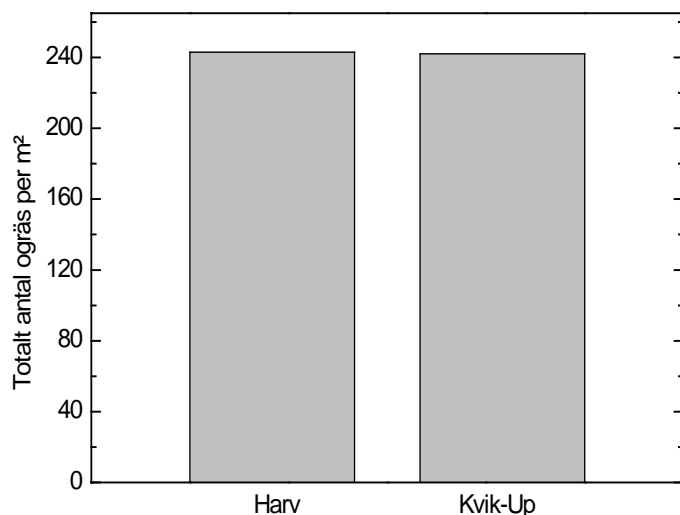
## Försök med att inducera ogräsfrön till att gro med hjälp av Kvik-Up-kultivator och såbäddsharv – falsk såbädd

I detta försök med falsk såbädd undersöktes vilken ljusinducerande effekt som Kvik-Up-kultivatorn och traditionell såbäddsharvning har på ogräsens frögroning före den egentliga såbäddsberedning med rotorharv. En rotorharvning bedöms ha en betydligt lägre ljusinducerande effekt än de andra redskapen i försöket. Kvik-Up är ett redskap som i första hand används för att bekämpa rotoogräs som t.ex. kvickrot och tistel. Vid bekämpning av rotoogräs, roterar utrustningens fjäderpinnar som greppar tag i rotnätet och kastar det bakåt och uppåt varvid jorden separeras från rötterna som förs upp till ytan. Denna relativt kraftiga bearbetning innebär att en stor del av ogräsfröna i jorden utsätts för en betydande ljusinduktion, vilket medför att de gror i ökad utsträckning.

I slutet av april utfördes bearbetningarna med Kvik-Up och såbäddsharven Väderstad NZD. Bearbetningsdjupet med Kvik-Up var 5 cm för ”fräsdelen” (vid detta arbetsdjup kastar den upp mest jord i luften, vilket ger maximal ljusinduktion av ogräsen) och 15 cm för ”kultivatordelen”. Såbäddsharvens bearbetningsdjup var 10 cm för att underlätta den efterföljande såbäddsberedningen med rotorharven. Tio dagar efter de falska såbäddarna utfördes en rotorharvning till ca 20 cm djup och efter ytterligare 11 dagar såddes fältet med morot (d.v.s. 11 dagar fördröjd sådd). De mest förekommande ogräsarterna var; baldersbrå, hampdån, lomme, våtarv och åkerpilört.

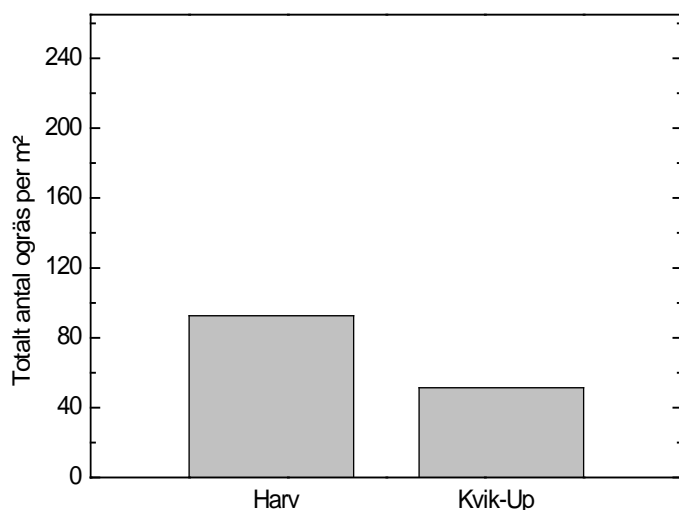
### Resultat och diskussion

Bearbetningen med Kvik-Up och såbäddsharven resulterade i ungefär samma antal ogräs strax före flammning (Figur 2:8). Ett liknande försök utfördes 2008 som resulterade i att bearbetningen med Kvik-Up gav ca 50 % fler fröogräs vid flammningen jämfört med såbäddsharvningen (Hansson & Svensson, 2009). Det året utfördes försöket med 9 dagar fördröjd sådd. Våren 2008 påbörjades de falska såbäddarna (bearbetningarna med Kvik-Up och såbäddsharvning) 16 dagar senare jämfört med 2009.



**Figur 2:8.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> (medelvärde för ogräs i och mellan raderna), strax före flammning, efter falsk såbädd/groningsinducering med såbäddsharv (Väderstad NZD) och Kvik-Up. Rotorharvning utfördes 10 dagar efter bearbetning med såbäddsharv och Kvik-Up och ogräsavläsningen utfördes 20 dagar därefter (28 maj).

Åtta dagar före handrensningen (20/6) fanns det ett relativt lågt antal ogräs per m<sup>2</sup> (93 st per m<sup>2</sup> i det såbäddsharvade ledet och 51 st per m<sup>2</sup> i det Kvik-Up harvade ledet), d.v.s. 45 % lägre antal fröogräs vid bearbetning med Kvik-Up jämfört med såbäddsharv. Denna skillnad i ogräseffekt var dock ej statistiskt påvisbar (P=0,19) (Figur 2:9). Samma resultat har även erhållits tidigare (Hansson & Svensson, 2009), men bör jämföras med en obehandlad kontroll för att bestämma de båda metodernas ogräsbekämpningseffekt.



**Figur 2:9.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> i raden (12 juni), strax före handrensning.

### **Kommentarer till försöken - Owe och Erik Johansson (Raggården, Vara)**

Med den typ av spridningsteknik som vi har använt oss av, i försöken på Raggården, kan vi inte göra så mycket mer. Nästa steg är att utveckla en utrustning för spridning av täckmaterialet. Att sprida stora mängder av inköpt täckmaterial är troligen alltför dyrt. Erik anser att det skulle vara intressant att undersöka effekten av att täcka raderna med ett ogräsfritt material strax efter flämningen.

### **Mariannes Farm (Johan Malmström), försöksplats: Björkhaga, Vinslöv**

#### **Förlängd fördröjd sådd i kombination med flämning på upphöjd bädd**

Normalt brukar det dröja 10–14 dagar efter bäddlägningen av de upphöjda bäddarna till dess att morötterna sås (10-14 dagar fördröjd sådd). Därefter utförs en flämning strax före grödans uppkomst. I försöket, som var placerat på Björkhaga gård strax utanför Vinslöv, undersöktes effekten av att anlägga bäddarna något tidigare, för att ge ogräset mer tid till att komma upp före flämning. Det ger en ökad potential till att fler ogräsplantor kan bekämpas med flämning strax före grödans uppkomst. I försöket undersöktes även effekten av att på den tidigt anlagda bädden utföra ytterligare en flämning, 7 dagar före sådd. Försöket var placerat på en stenfri sandjord med jordartsbeteckningen måttligt mullhaltig svagt lerig sandjord (= mmh svl sa, d.v.s. sandjord med 3-6 % mull). Förfrukten på fältet var potatis.

Bäddarna anlades i två försöksled (Tidig 1 och Tidig 2) en vecka tidigare än normalt. Hela försöket inklusive kontrolleret såddes vid en tidpunkt. Sådden utfördes på 20-25 mm djup med Nibex såmaskin utrustad med såbillor utan ”förplog”. (Med förplog hade vi troligtvis erhållit en större ogräsbekämpningseffekt som en effekt av själva sådden). Varje parcell var 14 meter lång. Övriga åtgärder finns beskrivna i tabell 2:1.

#### **Försöksled:**

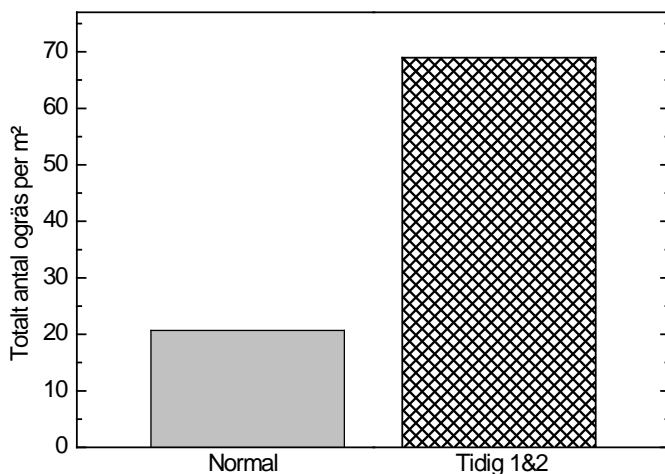
- Tidig 1. Bäddlägning (12/5), fördröjd sådd 21 dagar efter bäddlägning. Flämning strax före grödans uppkomst.
- Tidig 2. Bäddlägning (12/5), fördröjd sådd 21 dagar efter bäddlägning. Två flämningar: 14 dagar efter bäddlägning och strax före grödans uppkomst.
- Normal (normal strategi): Bäddlägning (19/5), fördröjd sådd 14 dagar efter bäddlägning. Flämning strax före grödans uppkomst.

**Tabell 2:1.** Översikt på när de olika åtgärderna utfördes i försöket. A= avläsning, B= bäddläggning, F= flamning  
t = tidig behandling s = sen behandling, H= handrensning, S= sådd, U= uppkomst

Dag	0	7	13	14	21	27	28	32 dagar efter U		(tid)
Datum	12/5	19/5	25/5	26/5	2/6	8/6	9/6	2/7		12/7
Försöksled										
Tidig 1	B		A <sub>1</sub>		S	A <sub>2</sub>	F <sub>s</sub>	U	A <sub>3</sub>	H
Tidig 2	B		A <sub>1</sub>	F <sub>t</sub>	S	A <sub>2</sub>	F <sub>s</sub>	U	A <sub>3</sub>	H
Normal		B	A <sub>1</sub>		S	A <sub>2</sub>	F <sub>s</sub>	U	A <sub>3</sub>	H

## Resultat och diskussion

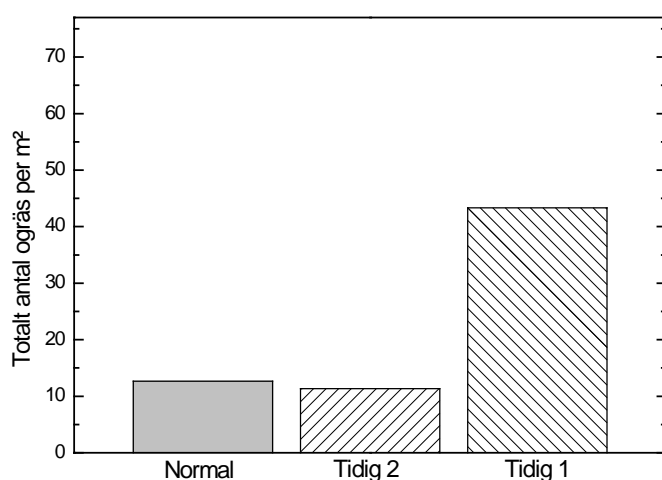
Vid avläsning A<sub>1</sub> den 25/5 resulterade fördröjd sådd med 13 dagar (Tidig 1 & 2) 3,3 gånger fler uppkomna ogräs jämfört med 6 dagars fördröjd sådd (Normal). (Figur 2:10)



**Figur 2:10.** Totalt antal ogräs per m<sup>2</sup> den 25 maj, 6 resp. 13 dagar efter bäddläggning (normal resp. tidig bäddläggning). Vid avläsningen hade ingen flamning utförts.

Detta resultat var förväntat p.g.a. en längre tid mellan bäddläggning avläsning. Antalet ogräs var signifikant fler på de tidigt anlagda bäddarna. Den extra tiden för ogrästillväxt, genom förlängd fördröjd sådd, resulterade i att fler ogräs kan gro för att flammas bort senare.

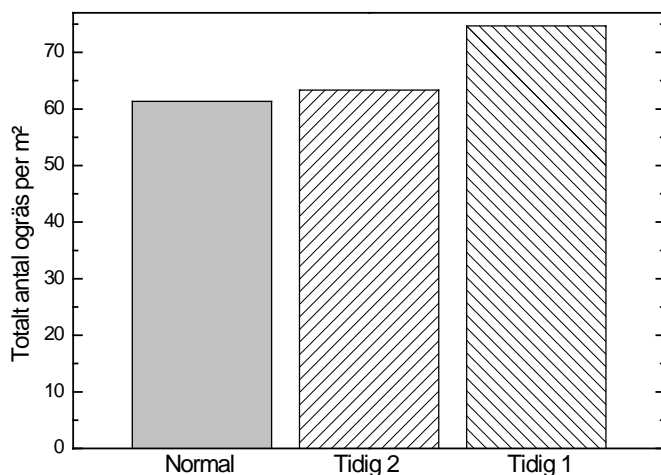
Vid avläsning A<sub>2</sub> den 8/6 strax före morötternas uppkomst var antalet ogräs ungefär det samma vid normal fördröjd sådd med 14 dagar (försöksled Normal), som vid 21 dagar förlängd fördröjd sådd, inkl. en extra flamning 14 dagar efter bäddläggning (led Tidig 2) (Figur 2:11). En extra flamning 14 dagar efter bäddläggning, dvs. 7 dagar före sådd, på de tidigt anlagda bäddarna reducerade antalet ogräs i led Tidig 2 med ca 74 % jämfört med led Tidig 1, som inte haft någon flamning vid denna tidpunkt (Figur 2:11).



**Figur 2:11.** Totalt antal ogräs per m<sup>2</sup> (8 juni). Ogräsavläsning A<sub>2</sub> utfördes strax före grödans uppkomst och före flamningen. Normal= normal bäddläggning (14 dagar fördröjd sådd). Led Tidig 2= tidig bäddläggning (21 dagar fördröjd sådd) och en flamning (26 maj). Led Tidig 1= tidig bäddläggning (21 dagar fördröjd sådd).

Vid avläsning A<sub>3</sub> den 2/7 10 dagar före handrensningen fanns det en viss tendens (ej sign. resultat) till att en förlängd fördröjd sådd med 21 dagar efter bäddläggning (led Tidig 1) och i

kombination med flamning strax före uppkomst, gav en sämre bekämpningseffekt än 14 dagar fördröjd sådd i kombination med flamning strax före uppkomst (led Normal). Det var 18 % färre ogräs i Normal och 15 % färre i Tidig 2 jämfört med Tidig 1 (Figur 2:12).



**Figur 2:12.** Totalt antal ogräs per m<sup>2</sup> (2 juli). Ogräsavläsning A<sub>3</sub> utfördes före **handrensningen**. Normal= normal bäddläggning (14 dagar fördröjd sådd) och en flamning. Tidig 2= tidig (21 dagar fördröjd sådd) bäddläggning och två flamningar. Tidig 1= tidig bäddläggning (21 dagar fördröjd sådd) och en flamning.

Det var alltså inte möjligt att visa att de förändrade strategierna gav ett lägre antal ogräs vid handrensningstillfället. Dock kan en extra flamning mellan bäddläggning och sådd motiveras om sådden har blivit senarelagd jämfört med planerad tidpunkt och att ogräs börjar växa på bädden. En extra flamning mellan bäddläggning och sådd ser ut till att reducera jordens fröbank. Det var relativt få ogräs på det studerade fältet, vilket kan ha påverkat resultatet, genom att små skillnader i antal ogräs ger relativt stor effekt i den statistiska analysen.

#### **Kommentarer till försöket - Johan Malmströms (Mariannes Farm AB)**

Bevattningsmetod efter bäddläggning men före sådd kan vara ett sätt att öka effekten av tidig bäddläggning i kombination med två flamningar. (Detta gäller främst på sandjordar, d.v.s. jordar med liten kapillär stigning). En sådan bevattning på 4 - 5 mm bör utföras med en bevattningsramp. Bevattning med en vanlig kastspridare är svårare att styra. Bevattning med kastspridare riskerar dessutom att jorden lättare slås sönder, med ökad risk för skorpbildning som följd.

#### **Kontrollerat labbförsök, försöksplats: SLU Alnarp**

##### **Ogräsbekämpning med ättiksyra strax före grödans uppkomst**

Morötterna såddes i odlingslådor (0,6 × 0,4 m) med torvjord respektive med sandjord (71 % sand, 18 % silt, 11 % lera och 4,4 % mullhalt). I varje låda såddes ca 60 morotsfrön på 1,0-1,5 cm djup. Morötter såddes vid två olika tillfällen med 2 dagars fördröjning (30 juni och 2 juli). Totalt ingick 32 odlingslådor i studien. Försöket utfördes med 8 försöksled per substrat och utan upprepning. Följande försöksled med olika vätskemängder av 12 % ättiksyra ingick i studien:

1. 0,0 dl/m<sup>2</sup> (kontroll)
2. 0,5 dl/m<sup>2</sup>
3. 1,0 dl/m<sup>2</sup>
4. 1,5 dl/m<sup>2</sup>
5. 2,0 dl/m<sup>2</sup>
6. 4,0 dl/m<sup>2</sup>
7. 2,0 dl/m<sup>2</sup> (bevattning före bekämpning)
8. 2,0 dl/m<sup>2</sup> (bevattning efter bekämpning)

Behandlingen med ättiksyra utfördes den 6 juni. Vid behandlingen var det växlande molnighet, lufttemperatur ca 19°C och vindhastigheten var ca 2-3 m/s. Försöksled 7 och 8 bevattnades före resp. efter bekämpningen med ca 10 mm regn. Lådorna med de groende morotsfröna behandlades med en mobil sprutramp vilken var placerad på en elektriskt driven vagn som var kopplad till en stationär Hardispruta. Odlingslådorna placerades på det asfaltbelagda underlaget utmed sprutrampens överfart (se Figur 2:13).

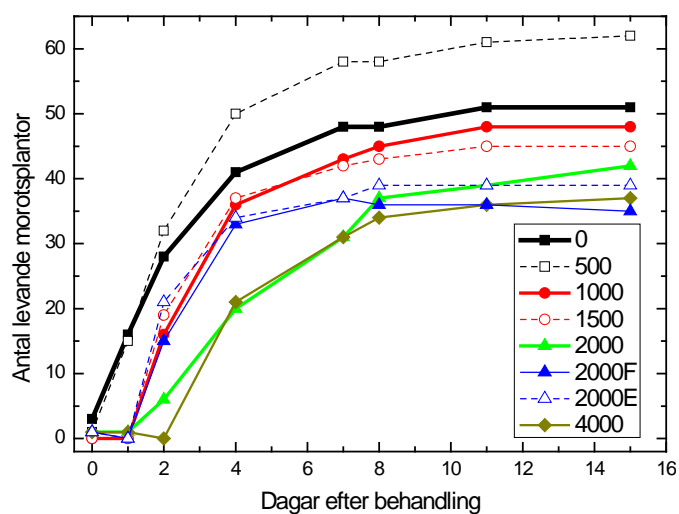


**Figur 2:13.** Utrustning för bekämpning med ättiksyra i labbförsöket (Foto David Hansson).

I försöket användes munstyckena Röd 110 (Axe), spruttrycket 3 bar, munstycksflöde 1,6 l/min och en ramphastighet på 3,84 km/h. Varje överfart gav därmed doseringen 0,5 dl ättiksyra/m<sup>2</sup>. Den totala dosen ändrades genom att antalet överfarter varierades; från 0, 1, 2, 3, 4 till 8 gånger. Dosen reglerades genom att upprepa antalet överfarter. Uppkomsten, i form av antalet friska morotsplantor per odlingslåda, avlästes 8 gånger med start någon timme före bekämpningen 6/7 och avslutades 21/7.

## Resultat

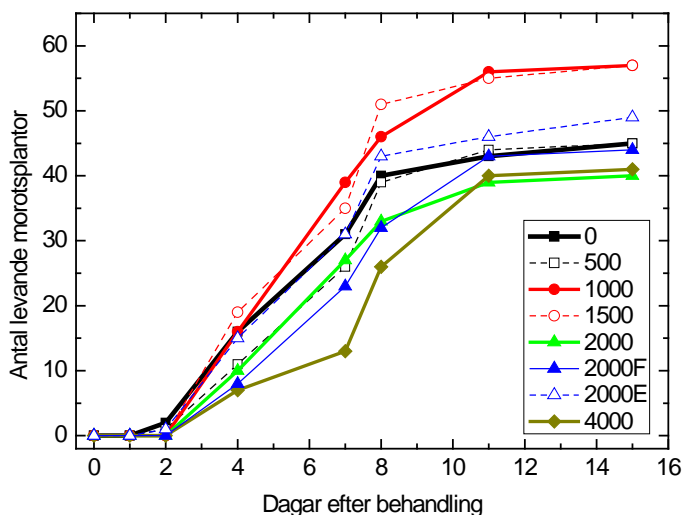
Resultatet från pilotstudien visar att på torvjord det går bra att bekämpa med upptill ca 1500 L 12 % ättiksyra/ha några timmar före (strax före) grödans uppkomst. Högre doser reducerade antalet morotsplantor (Figur 2:14).



**Figur 2:14.** Antalet morotsplantor i torvjord vid olika tidpunkter efter behandling med olika vätskemängder (L/ha) 12 % ättiksyra. Behandlingen utfördes (den 6/7) strax före uppkomst. Bevattning med 10 mm före behandling = F, efter behandling = E.

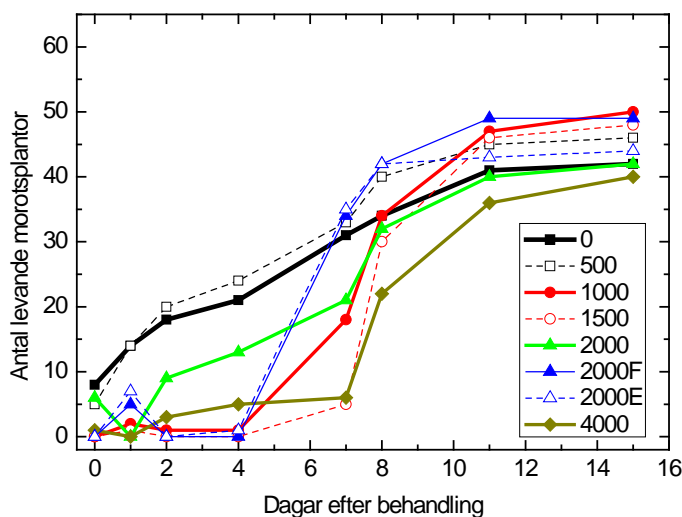


Med tanke på morötternas överlevnad i utfört försök går det generellt bra att bekämpa med ättiksyra upptill ca 4000 L/ha vid behandling strax före grödans uppkomst på sandjordar. Samma dos går bra att använda om behandlingen utfördes 2 dagar före uppkomst i torvjorden och 4 dagar före uppkomst i sandjorden (Figur 14, 16, 17). De groende morotsplantorna är alltså mindre känsliga för ättiksyra om behandling utförs några dagar före uppkomsten samt på sandjord. Morötternas uppkomst var generellt något snabbare vid behandling strax före grödans uppkomst i kontrolledet och vid 500 L/ha (Figur 2:14 och 2:16).



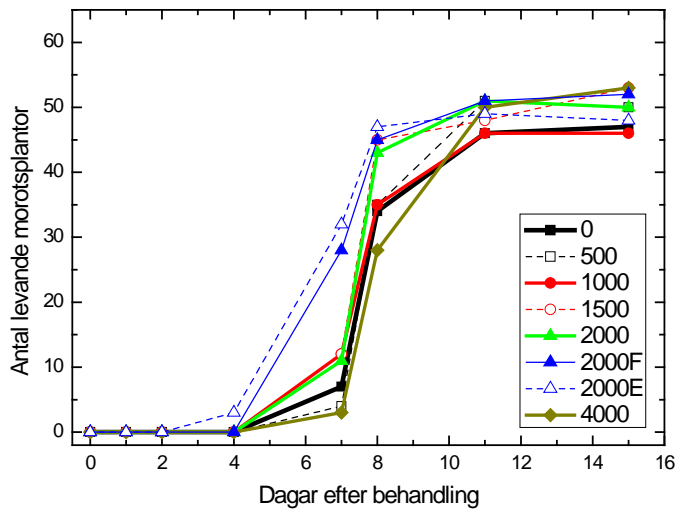
**Figur 2:15.** Antalet morotsplantor i torvjord vid olika tidpunkter efter behandling med olika vätskemängder (L/ha) 12 % ättiksyra. Behandlingen utfördes (den 6/7) 2 dagar före uppkomst. Bevattning med 10 mm före behandling = F, efter behandling = E.

Vid behandling med låga doser med ättiksyra (upptill ca 1000 L/ha) var det en större eller lika stor uppkomst av morotsplantor jmf. med det obehandlade kontrolledet. Det gäller för de flesta kombinationer av behandlingstider och jordarter (Figur 2:14-2:17).



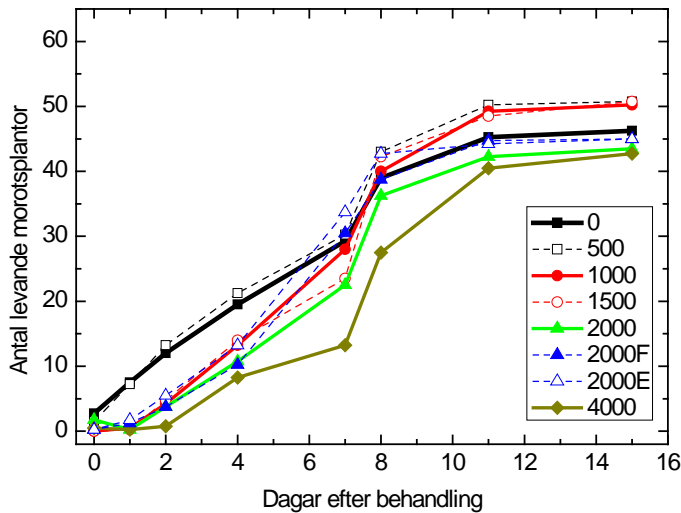
**Figur 2:16.** Antalet morotsplantor i sandjord vid olika tidpunkter efter behandling med olika vätskemängder (L/ha) 12 % ättiksyra. Behandlingen utfördes (den 6/7) strax före uppkomst. Bevattning med 10 mm före behandling = F, efter behandling = E.

Vid ogräsbekämpning med 2000 L ättiksyra/ha, var det ingen större skillnad i antalet uppkomna morötter i de försöksled där lådorna hade bevattnas före eller efter behandlingen, jämfört med "obevattnade" lådor med ättiksyra. Det var något fler plantor om sandjorden bevattnades före behandlingen med 2000 L/ha (Figur 2:14-2:17). För de sent sådda morötterna var uppkomsten 2 dagar senare i sandjorden jämfört med torvjorden. Det berodde på att det hade bildats en jordskorpa i lådorna med sandjord som till viss del även innehöll mjåla.



**Figur 2:17.** Antalet morotsplanter i sandjord vid olika tidpunkter efter behandling med olika vätskemängder (L/ha) 12 % ättiksyra. Behandlingen utfördes (den 6/7) 4 dagar före uppkomst. Bevattning med 10 mm före behandling = F, efter behandling = E.

I medeltal för hela försöket gav 4000 L/ha ättiksyra lägst antal morotsplanter, medan 500-1500 gav flest morotsplanter efter behandlingen till och med fler planter än i den obehandlade kontrollen (Figur 2:18).



**Figur 2:18.** Antalet levande morotsplanter i medeltal för sand- och torvjord vid olika tidpunkter och uppkomsttider efter behandling med olika vätskemängder (L/ha) 12 % ättiksyra. Behandlingen utfördes (den 6/7). Bevattning med 10 mm före behandling = F, efter behandling = E.

## Del 3 – Redovisning av 2010 års försöksverksamhet

### Inledning

Under 2010 studerades olika typer av ogräsinducerande jordbearbetningar (falska såbäddar), sådd på olika djup i kombination med marktäckning med kompost. I ett försök utvärderades om ökad fukthalt i såbäddarna kan öka effekten av falska såbäddar. I en studie undersöktes vilken effekt sammyllad startgiva med olika organiska gödselmedel (biogödsel, Biofer i pelleterad form och som mjöl) har på ogräsförekomsten och antalet morötter, morotsblastens höjd och skörden.

Försöken har 2010 utförts i ekologiskt odlade morötter hos tre odlare (Ramdala Karlskrona, Raggården Vara och Kvidinge).

I fyra av fem försök grundar resultatet sig på försök som har utförts på ett sådant sätt att det möjliggjort statistisk bearbetning. Det innebär att försöken har utförts med 4 upprepningar och att behandlingarna har varit randomiserade på försöksfälten. Ett av försöken, sådd på olika djup, var av orienterande karaktär.

### Sammanfattning

Under 2010 har vi vidareutvecklat olika ogräsbekämpningsstrategier med mål att minska handrensingsbehovet i ekologisk morotsodling. Vi har även studerat hur sammyllad startgiva, med både fasta och flytande ekologiska gödselmedel, har påverkat ogräsförekomsten, skördestorlek etc.

Vid sammyllad startgiva placeras gödsel i såraden tillsammans med fröna. Vid lämpliga gödselgivor gynnas kulturväxtens tillväxt och utveckling, men även de ogräsfrön som finns i närheten av gödseln kan gynnas. För att lyckas med sammyllad startgiva är det därför av stor vikt att den sker på relativt ogräsfri mark. Störst positiv effekt av den sammyllade startgiva på morötternas tillväxt, får man troligen vid tidig sådd. Samtidigt som det vid tidig sådd är svårt att hinna med en effektiv ogräsbekämpning med gängse metoder.

Låga gödselgivor med sammyllad startgiva, 180 L/ha av Hagaviks biogödsel och 76 kg/ha Biofer 7-9-0, påverkades inte antalet ogräs. Höga startgivor gav dock ett generellt ökat antal ogräs jämfört med den obehandlade kontrollen.<sup>1</sup>

Det finns en tendens till att högre doser med biogödsel och Biofer 7-9-0 leder till högre morotsblast, vilket är positivt ur ogräsbekämpningssynpunkt. Ju snabbare morotsblasten växer desto tidigare går det att påbörja den mekaniska ogräsbekämpningen.

Alltför höga salthalter i jorden vid sammyllad startgiva kan leda till att morotsplantor dör. Det var tydligast vid sammyllad startgiva med den högsta dosen av pelleterad gödsel (ca 870 kg/ha). I de flesta fall gav högre startgivor ett lägre antal morötter. Det var dock ingen skillnad i antalet morötter vid sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel upp till och med 1080 L/ha. Det fanns ingen statistiskt påvisbar skillnad i skördestorlek mellan de olika försöksleden med sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0, Hagaviks biogödsel och kontrollen utan startgiva. Vid höga gödselgivor som resulterade i färre morötter, kunde de kvarstående morötterna kompensera med en ökad morotsvikt.

---

<sup>1</sup> Den angivna mängden startgiva per ha spreds i ett ca 5 cm brett band och på 18750 löpmeter morötter per ha.

I ett pilotförsök studerades effekten av att så morotsfrön på olika djup. Sådd av morotsfrön på olika såddjup kombinerades med ett relativt tunt lager kompost som lades på såraden strax efter flammningen som utförs strax före morötternas uppkomst. Det var som lägst antal ogräs (ca 30 per m<sup>2</sup>) vid sådd på 2 cm djup i kombination med 2 cm kompost. Det var ca dubbelt så många ogräs vid sådd på 2 cm utan tillförsel av kompost och där sådden hade utförts på samma djup i kombination med 1 cm kompost.

I ett försök studerades vilken ljusinducerande groningseffekt som Kvik-Up-kultivatoren har på ogräsfrön och om denna effekt kan förstärkas om bearbetningen med Kvik-Up-kultivatoren upprepas en vecka senare. Strax före handrensningen var det ca 11 % lägre antal ogräs efter bearbetning med Kvik-Up-kultivatoren jämfört med kontrollen. Denna skillnad var dock inte statistiskt påvisbar. En extra bearbetning med Kvik-Up-kultivatoren gav ingen påvisbar effekt på antalet ogräs.

I annat försök studerades om fuktigare jord i bäddarna, genom bevattning eller regn, kan öka effekten av falska såbäddar etc. En fuktig såbädd efterstävras för att få en gynnsam miljö för groning, så att fler fröogräs kan bekämpas strax före grödans uppkomst med flammning. På den fuktigare delen av fältet (via bevattning/regn) var det i medeltal 28 % lägre antal ogräs (två dagar före handrensningen). Denna skillnad var dock inte statistiskt påvisbar. Det kan ev. förklaras med att det var ett lågt antal ogräs på det studerade fältet. Antalet ogräs var 4 - 5,5 st per löpmetr i ett 10 cm band. Bevattningen efter bäddläggning och regnet efter sådd var dock positivt för uppkomsten av morötter. Strax före handrensningen var det i medeltal 21 % fler morötter på den fuktigare delen av fältet.

## Mariannes Farm AB (Johan Malmström), försöksplats: Kvidinge

### **Sammyllad startgiva till morot i ekologisk produktion**

#### **Slutsatser**

Vid sammyllad startgiva placeras gödsel i såraden tillsammans med fröna. Vid lämpliga gödselgivor gynnas kulturväxtens tillväxt och utveckling, men även de ogräsfrön som finns i närheten av gödseln kan gynnas. För att lyckas med sammyllad startgiva är det därför av stor vikt att den sker på relativt ogräsfri mark. Störst positiv effekt av den sammyllade startgivan får man normalt vid tidig sådd. Samtidigt som det vid tidig sådd på våren är svårt att hinna med en effektiv ogräsbekämpning.

Alltför höga salthalter i jorden vid sammyllad startgiva kan leda till att morotsplantor dör. Det var tydligast vid sammyllad startgiva med den högsta dosen av pelleterad gödsel Biofer 10-3-1 (ca 870 kg/ha).

#### **Material och metod**

Årets försök utfördes i samarbete med ekoodlaren Håkan Bengtsson, Kvidinge (nordvästra Skåne) och Mariannes Farm. Försöken var placerade i en odling med ekologiska morötter på en jord med jordartsbeteckningen ”något mullhaltig svagt lerig sandjord” (nmh svlSa). Förfrukten var råg. Här studerades vilken effekt sammyllad startgiva har på ogräs och morötter med olika gödselmedel (biogasgödsel, Biofer i pelleterad form och som mjöl) och med olika gödselgivor.

För att möjliggöra statistisk bearbetning av avläsningarna i fält, utformades de båda fältförsöken som randomiserade blockförsök med 3 gödselnivåer, en obehandlad kontroll och 4 upprepningar (block).

Bäddarna anlades den 16 april och flanningen utfördes den 27 april. Strax före behandlingen med sammyllad startgiva gödslades fältet med en grundgiva på 700 kg/ha Biofer 10-3-1 (pellets) och 700 kg/ha kaliumsulfat (42 % K). Den sammyllade startgivan utfördes 28 april. Morotssorten i försöket var Bolero. Vid sådden var det uppehållsväder och ca 15 °C. Fältet täcktes med fiberduk den 28 april och den togs bort den 1 juni. De mest förekommande ogräsarterna var; lomme, svinmålla, åkerbinda, åkermolke och åkerviol.

I **huvudförsöket** studerades vilken effekt sammyllad startgiva har på antalet morotsplantor, ogräsförekomsten och morötternas höjdtillväxt. Vidare beräknades skördens storlek och dess kvalitet. I försöket ingick 3 gödselmedel: Biofer 7-9-0 (mjöl), Biofer 10-3-1 (pellets) och biogödsel. Som jämförelse applicerades vatten i såraden vid sådden. För varje gödselmedel och för vatten testades 3 doser och 1 obehandlad kontroll (Tabell 3:1). För det flytande gödselmedlet och vatten varierades doserna med traktorns körhastighet. För de fasta gödselmedlen varierades doserna genom att justera gödselutrustningens utmatning.

**Tabell 3:1.** Doser av olika gödselmedel och vatten i huvudförsöket med sammyllad startgiva. Biofer 10-3-1 = pellets, Biofer 7-9-0 = mjöl och Biogödsel = flytande biogasgödsel. Dosen är angiven för hela fältet, d.v.s. ej för den behandlade ytan. I raden (ca 5 cm bred) där gödseln placerades var dosen ca 10 gånger högre. Antagande 18750 meter morötter per ha

	Biofer (10-3-1) (kg/ha)				Biofer (7-9-0) (kg/ha)				Biogödsel (Hagavik) (l/ha)				Vatten (l/ha)
	N	P	K		N	P	K		N	P	K		
Dos 1	183	18	5	2	76	5	7	0	180	0,7	0,1	0,3	450
Dos 2	362	36	11	4	210	15	19	0	360	1,4	0,2	0,6	900
Dos 3	874	87	26	9	383	27	34	0	720	2,8	0,4	1,1	1800

I en extra studie undersöktes vilken effekt som högre biogödselgivor (än i huvudförsöket) har på antalet morotsplantor, ogräsförekomsten och morötternas höjdtillväxt.

**Tabell 3:2.** Doser av biogödsel från Hagavik i en specialstudie med sammyllad startgiva. Dosen är angiven för hela fältet, d.v.s. ej för den behandlade ytan. I raden (ca 5 cm bred) där gödseln placerades var dosen ca 10 gånger högre. Antagande 18750 meter morötter per ha

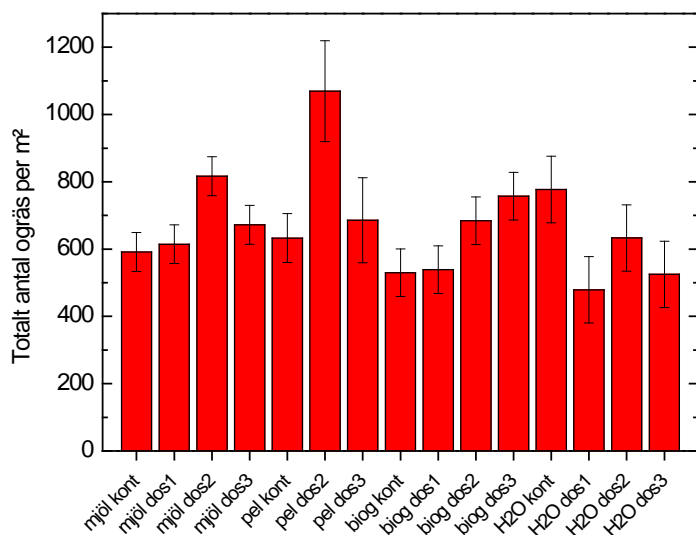
	Biogödsel (l/ha)	N (kg/ha)	P	K
Dos 1	540	2,1	0,3	0,8
Dos 2	1080	4,2	0,6	1,7
Dos 3	2250	8,7	1,2	3,5

Antalet ogräs och morötter avlästes (den 2 och 3 juni) strax före handrensning. Avläsning gjordes i 4 block i både huvudförsöket och i specialstudien. I huvudförsöket kunde endast 3 av de 4 blocken skördas, eftersom ett av blocken skördades av misstag av Mariannes Farm. Handskörd utfördes vid 2 tillfällen; 18 augusti och 24 augusti på en sträcka av totalt 4 meter/parcell (2+2 meter).

## Resultat och diskussion

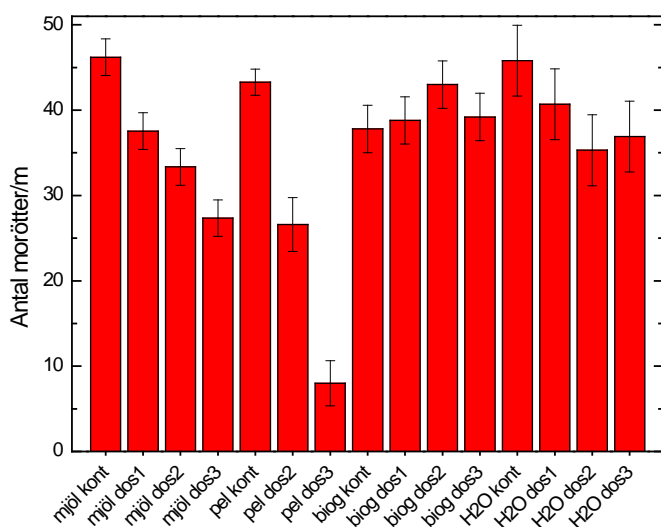
### *Huvudförsöket - vid handrensning*

Höga gödselgivor vid sammyllad startgiva gav ett generellt ökat antal ogräs jämfört med den obehandlade kontrollen (Figur 3:1).



**Figur 3:1.** Totalt antal ogräs (ej rotogräs) per m<sup>2</sup> ± S.E. vid olika doser med sammyllad startgiva; kont = obehandlad kontroll, mjöl = Biofer mjöl (7-9-0), pel = Biofer pellets (10-3-1), biog = biogödsel från Hagavik, H2O = vatten. De olika doserna finns angivna i tabell 1. Avläsning utfördes den 2 och 3 juni, d.v.s. strax före handrensning.

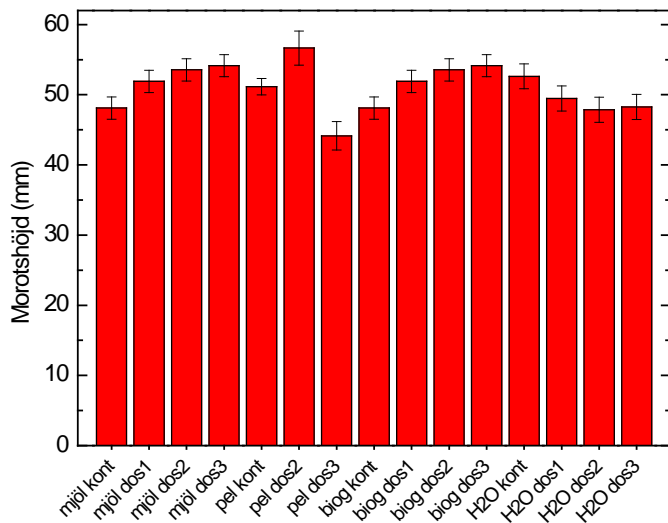
I de flesta fall gav en högre dos ett lägre antal morötter (Figur 3:2). Det var dock ingen skillnad i antalet morötter vid sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel. Störst negativ inverkan på plantantalet hade den högsta dosen (874 kg/ha, pel dos3 i Figur 2) med pelleterad Biofer 10-3-1. Denna dos gav en stark fytotoxverkan.



**Figur 3:2.** Antal morötter per löpmeter ± S.E. vid olika doser med sammyllad startgiva; kont = obehandlad kontroll, mjöl = Biofer mjöl (7-9-0), pel = Biofer pellets (10-3-1), biog = biogödsel från Hagavik, H2O = vatten. De olika doserna finns angivna i tabell 1. Avläsning utfördes den 2 och 3 juni, d.v.s. strax före handrensning.

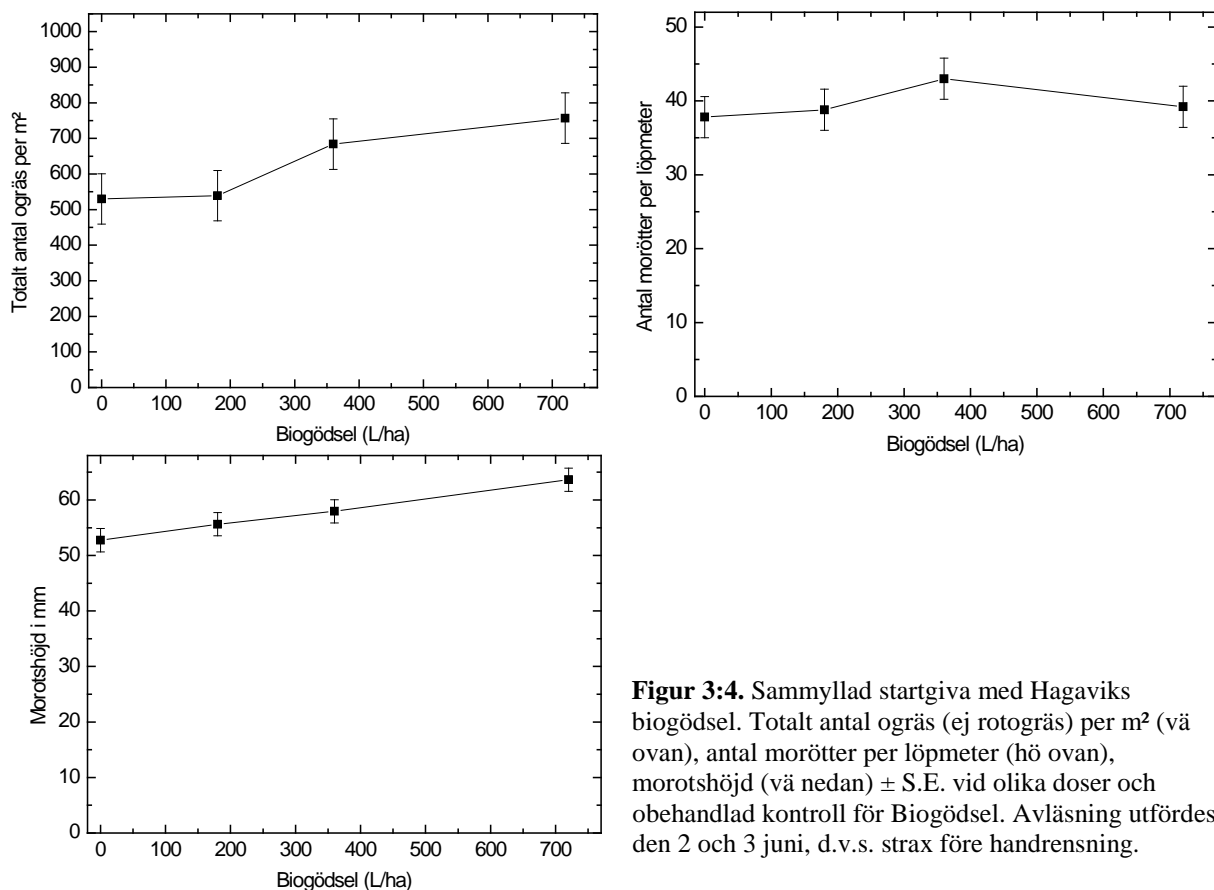
Den högsta morotsblasten gav biogödsel (Hagavik) följt av biofermjöl (7-9-0). Ett medeltal av alla biogödseldoser gav en signifikant högre morotsblast än de övriga gödselmedlen inklusive obehandlad kontroll och ledet med vatten (Figur 3:3).

Det finns en tendens till att högre doser med biogödsel och biofermjöl leder till högre morotsblast, vilket är positivt ur ogräsbekämpningssynpunkt. Ju snabbare morotsblasten växer desto tidigare går det att påbörja den mekaniska ogräsbekämpningen. Den högsta dosen med pelleterad Biofer (10-3-1) gav dock en lägre blasthöjd jämfört med den lägre dosen pelleterad Biofer (10-3-1).



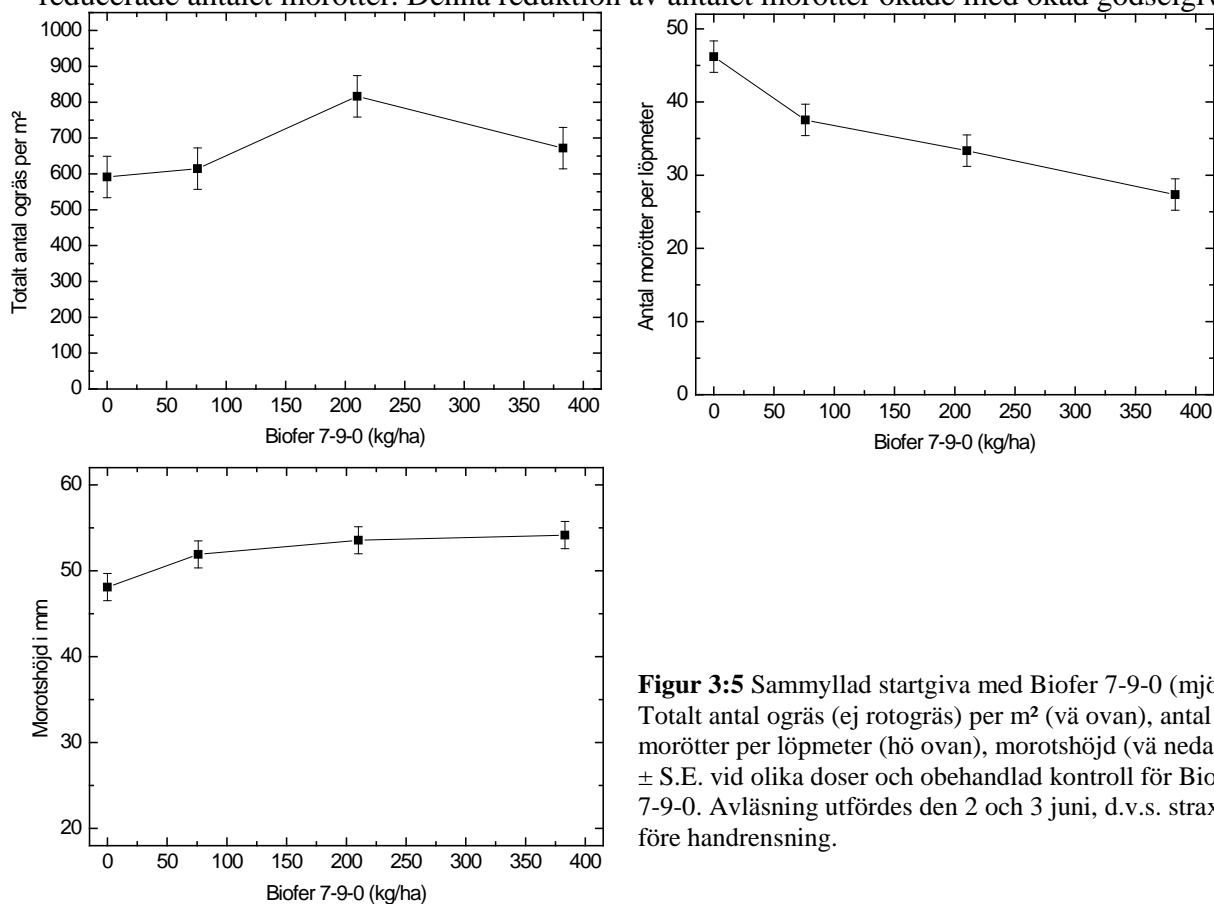
**Figur 3:3.** Morotshöjden (mm) vid olika doser med sammyllad startgiva  $\pm$  S.E. kont= obehandlad kontroll, mjöl = Biofer mjöl (7-9-0), pel = Biofer pellets (10-3-1), biog = biogödsel från Hagavik, H<sub>2</sub>O = vatten. De olika doserna finns angivna i tabell 1. Avläsning utfördes den 2 och 3 juni, d.v.s. strax före handrensning.

Biogödsel med 720 L/ha gav signifikant fler ogräs än den egna obehandlade kontrollen. Det var ingen skillnad mellan den obehandlade kontrollen och 180 L/ha (Figur 3:4). Ju högre startgivor med biogödsel desto högre blev morotsplantorna. Startgivorna med biogödsel som testades i försöket påverkande inte antalet morötter.



**Figur 3:4.** Sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel. Totalt antal ogräs (ej rotoogräs) per m<sup>2</sup> (vä ovan), antal morötter per löpmeter (hö ovan), morotshöjd (vä nedan)  $\pm$  S.E. vid olika doser och obehandlad kontroll för Biogödsel. Avläsning utfördes den 2 och 3 juni, d.v.s. strax före handrensning.

Vid sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0 (mjöl) 210 kg/ha (Figur 3:5) var det signifikant mer ogräs i jämförelse med den obehandlade kontrollen och 76 kg/ha. Den högsta dosen (380 kg/ha) med Biofer 7-9-0 reducerade antalet ogräs, vilket kan ha berott på en hög salthalt som hämmade utvecklingen av ogräset. Alla startgivor med Biofer 7-9-0 som testades i försöket reducerade antalet morötter. Denna reduktion av antalet morötter ökade med ökad gödselgiva.



**Figur 3:5** Sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0 (mjöl). Totalt antal ogräs (ej rotoogräs) per m<sup>2</sup> (vä ovan), antal morötter per löpmeter (hö ovan), morotshöjd (vä nedan) ± S.E. vid olika doser och obehandlad kontroll för Biofer 7-9-0. Avläsning utfördes den 2 och 3 juni, d.v.s. strax före handrensning.

Resultatet från årets försök tyder på att vid sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0 (mjöl) bör den sammyllade startgivan inte vara så mycket högre än ca 70 kg/ha. Vid högre givor riskerar man morötternas groning och uppkomst samtidigt som problemen med ogräsen ökar.

Problem uppstod när sammyllning med Biofer 10-3-1 (pelleterad gödsel) skulle utföras. Den lägsta dosen var för liten för att kunna matas ut av gödselspridaren (gödselkornen var för stora i förhållande till spalten vid utmatningsanordningen). Den högsta dosen med 874 kg/ha gav så kraftig brännverkan (fytotoxverkan) så att antalet morötter minskade med över 80 %. Vid denna dos blev morötternas höjdtillväxt hämmad jämfört med kontrollen. Den näst högsta dosen med 362 kg/ha minskade antalet morötter med ca 40 %. Denna dos ökade antalet ogräs med ca 70 %.

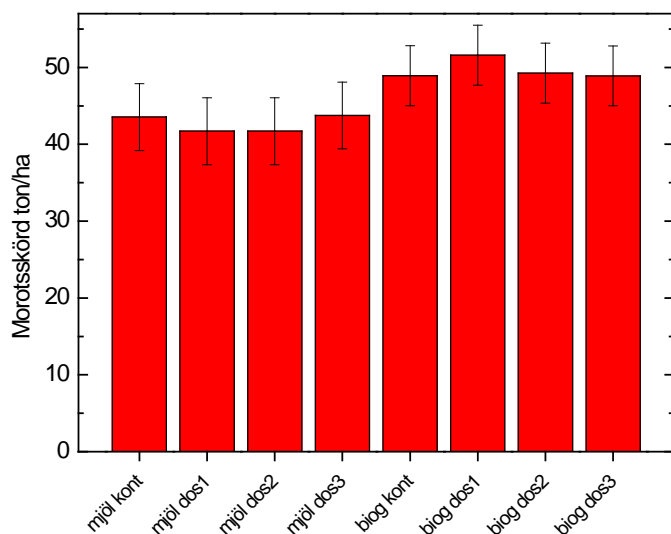
Varken antal ogräs, antal morötter eller morötternas höjd påverkades av olika stora startgivor med vatten. Denna behandling utfördes för att utesluta att ökad fukthalt i jorden via biogödseln skulle påverka resultatet.

#### Huvudförsöket - vid skörd

Det fanns ingen statistiskt påvisbar skillnad i skördestorlek mellan de olika försöksleden med sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0, Hagaviks biogödsel och kontrollen (Figur 3:6). Vid höga gödselgivor som resulterade i färre morötter, kunde de kvarstående morötterna kompensera med ökad morotsvikt.

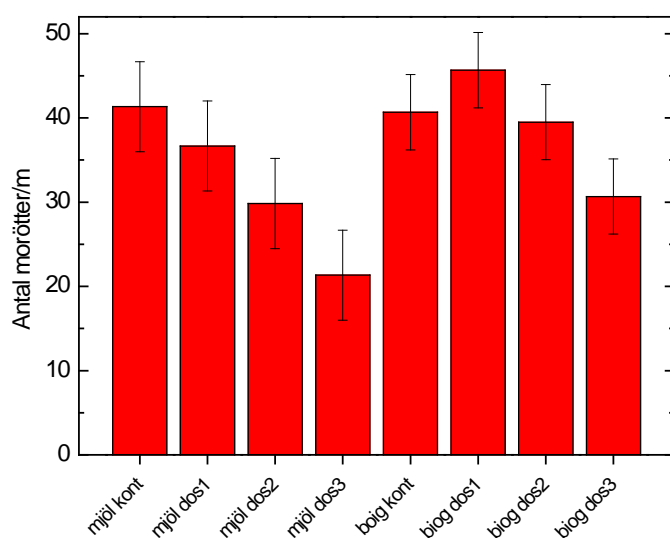


En extra handskörd utfördes p.g.a. en alltför stor variation i vikt och antal för att kunna statistisk kunna uttala sig om skillnaderna. Skörden som endast kunde utföras i 3 block, istället för som planerat i 4 block, kan ha påverkat den statistiska analysen på ett negativt sätt.



**Figur 3:6** Morotsskörd ± S.E. vid sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0 (mjöl) och Hagavik biogödsel (biog) jämfört med obehandlad kontroll (kont). Uppgifter om doser och gödselgivor (dos) finns i tabell 1. Skörden utfördes den 18 augusti och den 24 augusti.

Det var signifikant fler morötter i kontroletet jämfört med den högsta dosen med Biofer 7-9-0 (mjöl dos3, i Figur 3:7). Flest morötter fanns i ledet med den lägsta dosen Biogödsel (biog dos1, i Figur 3:7). Det var nästan en signifikant skillnad mellan den lägsta och den högsta dosen biogödsel ( $P=0,055$ ). Det var dock ingen signifikant skillnad mellan kont och biog3. Det var generellt ett lägre antal morötter vid skörd jämfört med avläsningen strax före handrensningen (Figur 3:2). Vid handrensning rycktes nämligen även en del morötter upp ur jorden.

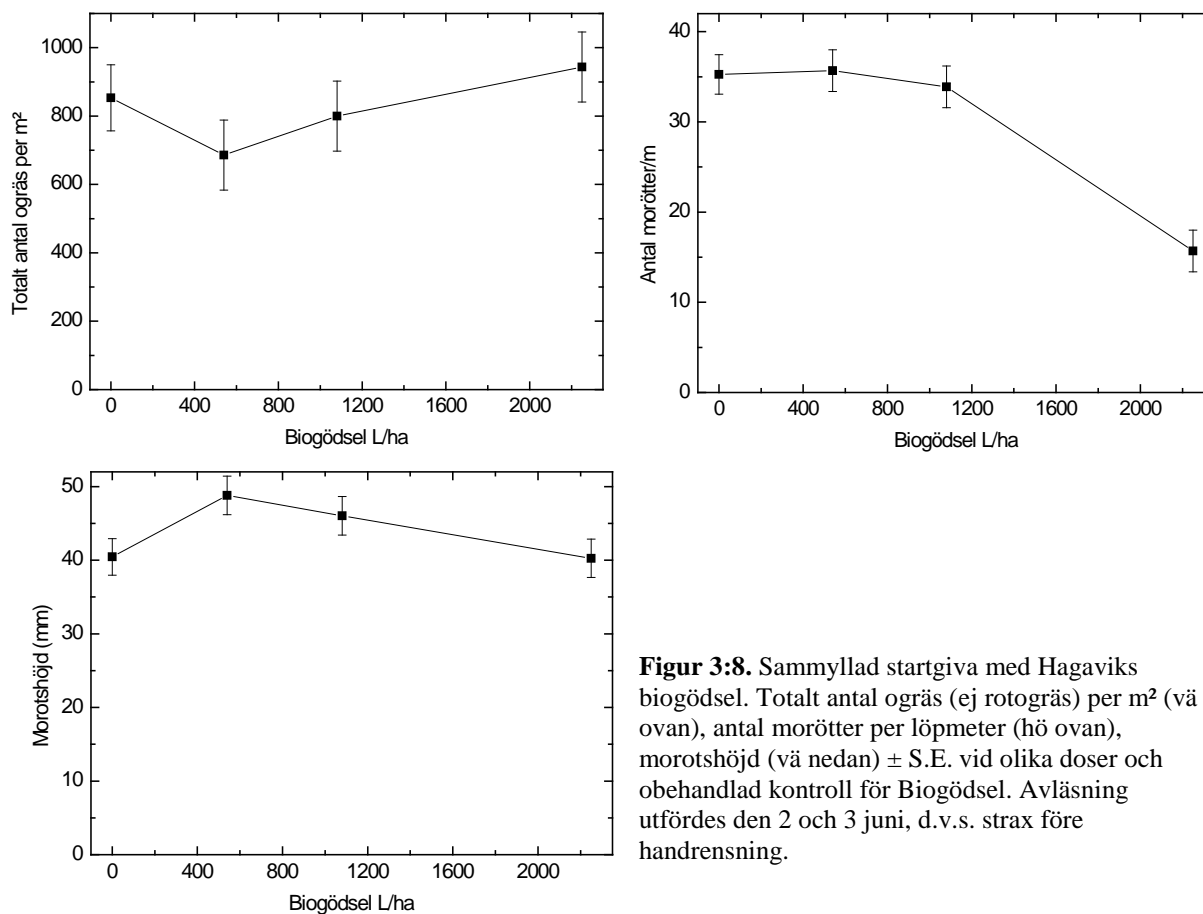


**Figur 3:7** Antal morötter ± S.E. vid sammyllad startgiva med Biofer 7-9-0 (mjöl) och Hagavik biogödsel (biog) jämfört med obehandlad kontroll (kont). Uppgifter om doser och gödselgivor (dos) finns i tabell 1. Skörden utfördes den 18 augusti och den 24 augusti.

#### *Specialstudien med Biogödsel – vid handrensning*

Det var ingen statistisk påvisbar skillnad i antalet ogräs mellan de olika startgivorna med biogödsel (540, 1080 och 2250 L/ha) och den obehandlade kontrollen (Figur 3:8).

Startgivor med biogödsel upptill ca 1100 L/ha påverkade inte antalet morötter. Den högsta dosen med 2250 L/ha reducerade (sign. resultat) antalet morotsplantor med mer än 50 %. En startgiva med biogödsel på 540 L/ha gav signifikant högre morotsblast än den obehandlade kontrollen, medan startgivor större än 540 L/ha gav lägre blasthanhöjd.



**Figur 3:8.** Sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel. Totalt antal ogräs (ej rotoogräs) per m<sup>2</sup> (vä ovan), antal morötter per löpmeter (hö ovan), morotshöjd (vä nedan) ± S.E. vid olika doser och obehandlad kontroll för Biogödsel. Avläsning utfördes den 2 och 3 juni, d.v.s. strax före handrensning.

Resultatet från årets försök tyder på att vid sammyllad startgiva med Hagaviks biogödsel är den mest lämpliga startgivan ca 500 L/ha. Vid högre givor riskerar man att morötternas tillväxt blir hämmad samtidigt som problemen med ogräsen ökar.

### Raggården (Owe Johansson), försöksplats: Vara

Under 2010 utfördes två försök på Raggården. I det ena försöket (pilotförsök) studerades effekten av att så morotsfrön på olika djup. Sådd av morotsfrön på olika såddjup kombinerades med ett relativt tunt lager kompost som lades på såraden strax efter flammningen som utförs före morötternas uppkomst. I det andra försöket studerades vilken ljusinducerande grönings-effekt som Kvik-Up-kultivatoren har på ogräsfrön och om denna effekt kan förstärkas om bearbetningen med Kvik-Up-kultivatoren upprepas en vecka senare. Försöken utfördes på en jord med jordartsbeteckningen ”måttligt mullhaltig lerig sand (mmh1Sa)” och förfrukten var potatis.

### Sådd på olika djup i kombination med täckning av såradena med trädgårdskompost

I försöket såddes morötter på olika såddjup 2, 3 och 4 cm. Efter flammningen, men före morötternas uppkomst täcktes såradena med 1 cm respektive 2 cm tjockt lager med trädgårdskompost. I försöket ingick totalt fem försöksled (Tabell 3:3). Varje försöksled låg på en bädd som var ca 1,5 m bred och 16 m lång. Försöket utfördes utan upprepningar.

Resultatet från försöket bör därför endast betraktas som vägledande. På grund av att morötterna kom upp nästan samtidigt oavsett behandling så utfördes endast en flamning för varje försöksled. Avsikten med försöket var att en anpassad flamning skulle utföras i varje försöksled strax före grödans uppkomst och att en upprepad flamning skulle utföras i de led där det tillfördes ett extra lager med kompost. Den upprepade flamningar var i praktiken svår att genomföra i försöket.

I de led där jorden täcktes med den mörka komposten var morötternas uppkomst snabbare och dess tillväxt större under den första tiden efter uppkomsten enligt Owe Johansson.

Utförda behandlingar etc. i försöket:

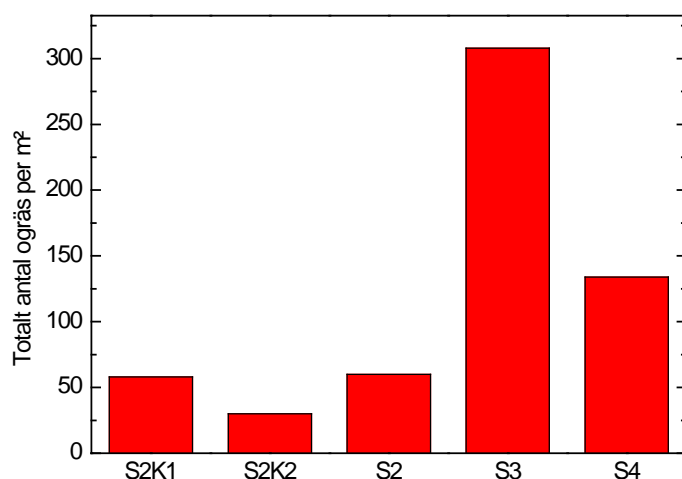
Bäddarna frästes den 1/6, sådden utfördes den 8/6, flamningen och täckningen utfördes före grödans uppkomst 18/6 vid 2 cm såddjup, 19/6 vid 3 och 4 cm såddjup. Morötternas uppkomst skedde dagen efter flamningen. Handrensningen utfördes 20/7.

**Tabell 3:3.** Försöksled som ingick i försöket med sådd på olika djup i kombination med täckning av såraderna med trädgårdskompost. Komposten lades på strax före morötternas uppkomst

Försöksled	Såddjup (cm)	Kompost (cm)
s2k1	2	1
s2k2	2	2
s2	2	-
s3	3	-
s4	4	-

### Resultat och diskussion

I försöket var det lägst antal ogräs (ca 30 per m<sup>2</sup>) vid sådd på 2 cm djup i kombination med 2 cm kompost. Det var dubbelt så många ogräs vid sådd på 2 cm utan täckning med kompost och där sådden hade utförts på samma djup i kombination med 1 cm kompost. Mest ogräs var det vid sådd på 3 cm respektive 4 cm (Figur 3:9). Det kan förmodligen förklaras av att flamningen (i försöksleden med 3 cm och 4 cm såddjup) utfördes något tidigare än optimalt jämfört med de övriga försöksleden.



**Figur 3:9.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> i de olika försöksleden. S2, S3 och S4 = såddjup på 2, 3 och 4 cm djup. K1 och K2 = såraderna täcktes med 1 cm resp. 2 cm kompost strax efter flamning, men före morötternas uppkomst.

Vid ett så lågt antal ogräs (3-6 st per löpmeter) som det var i försöket vid sådd på 2 cm, så är det troligtvis ingen större nytta av att täcka jorden med kompost. Även om det leder till en reduktion av antalet ogräs med över 50 %. På jordar med ett större antal ogräs bör det emellertid vara till stor nytta att först flamma och efter täcka såraden med kompost.

### Försök med att inducera ogräsfrön till att gro med hjälp av Kvik-Up-kultivator

I detta försök med falsk såbädd undersöktes vilken ljusinducerande effekt som upprepade bearbetningar med Kvik-Up-kultivatoren har på ogräsens frögroning, före den egentliga

såbäddsberedning med rotorharv. En rotorharvning bedöms ha en betydligt lägre ljusinducerande effekt än de andra redskapen i försöket. Kvik-Up är ett redskap som i första hand används för att bekämpa rotoogräs som t.ex. kvickrot och tistel. Vid bekämpning av rotoogräs, roterar utrustningens fjäderpinnar varvid jorden med ogräsfrön kastas upp i ljuset. Denna relativt kraftiga bearbetning innebär att en stor del av ogräsfröna i jorden utsätts för en betydande ljusinduktion, vilket medför att de gror i ökad utsträckning.

I slutet av april utfördes den första bearbetningen med Kvik-Up. Bearbetningen upprepades 7 dagar senare. Bearbetningsdjupet med Kvik-Up var 5 cm för "fräsdelen" (vid detta arbetsdjup kastar den upp mest jord i luften, vilket ger maximal ljusinduktion av ogräsen). Samtidigt var arbetsdjupet 15 cm för "kultivator delen". Den 18/5, 13 dagar efter den andra bearbetningen med Kvik-Up och följaktligen 20 dagar efter den första bearbetningen, utfördes en rotorharvning till ca 20 cm djup. Samma dag (18/5) såddes fältet med morot, d.v.s. här utfördes ingen fördröjd sådd. De mest förekommande ogräsarterna var; baldersbrå, lomme, svinmålla, våtarv, åkerbinda och åkerviol.

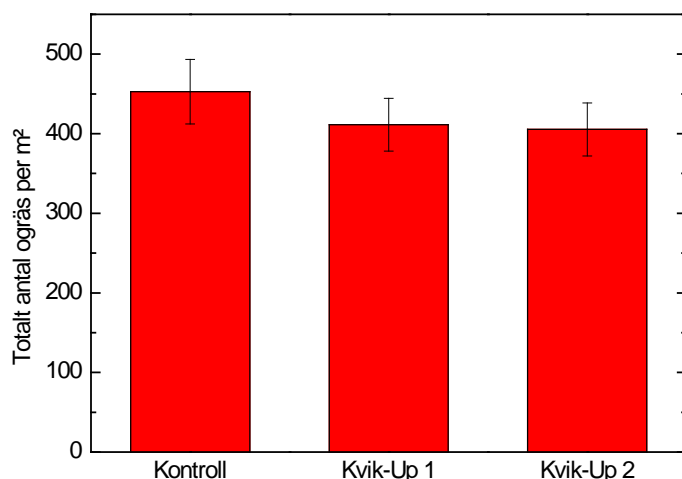
Sammanfattning av utförda behandlingar etc. i försöket:

Vårplöjning 13/4, harvning (Väderstad harv, 6-7 cm djup) 19/4, tidig bearbetning med Kvik-Up 28/4, sen bearbetning med Kvik-Up 5/5, rotorharvning (till 20 cm djup) 18/5, sådd 18/5, avläsning 26/5, flämning 27/5, avläsning 11/6 och handrensning 18/6.

### Resultat och diskussion

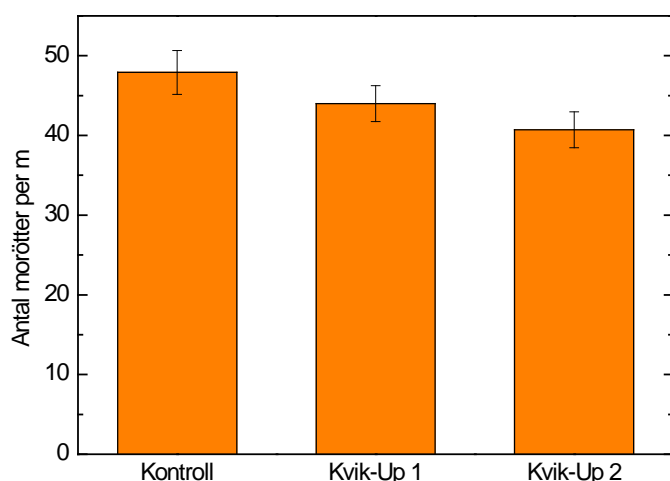
Strax före flämningen var det ingen skillnad mellan antalet ogräs i det obehandlade ledet jämfört med de led som hade bearbetats 1 eller 2 gånger med Kvik-Up-kultivatoren. Antalet ogräs för de olika försöksleden var i genomsnitt ca 400 st/m<sup>2</sup>.

Strax före handrensningen var det ca 11 % lägre antal ogräs efter bearbetning med Kvik-Up-kultivatoren jämfört med kontrollledet. Denna skillnad var inte statistiskt påvisbar (Figur 3:10). En extra bearbetning med Kvik-Up-kultivatoren gav ingen påvisbar effekt på antalet ogräs. En förklaring till att effekten av Kvik-Up inte var så tydlig, kan bero på att det inte utfördes någon fördröjd sådd. Att vänta med sådden 10-14 dagar efter såbäddsberedningen har i flera försök visat sig vara ett effektivt sätt att få ogräs till att gro och växa upp före flämningen.



**Figur 3:10.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> ± S.E., strax före handrensningen (11 juni). Kvik-Up 1= bearbetning 28 april, Kvik-Up 2= bearbetning 28 april och 5 maj.

En bearbetning med Kvik-Up kultivatoren reducerade antalet morötter med ca 9 %. Två bearbetningar med Kvik-Up kultivatoren reducerade antalet med ca 18 % (Figur 3:11). Resultatet från försöket gav en minskning av antalet morötter, dock ej statistiskt påvisbar. En förklaring till att bearbetning reducerade antalet morötter kan vara att de upprepade behandlingarna av med Kvik-Up kultivatoren torkade ut jorden så att morotsfrönas groningen blev hämmad.



**Figur 3:11.** Antal morötter per m  $\pm$  S.E., strax före handrensningen (11 juni). Kvik-Up 1= bearbetning 28 april, Kvik-Up 2= bearbetning 28 april och 5 maj.

### Avslutande diskussion

Om man jämför resultatet från de båda försöken på Raggården, går det att se att antalet ogräs (strax före handrensningen) var betydligt lägre (ca 60 per m<sup>2</sup>) i försöket med olika sådjup (vid 2 cm sådjup) jämfört med försöket med Kvik-Up (ca 400 per m<sup>2</sup>). De båda försöken låg ca 50 m från varandra. En trolig förklaring till skillnaderna kan vara att försöket med olika sådjup såddes 19 dagar senare jämfört med försöket med Kvik-Up kultivatoren. I detta försök som såddes något senare kunde fler ogräs bekämpas via flamning före grödans uppkomst, eftersom en extra såbäddsberedning utfördes via bäddfräsning.

### Ramdala (Anders Andersson), försöksplats: Karlskrona

#### Bevattnings för att öka effekten av de falska såbäddarna

Ett försök i ekologiska morötter utfördes 2010 hos Anders Andersson Ramdala, Blekinge. I försöket studerades om fuktigare jord i bäddarna kan öka effekten av falska såbäddar etc. En miljö som är gynnsam för frögroning, bör leda till att fler fröogräs kan bekämpas strax före grödans uppkomst med t.ex. flamning.

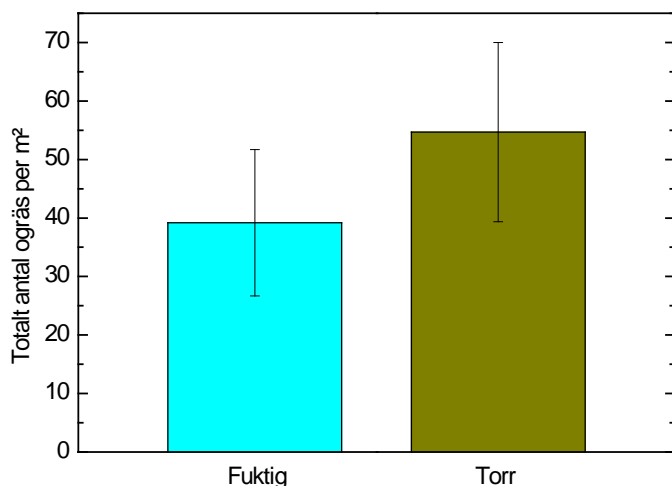
Försöket utfördes på en jord med jordartsbeteckningen sandig mjåla. Förfrukten var en vall (gröngödslingsblandning med bl.a. lusern). Försöket placerades på en bädd och det utformades som ett randomiserat blockförsök med 4 upprepningar. Marken täcktes på 4 olika ställen med plast för att skapa en torr bädd. Varje plastremsa täckte en bädd och den var ca 10 meter lång. Plasten låg på 15 meters avstånd från varandra i bäddens längdriktning, så att vatten ej stänktes från plasten till den yta som fungerade som kontrolllyta. Plasten togs bort efter bevattningen alternativt regn.

Utförda behandlingar etc.: Bäddarna frästes 24 maj. Bevattning utfördes den 29 maj. Hälften av bäddarna var då täckta med plast. Sådden med morotssorten Bolero utfördes 3 juni. Det regnade 10 mm den 7 juni. Hälften av bäddarna var då täckta med plast. Efter detta regn låg plasten kvar på fältet fram till kvällen den 8 juni. Några timmar före flamningen utfördes den första avläsningen den 11 juni och den sista avläsningen utfördes den 2 juli strax före handrensningen den 4 juli.

## Resultat

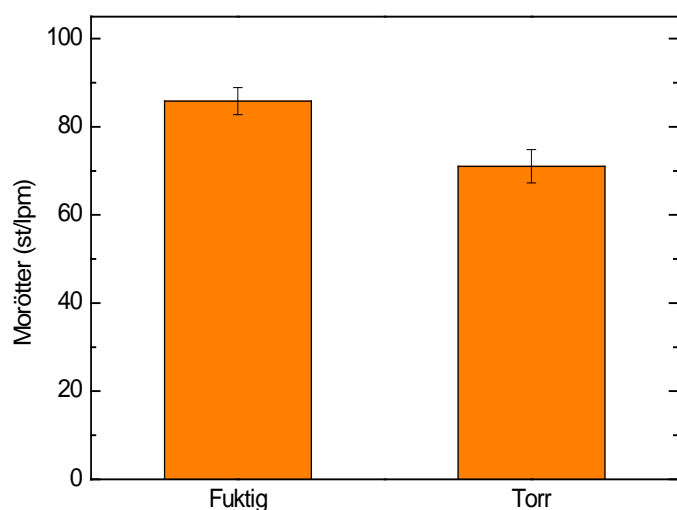
Alldeles före flamningen var det ingen statistiskt påvisbar skillnad i antal ogräs mellan det bevattnade och det obevattnade ledet.

På den fuktigare (bevattning/regn) delen av fältet (två dagar före handrensningen) var det i medeltal 28 % lägre antal ogräs (Figur 3:12). Denna skillnad var dock inte statistiskt påvisbar. Det kan ev. förklaras med att plasten låg kvar något för länge vid ett tillfälle, men det kan även berott på att det var ett lågt antal ogräs på det studerade fältet. Antalet ogräs var 4 - 5,5 st per löpmeter i ett 10 cm band. Anders Andersson Ramdala menar att vid ett så lågt antal ogräs, påverkas tiden för handrensning mer av hur snabbt man kan gå över fältet än hur många ogräs det finns.



**Figur 3:12.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> i de torra och fuktiga bäddarna (försöksleden). Bevattningen utfördes 5 dagar före sådden (3 juni) och ett regn på kom 4 dagar efter sådden. Avläsningen den 2 juli utfördes 2 dagar före handrensningen.

Resultatet från försöket visar att bevattning efter bäddläggning och regn efter sådd är positivt för uppkomsten av morötter (Figur 3:13). Strax före handrensningen var det i medeltal 21 % fler morötter på den bevattnade delen av fältet. Denna skillnad var nästan statistiskt påvisbar ( $p=0,056$ ). Bevattning efter sådden kan dock öka risken för skorpbildning på slammingsbenägna jordar.



**Figur 3:13.** Antal morötter per löpmeter (lpm) i de torra och fuktiga bäddarna (försöksleden). Bevattningen utfördes 5 dagar före sådden (3 juni) och ett regn på kom 4 dagar efter sådden. Avläsningen den 2 juli utfördes 2 dagar före handrensningen.

## Del 4 – Redovisning av 2011 års försöksverksamhet

### Inledning

Under 2011 studerades olika typer av ogräsinducerande jordbearbetningar (falska såbäddar), sådd på olika djup i kombination med marktäckning med kompost, uppkomstiden och tillväxten för olika morotssorter. Vi har även utvärderat om ökad fukthalt i såbäddarna kan öka effekten av falska såbäddar. I en studie undersöktes vilken effekt sammyllad startgiva med olika organiska gödselmedel; biogödsel, Biofermjöl och DCM minigranulat har på ogräsförekomsten, antalet morötter per ha, morotsblastens höjd samt på skörden.

Försöken har 2011 utförts i ekologiskt odlade morötter hos tre odlare (Ramdala Karlskrona, Raggården Vara och Åraslöv strax utanför Vinslöv). I de fem försöken grundar resultatet sig på försök som har utförts på ett sådant sätt att det möjliggjort statistisk bearbetning. Det innebär att försöken har utförts med 4-6 upprepningar och att behandlingarna har varit randomiserade på försöksfälten.

### Sammanfattning

Under 2011 har vi vidareutvecklat olika ogräsbekämpningsstrategier med mål att minska handrensingsbehovet i ekologisk morotsodling. De metoder som studerades var falska såbäddar, sådd på olika djup i kombination med marktäckning med kompost, uppkomstiden och tillväxten för olika morotssorter. Vi har även utvärderat om ökad fukthalt i såbäddarna kan öka effekten av falska såbäddar i kombination med flanning. I en studie undersöktes vilken effekt sammyllad startgiva med olika organiska KRAV-godkända gödselmedel; biogödsel, Biofermjöl och DCM minigranulat, har på ogräsförekomsten, antalet morötter per ha, morotsblastens höjd och på skörden.

I ett försök studerades effekten av sådd vid olika såddjup i kombination med marktäckning med kompost. Alla leden flammades strax före grödans uppkomst. Sådd på 2 cm djup i kombination med 2 cm kompost (S2K2), som lades ut direkt efter flanningen, gav ca 60 % lägre antal ogräs jämfört med normal sådd på 2 cm djup (S2). Åtgången var ca 40 m<sup>3</sup> kompost per ha. Skörden var bibehållen med ca 75 ton handskördad morot per ha.

Antalet morötter per löpmeter var ca 30 % lägre där jorden efter sådd, på 2 cm djup, täcktes med 2 cm (S2K2) jämfört med sådd på 2 cm djup. Tiden efter att den mörka trädgårds-komposten hade lagts ut i såraden var det en period av mulet och regnigt väder, vilket troligen bidrog till den sämre uppkomsten där jorden täcktes med 2 cm kompost.

Den tidiga tillväxten hos morötter studerades i ett försök med 7 olika morotssorter. På morotsfält med sorter som växer snabbt efter uppkomst, kan den mekaniska bekämpningen påbörjas tidigare. De två sorter som hade den snabbaste tillväxten var Bentley följt av Nagadir. Dessa sorter hade de största 1000-kornsvikterna (TKV) 2,18 g respektive 1,89 g. De hade en signifikant större tillväxt än alla de andra sorterna i försöket. Bentley och Nagadir hade 29 dagar efter sådd ca 50 % större höjdtillväxt jämfört med Nerac och Narbonne, som hade den lägsta tillväxten. För Nerac och Narbonne var TKV 1,03 g resp. 1,14 g.

I ett annat försök studerades effekten av olika antal falska såbäddar (1, 2 och 3 falska såbäddar). I försöket reducerade varje falsk såbädd (harvning med Hatzenbichler) antalet ogräs med ca 60 per m<sup>2</sup>. Detta samband mellan antalet falska såbäddar och antalet ogräs var linjärt när de falska såbäddarna genomfördes med 7 till 8 dagars mellanrum.

I ett annat försök studerades om bevattning eller regn kan öka effekten av falska såbäddar. På de fuktiga bäddarna hade en större mängd ogräs lockats till att gro före flammningen jämfört med de torra bäddarna. Allt ogräs som kom upp före grödans uppkomst flammades bort. Det resulterade i att vid tiden för handrensningen var antalet ogräs ca 57 % lägre på de bäddar som var fuktiga efter såbäddsberedningen fram till grödans uppkomst. Den torra bädden hindrades från att bli fuktig under 23 dagar från bäddläggningen den 16 maj, till den 8 juni, tre dagar efter morötternas uppkomst, genom att den täcktes med vit plast vid regn (bevattning var ej nödvändig under perioden).

Vid sammyllad startgiva placeras gödsel i såraden tillsammans med fröna. Vid lämpliga gödselgivor gynnas kulturväxtens tillväxt och utveckling, men även de ogräsfrön som finns i närheten av gödseln kan gynnas. Störst positiv effekt av den sammyllade startgiva på morötternas tillväxt, får man troligen vid tidig sådd. Tidigt på våren vid låga marktemperaturer är markens fosfor inte så växttillgängligt (Haby, 2006).

I försöken visade det sig att för att lyckas med sammyllad startgiva är det av stor vikt att den sker på relativt ogräsfri mark. Alltför höga salthalter i jorden vid sammyllad startgiva kan leda till att morötternas tillväxt blir hämmad samtidigt som problemen med ogräsen ökar.

En liten sammyllad startgiva med Biogödsel (max ca 600 l/ha, NPK 13-2-4 kg per 10 m<sup>3</sup>), Eco-Mix (ca 30 kg/ha, NPK 7-3-8) och Eco-Fos (max 60 kg/ha, NP 4-10) gav en något högre skörd. Vid en startgiva på ca 400 l/ha med biogödsel från Hagavik, ca 30 resp. 60 kg Eco-Fos per ha var skörden ca 5 ton högre per ha.

En ökad mängd gödsel vid sammyllad startgiva kan leda till ökad ogräsförekomst och att morötterna får en ökad höjdtillväxt. I detta försök var det dock inte möjligt att se att de olika gödselgivorna för de olika gödselmedlen påverkade ogräsförekomsten och morötternas höjdtillväxt.

## Raggården (Owe Johansson), försöksplats: Vara

Tre försök utfördes på en jord med jordartsbeteckningen måttligt mullhaltig lerig sandjord (mmlsa). Förfrukten var potatis.

### Olika sådjup i kombination med marktäckning

#### Material och metod

Försöket var placerat i 6 sådrag i bredd, med 7 sårader per sådrag. Försöket utformades som ett randomiserat blockförsök med 6 upprepningar och 4 försöksled. Varje parcell bestod av 7 sårader och den var 3,5 meter bred och 8 meter lång.

I försöket såddes morötterna på 2 olika djup (2 cm respektive 3 cm). I hälften av de parceller som såddes på 2 cm djup, täcktes såraderna med trädgårdskompost strax efter flammningen (d.v.s. strax före morötternas uppkomst). Åtgången var ca 40 m<sup>3</sup> kompost per ha. Hälften av parcellerna som såddes på 3 cm djup, såddes i ”mörker” och den andra hälften i ljus (Tabell 4:1). Sådden i ”mörker” utfördes med en täckt såustrustning, för att undvika att ogräsfrön inducerades till att gro vid sådden.



**Tabell 4:1.** Försöksled i försöket med sådd på olika djup i kombination med täckning av såraderna med trädgårdskompost. S2 och S3 = sådd på 2 och 3 cm djup.

K2 = 2 cm kompost. M= sådd i ”mörker”

Försöksled	Såddjup (cm)	Kompost (cm)
1. S2K2	2	2
2. S2	2	-
3. S3	3	-
4. S3M	3	-

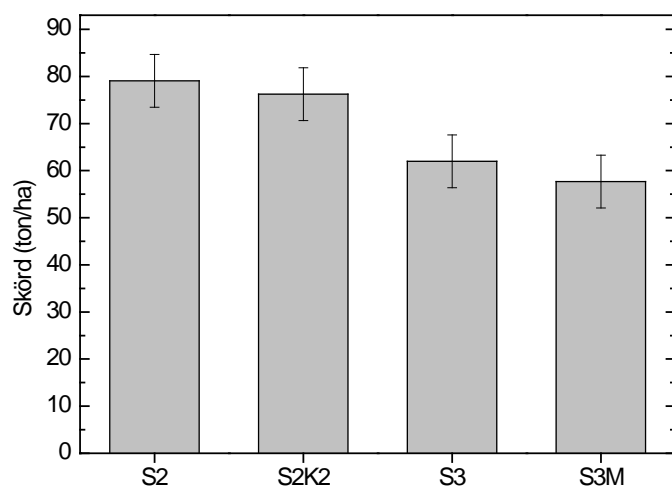
I detta försök gjordes en skördeanalys. På mittenraden under traktorn skördades (15 oktober) 4 meter per parcell. På 1 ha fanns det 20 000 lpm morötter (radavstånd 50 cm). Skördeuppskattning utfördes enbart på mittenraden under traktorn, p.g.a. risk för skador på de yttre morotsraderna från traktordäck.

Utförda behandlingar etc.: Sådden utfördes 7/6. Flamning 16/6 i alla försöksled. Kompost lades ut 16/6 direkt efter flammningen. Morötternas uppkomst var den 17/6 för de ej marktäckta leden. I kompostledet var morötternas uppkomst den 20/6. Vid avläsningen som utfördes strax före handrensningen (5/7- 6/7) var morötterna i 2-bladstadiet och 4-5 cm höga.

Det var mulet väder vid tiden då komposten lades på och under tiden då morötterna växte igenom komposten. Det mulna kalla vädret kan ha orsakat morötternas försenade uppkomst i försöksledet med kompost. Om det hade varit soligt väder (ev. även varmt) hade komposten troligen inte missgynnat morötternas uppkomst.

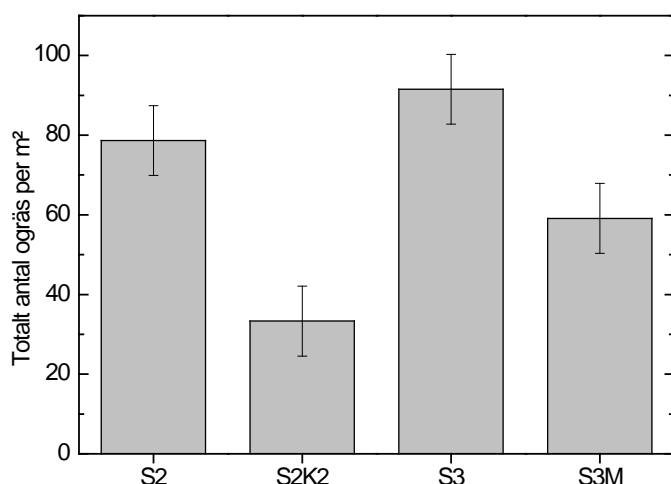
### Resultat och diskussion

Sådd på 2 cm gav en signifikant högre skörd, 79 ton/ha (S2), jämfört med sådd på 3 cm i ljus 62 ton/ha (S3) och sådd i ”mörker” 56 ton/ha (S3M). Det var ingen signifikant skillnad i skörd mellan sådd på 2 cm (S2) och sådd på 2 cm i kombination med 2 cm kompost (S2K2). Skörden var ca 76 ton/ha för S2K2 (Figur 4:1).



**Figur 4:1.** Morotskörd ± S.E. vid olika såddjup i kombination med marktäckning; S2 och S3 = sådd på 2 resp. 3 cm djup. K2 = 2 cm kompost. M = sådd i ”mörker”. Skörden utfördes den 15 oktober.

Sådd på 2 cm djup i kombination med 2 cm kompost (S2K2), som lades ut direkt efter flammningen, gav det lägsta antalet ogräs ca 3,3 ogräs per löpmeter (lpm) i ett 10 cm brett band (Figur 4:2). Sådd på 2 cm i kombination med kompost (S2K2) reducerade antalet ogräs med 58 % jämfört med normal sådd på 2 cm djup (S2). Antalet ogräs var ca 7,9 per lpm i led S2. Sådd på 3 cm djup (S3) gav det största antalet ogräs med ca 9,1 per lpm (en ökning med ca 16 % jämfört med S2). Såddes morötterna i ”mörker” på 3 cm djup reducerades antalet ogräs med 35 % jämfört med sådd i ljus på 3 cm.

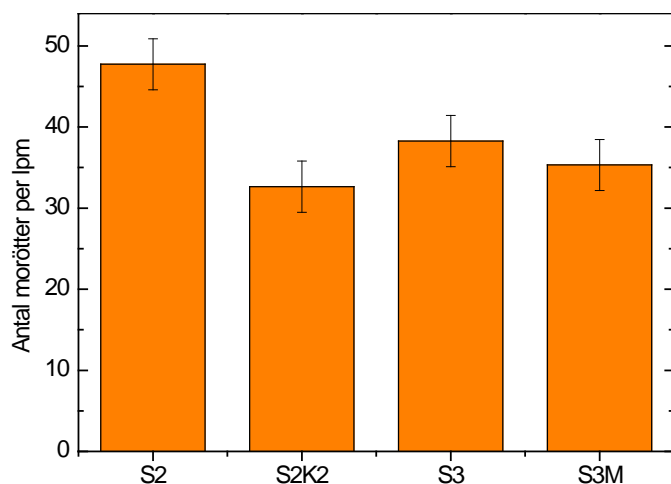


**Figur 4:2.** Totalt antal ogräs per m<sup>2</sup> ± S.E i de olika försöksleden (ej rotogräs). S2 och S3 = sådjup på 2 och 3 cm djup. K2 = såraderna täcktes med 2 cm kompost strax efter flämning, men före morötternas uppkomst. M= sådd i "mörker". Avläsning utfördes 5/7, d.v.s. strax före handrensningen.

Flest morötter blev det där man sådde på 2 cm ( normalt) sådjup ca 48 per lpm och lägst antal morötter 33 per lpm var det vid 2 cm sådjup i kombination med 2 cm kompost (Figur 4:3). Vid sådden var såmaskinen inställd på 80-85 frö per lpm.

Tiden efter att den mörka trädgårdskomposten hade lagts ut i såraden var det en period med mulet och regnigt väder. Komposten hindrade en del morötter att komma upp. Hade det varit ett soligt väder skulle den mörka komposten förmodligen värmt upp jorden mer än den ej marktäckta jorden och därmed hade uppkomsten troligen blivit bättre. Det förklarar troligen varför det inte var någon skillnad i morötternas uppkomst år 2010 mellan S2 och S2K2. Det året var det soligare väder i samband med grödans uppkomst.

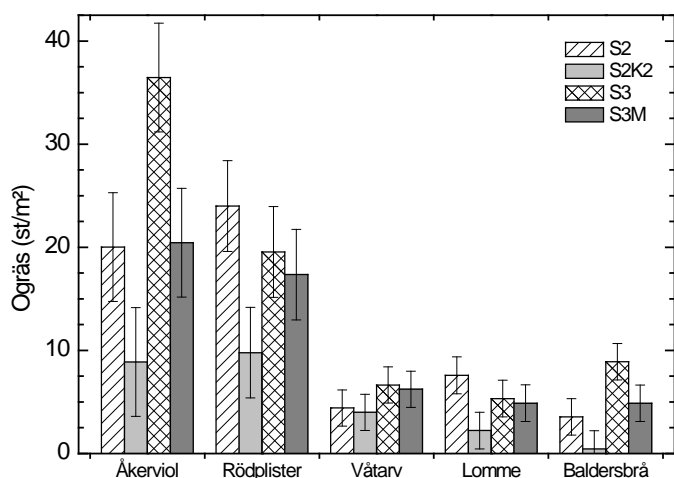
På jordar där uppkomsten av morötter ofta är låg, kan täckning med kompost ev. leda till sämre uppkomst om det efter utläggningen av komposten är kallt och mulet väder. Men den rejält förbättrade ogräseffekten, en reduktion med ca 60 % av antalet ogräs (Figur 4:2), måste vägas mot den sämre uppkomsten som ev. kan kompenseras via en något ökad utsädesmängd.



**Figur 4:3.** Totalt antal morötter per lpm ± S.E. i de olika försöksleden. S2 och S3 = sådjup på 2 och 3 cm djup. K2 = såraderna täcktes med 2 cm kompost strax efter flämning, men före morötternas uppkomst. M= sådd i "mörker". Avläsning utfördes 5/7, d.v.s. strax före handrensningen.

Förekomsten av olika ogräsarter påverkades till viss del av sådjupet och täckningen. Det var ett lägre antal baldersbrå, lomme, rödplister och åkerviol vid S2K2 (2 cm sådjup i kombination med 2 cm kompost) jämfört med S2 (2 cm sådjup). Denna skillnad var endast signifikant för rödplister (Figur 4:4). Teoretisk kan större frön lättare gro från större djup. I försöket var det dock inte möjligt att se att de ogräsarter som har större frön lättare kunde växa från större djup.

Fröstorlekarna för de fem vanligast förekommande ogräsen var i fallande ordning: rödplister (*Lamium purpureum*) 2,3\*1,3\*0,9 (längd, bredd och höjd i mm), åkerviol (*Viola arvensis*), baldersbrå (*Tripleurospermum inodorum*), våtarv (*Stellaria media*), och lomme (*Capsella bursa-pastoris*), 1,1\*0,6\*0,4 (Nielsen, 1998).



**Figur 4:4.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> ± S.E. i de olika försöksleden. S2 och S3 = såddjup på 2 och 3 cm djup. K2 = såraderna täcktes med 2 cm kompost strax efter flammning, men före morötternas uppkomst. M= sådd i ”mörker”. Avläsning utfördes 5/7, d.v.s. strax före handrensningen.

## Uppkomsttiden och tillväxten för 7 olika morotssorter

### Material och metod

I ett försök studerades uppkomsttiden och den tidiga tillväxten för 7 olika morotssorter. På morotsfält med sorter som växer snabbt efter dess uppkomst, kan den mekaniska bekämpningen påbörjas tidigare. De 7 morotssorter som ingick i försöket var: Bentley, Nagadir, Narbonne, Nepal, Nerac, Niland och Nipomo. Försöket var placerat i 2 sådrag i bredd, med 7 sårader per sådrag. Försöket utformades som ett blockförsök med 4 upprepningar och 7 olika morotssorter. Den 7 radiga såmaskinen sådde ut 7 olika morotssorter i ett enda sådrag, med en sort i varje såhus. Varje parcell bestod av 1 sårad och den var 15 m lång.

Utförda behandlingar etc.:

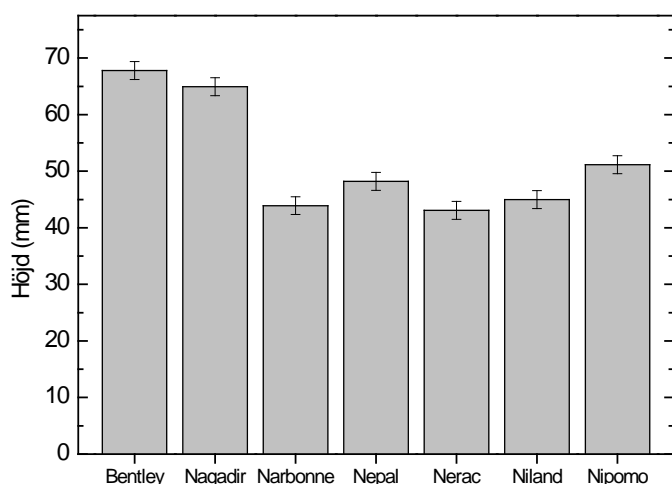
Vårplöjning utfördes 15/4, Harvning 23/4, Kvik-Up bearbetningar 2/5, 12/5 och 20/5. Sådd 7/6. Flammning 16/6 på alla sorter. Morötternas uppkomst 17/6. Vid avläsningen som utfördes strax före handrensningen (6/7) var morötterna i 2-bladstadiet.

Skörden uppskattades genom att mäta den sträcka som behövdes för att få 25 kg morötter. Skördeprover togs 16/10 på en representativ del av fältet för varje morotssort.

### Resultat och diskussion

Det var ingen signifikant skillnad i antalet morötter per löpmeter. Det var ingen skillnad i uppkomsttid mellan de olika morotssorterna. Alla sorter började komma upp samma dag. De skiljde sig åt på några timmar. De tidigaste var Nagadir och Bentley.

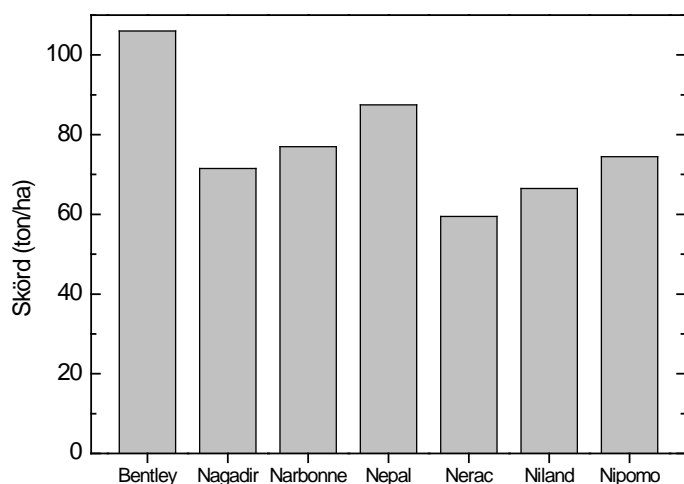
De två sorter som hade den snabbaste tillväxten var Bentley följt av Nagadir (Figur 4:5). Dessa sorter hade de största 1000-kornsvikterna (TKV) 2,180 g respektive 1,887 g. De hade en signifikant större tillväxt än alla de andra sorterna i försöket. Även Nepal hade en hög TKV 1,887 g. Tillväxten för denna sort var dock relativt låg. De två sorter som hade den lägsta tillväxten var Nerac och Narbonne (TKV var 1,033 g respektive 1,138 g). Bentley och Nagadir hade 29 dagar efter sådd ca 50 % större höjdtillväxt än Nerac och Narbonne.



**Figur 4:5.** Morotssorterna höjdtillväxt  $\pm$  S.E. Avläsning utfördes 29 dagar efter sådd.

Det var ingen signifikant skillnad i antalet ogräs mellan de olika sorterna. Det berodde på att alla parceller flammades vid samma tillfälle, p.g.a. att alla sorter började komma upp under samma dag.

I försöket gav Bentley 106 ton/ha följt av Nepal (88 ton/ha) den största skörden. Nerac var den sort som gav den lägsta skörden (60 ton/ha) (Figur 4:6).



**Figur 4:6.** Morotsskörd för olika morotssorter. Skörden utfördes den 16 oktober.

## Falska såbäddar

### Material och metod

I försöket studerades effekten av olika antal falska såbäddar. Försöket var placerat i ett enda sådrag, med 7 sårader per sådrag. Försöket utformades som ett blockförsök med 4 upprepningar och 3 försöksled (1, 2 och 3 falska såbäddar). Varje parcell bestod av 1 sårad och den var 20 meter lång.

Vårplöjningen utfördes den 15/4. Rotorharvning och falska såbäddar utfördes med en Hatzenbichler ogräsharv (långfingerharv) med inställt djup på 2 cm, enligt tabell 4:2.

**Tabell 4:2.** Utförda bearbetningar med rotorharv och de falska såbäddarna med ogräsharv

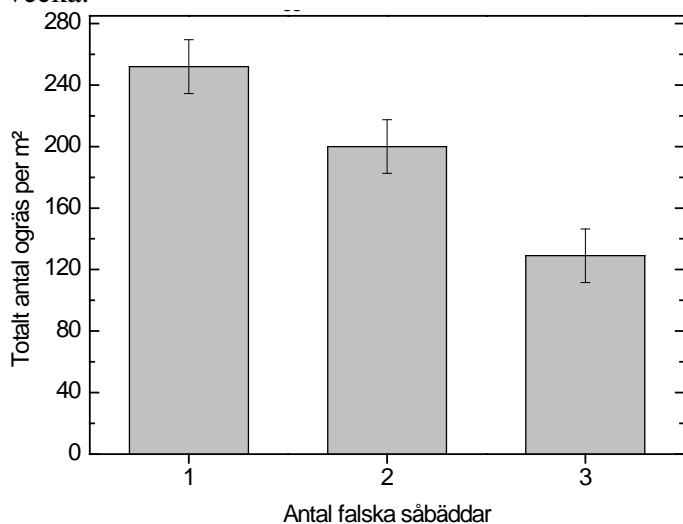
Försöksled	rotorharv	falsk såbädd	falsk såbädd	falsk såbädd	sådd
1	x			x	x
2	x		x	x	x
3	x	x	x	x	x
Datum	3 maj	11 maj	18 maj	26 maj	31 maj

I försöket utfördes följande behandlingar; rotorharvning 3/5, de falska såbäddarna utfördes med 7 dagars intervall genom ogräsharvning 11/5, 18/5, 26/5. Sådden av morötter utfördes 31 maj (sort Nerak). Flamning utfördes 7/6 och morötternas uppkomst var den 8/6. Avläsningen utfördes strax före handrensningen (5/7). Vid avläsningen var morötterna i 3-4 bladstadiet och 9-10 cm höga.

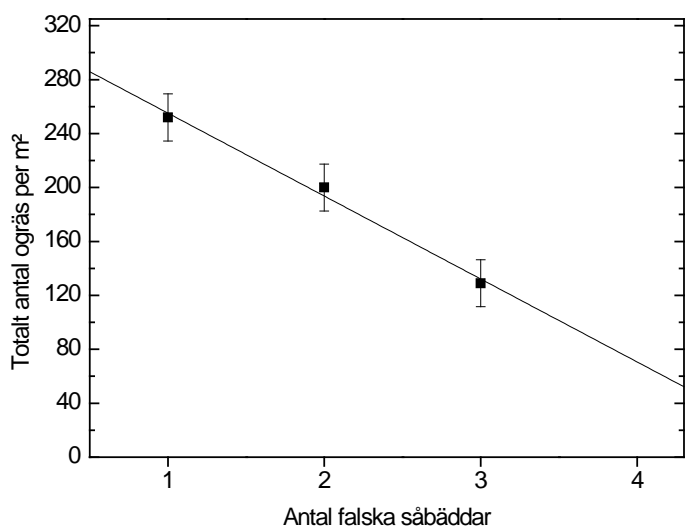
## Resultat och diskussion

I försöket visade det sig att varje falsk såbädd (harvning med Hatzenbichler) reducerade antalet ogräs med igenomsnitt 61,5 per m<sup>2</sup>. Detta samband mellan antalet falska såbäddar och antalet ogräs var linjärt när de falska såbäddarna genomfördes med 7 till 8 dagars mellanrum (Figur 4:7 och 4:8). I försöksledet med endast en falsk såbädd var det 23 dagar mellan rotorharvningen och ogräsharvningen. Denna tid mellan behandlingarna var för lång för att vara optimalt. Det resulterade i större ogräs som var svåra att bekämpa senare under säsongen.

I försöket var tiden för den fördröjda sådden 5 dagar. Antalet ogräs hade troligen varit ännu lägre vid tiden för handrensning om den fördröjda sådden hade förlängts med ytterligare ca 1 vecka.



**Figur 4:7.** Totalt antal ogräs (ej rotoogräs) per m<sup>2</sup> ± S.E. vid olika antal falska såbäddar. Avläsning utfördes den 5 juli, d.v.s. strax före handrensningen.



**Figur 4:8.** Totalt antal ogräs (ej rotoogräs) per m<sup>2</sup> ± S.E. i förhållande till antalet falska såbäddar som utfördes med en veckas mellanrum (11/5, 18/5, 26/5).  $f(x) = 316,7 - 61,5x$ .  $x =$  antal falska såbäddar.  $r^2 = 0,732$ . Avläsning utfördes den 5 juli, d.v.s. strax före handrensningen.

Den optimala tiden mellan de falska såbäddarna och såbäddsberedningen studerades ej i försöket. Tiden mellan de falska såbäddarna och såbäddsberedningen bör dock vara ungefär lika lång som den fördröjda sådden. I försök visade det sig att den optimala tiden på den fördröjda sådden är 10 till 14 dagar (Hanson & Hansson, 2010). Det är troligt att varje falsk såbädd hade reducerat mer ogräs om tiden mellan de falska såbäddarna hade varit 10-14 dagar.

## Ramdala (Anders Andersson), försöksplats: Karlskrona

### Bevattning/regn för att öka effekten av de falska såbäddarna

Ett försök i ekologiska morötter utfördes under 2011 hos Anders Andersson Ramdala, Blekinge. I försöket studerades om fuktig jord i bäddarna kan locka fler ogräs till att gro och därmed öka effekten av falska såbäddar etc. En miljö som är gynnsam för frögroning, har i inledande försök visat sig leda till att fler fröogräs kan bekämpas strax före grödans uppkomst med flanning (Hansson & Svensson 2010).

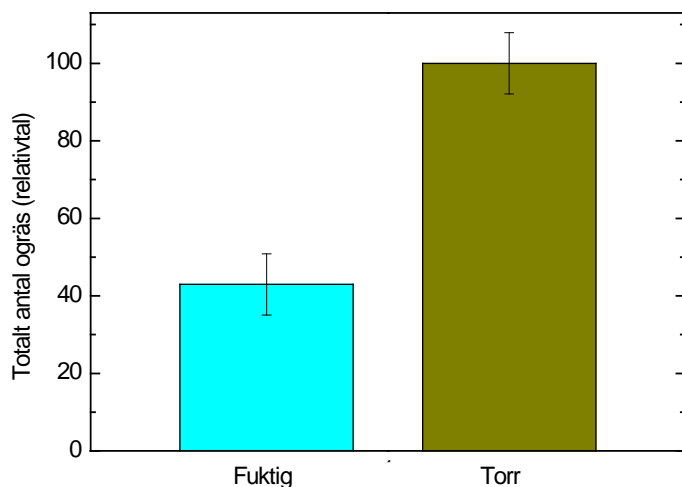
### Material och metod

Försöket utfördes på en jord med jordartsbeteckningen sandig mjåla. Förfrukten var en vall (gröngödslingsblandning med bl.a. lusern). Försöket placerades på en bädd och det utformades som ett randomiserat blockförsök med 4 upprepningar. Strax före regn täcktes marken på 4 olika ställen med plast för att skapa en torr bädd. Varje plastremsa täckte en bädd och den var ca 10 meter lång. Plasten låg på 15 meters avstånd från varandra i bäddens längdriktning, så att vatten ej stänktes från plasten till den yta som fungerade som kontrolllyta. Omedelbart efter regnet togs plasten bort. Under perioden från bäddläggning till tiden strax efter flanningen kom det regelbundet regn. Detta medförde att vi inte behövde bevattna de parceller/bäddar på försöksfältet som skulle ha en högre fukthalt i jorden.

Utförda behandlingar etc.: Bäddarna frästes 16 maj. Det regnade 15 mm 22 maj, 4 mm 29 maj och 6 mm 1 juni. Hälften av bäddarna var täckta med plast. Det kom ytterligare ett regn den 8 juni på 15 mm, men då var plasten borttagen från fältet. Sådden med morotssorten Bolero utfördes 30 maj. Flanningen utfördes 5 juni. Marken täcktes ej med plast vid regn efter grödans uppkomst. Radrensning gjordes 15 och 21 juni. Avläsningen utfördes 30 juni strax före handrensningen 1 juli.

### Resultat och diskussion

På de fuktiga bäddarna lockades en större mängd ogräs till att gro före flanningen jämfört med de torra bäddarna. Allt ogräs som kom upp före grödans uppkomst flammades bort. Det resulterade i att vid tiden för handrensningen var antalet ogräs ca 57 % lägre ( $P=0,014$ ) på de bäddar som var fuktiga efter såbäddsberedningen fram till grödans uppkomst (Figur 4:9). Den torra bädden hindrades från att bli fuktig under 23 dagar från bäddläggningen den 16 maj, till den 8 juni, tre dagar efter morötternas uppkomst, genom att den täcktes med vit plast vid regn (bevattning var ej nödvändig under perioden p.g.a. regn).



**Figur 4:9.** Antal ogräs per m<sup>2</sup> i de fuktiga och torra bäddarna (försöksleden) medelvärde  $\pm$  S.E. Relativtal 100 = 93 st/m<sup>2</sup>. Det regnade 8 dagar respektive 1 dag före sådden (30 maj) samt 2 respektive 9 dagar efter sådden. Avläsningen den 30 juni utfördes 1 dag före handrensningen.

Morötternas uppkomst var god i hela försöket, oavsett om morötterna växte i försöksled som skulle hållas torra respektive fuktiga.

## Mariannes Farm AB (Johan Malmström), försöksplats: Åraslövsgården

### Sammyllad startgiva till morot i ekologisk produktion

#### Material och metod

Årets försök utfördes i samarbete med ekoodlaren Torsten Thuresson, Åraslövsgården (strax utanför Vinslöv, Skåne) och Mariannes Farm AB. Försöken var placerade i en odling med ekologiska morötter på en jord med jordartsbeteckningen ”måttligt mullhaltig lerig sandjord” (mmhlSa). Förfrukten var svartträda. Här studerades vilken effekt sammyllad startgiva har på ogräs och morötter med olika gödselmedel; biogödsel, Biofermjöl, Eco-Fos och Eco-Mix 4.

För att möjliggöra statistisk bearbetning av avläsningarna i fält, utformades de båda fältförsöken som randomiserade blockförsök med 3 gödselnivåer, en ogödslad kontroll och 4 upprepningar (block). På fältet var antalet löpmetrar per ha 18000.

Bäddarna anlades den 27 april och flammningen utfördes den 19 maj. Strax före behandlingen med sammyllad startgiva gödslades fältet med en grundgiva på 40 kg N/ha (i form av Vinass). Den sammyllade startgivan utfördes 12 maj samtidigt med sådden. I försöket såddes 100 frön per löpmetrar. Morotssorten i försöket var Bolero (storlek 1,6-1,8 mm, tusenkornsvikt 2,226 g). Vid sådden var det växlande molnighet, tidvis sol och 17-18 °C. De mest förekommande ogräsarterna var; lomme, näva, svinmålla, trampört, vitgröe, våtarv och åkerviol.

I försöket studerades vilken effekt sammyllad startgiva hade på antalet morotsplantor, ogräsförekomsten och morötternas höjdtillväxt. Vidare beräknades skördens storlek och dess kvalitet. I försöket ingick 4 gödselmedel:

1. Hagaviks flytande biogödsel
2. Biofermjöl 7-9-0
3. Eco-Fos NP 4-10 + Mikro, DCM (minigranulat)
4. Eco-Mix 4 NPK 7-3-8 + Mikro, DCM (minigranulat)

För varje gödselmedel testades 3 doser och 1 obehandlad kontroll (Tabell 4:3). För det flytande gödselmedlet varierades doserna genom att variera traktorns körhastighet. För de fasta gödselmedlen varierades doserna genom att justera gödselutrustningens utmatning.

**Tabell 4:3.** Doser med olika gödselmedel i försöket med sammyllad startgiva. Biogödsel (Hagavik) = flytande gödsel, Biofer 7-9-0 = mjöl, Eco-Fos och Eco-Mix = minigranulat. Dosen är angiven för hela fältet, d.v.s. ej för den behandlade ytan. I raden (ca 5 cm bred) där gödseln placerades var dosen ca 10 gånger högre. Antagande 18000 meter morötter per ha

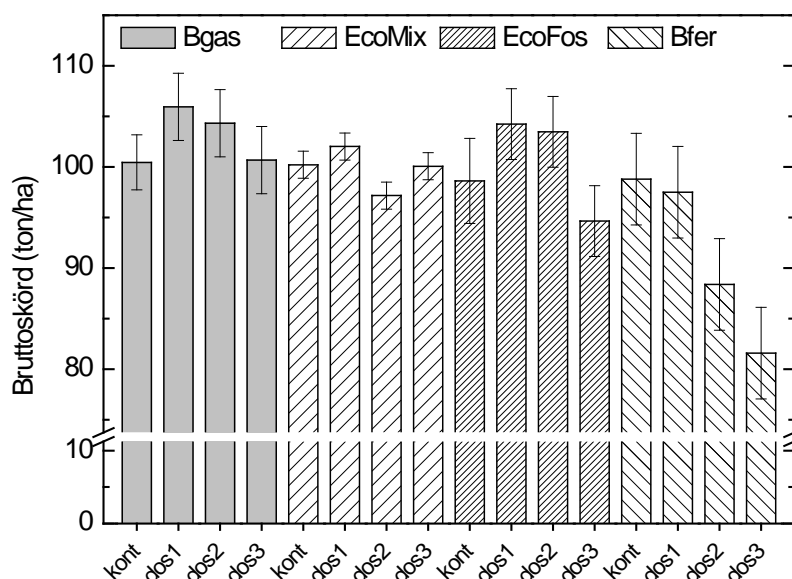
	Biogödsel				Biofer				Eco-Fos				Eco-Mix			
	(l/ha)	N (kg/ha)	P	K	(7-9-0) (kg/ha)	N (kg/ha)	P	K	(4-10-0) (kg/ha)	N (kg/ha)	P	K	(7-3-8) (kg/ha)	N (kg/ha)	P	K
Dos 1	384	0,5	0,1	0,2	38	2,7	3,4	0	29	1,2	2,9	0	27	1,9	0,8	2,2
Dos 2	576	0,8	0,1	0,2	70	4,9	6,3	0	60	2,4	6,0	0	50	3,5	1,5	4,0
Dos 3	943	1,2	0,2	0,4	134	9,4	12,1	0	123	4,9	12,3	0	102	7,1	3,1	8,2

Antalet ogräs avlästes (den 6 och 14 juni) före handrensning som utfördes den 19 juni. Vid den första avläsningen den 6 juni avlästes även antalet morötter per löpmetrar och morötternas tillväxt mättes. Handskörd utfördes den 15 och 16 september på en sträcka av totalt 4 meter/parcell (2+2 meter).

## Resultat och diskussion

En liten sammyllad startgiva med Biogödsel (upptill ca 600 l/ha), Eco-Mix (27 kg/ha) och Eco-Fos (upptill 60 kg/ha) gav en något högre skörd. Vid en dos på 384 l/ha med Hagaviks biogödsel, 29 samt 60 kg Eco-Fos per ha var skörden ca 5 ton högre per ha (Figur 4:10). Denna skördeökning var dock inte signifikant. Högre doser med Biogödsel och Eco-Fos gav ingen förändring i skörd jämfört kontrollen.

Sammyllad startgiva med olika doser Eco-Mix förändrade inte skördens storlek. Sammyllad startgiva med Biofermjöl (7-9-0) gav ingen ökad skörd. Den blev signifikant lägre vid 134 kg Biofer per ha. Även vid 70 kg Biofer per ha blev skörden lägre, denna skillnad var dock inte signifikant.



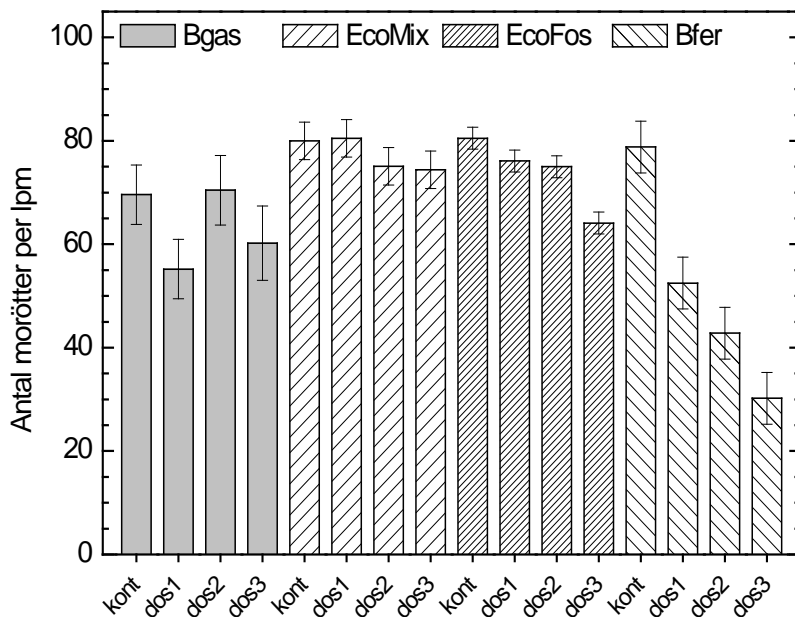
**Figur 4:10.** Morotskörd  $\pm$  S.E. vid olika doser med sammyllad startgiva; kont = obehandlad kontroll, Bgas = biogödsel från Hagavik, EcoMix= Eco-Mix 4 NPK 7-3-8, EcoFos = Eco-Fos NP 4-10, Bfer = Biofer mjöl (7-9-0). De olika doserna finns angivna i tabell 1. Uppgifter om doser och gödselgivor (dos) finns i tabell 1. Skörden utfördes den 15-16 september.

En ökad mängd gödsel vid sammyllad startgiva kan leda till ökad ogräsförekomst och att morötterna får en ökad höjdtillväxt (Hansson & Svensson, 2010). I detta försök var det dock inte möjligt att se att de olika gödselgivorna för de olika gödselmedlen påverkade ogräsförekomsten och morötternas höjd<sup>2</sup>. Det kan ev. bero på att försöket låg på ett fält med ett lågt ogrästryck. I hela försöket var antalet ogräs ca 19,9 st per m<sup>2</sup> ( $\pm$  16,1 S.D.) 25 dagar efter begynnande uppkomst och morötternas höjd var i genomsnitt ca 32 mm ( $\pm$  1,7 S.D.) 17 dagar efter begynnande uppkomst av morötterna.

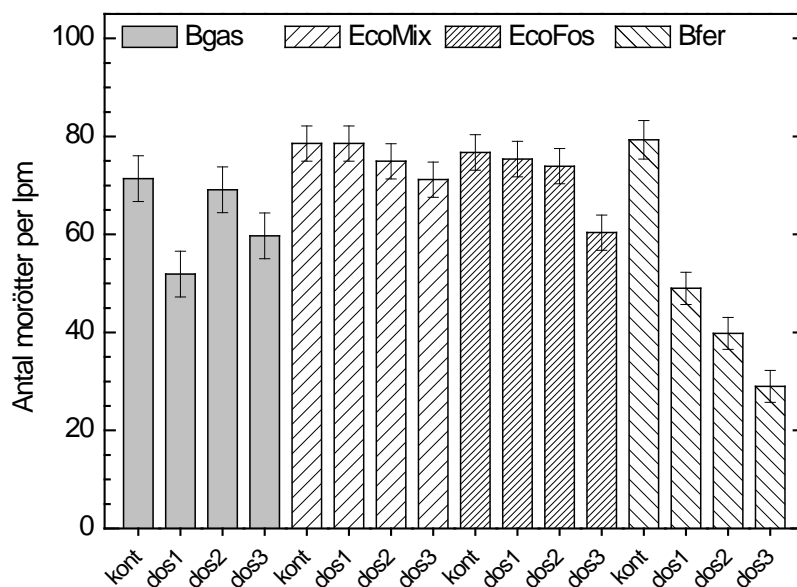
Biogödsel upptill den högsta givan (943 l/ha) och Eco-Mix gödsel upptill den högsta givan (102 kg/ha) hade ingen signifikant inverkan på antalet morötter. Den högsta dosen Eco-Fos (123 kg/ha) reducerade antalet morötter med ett signifikant resultat (Figur 4:11), men ej för givorna 29 och 60 kg/ha. Biofermjöl var det gödselmedel som hade störst negativ inverkan på antalet uppkomna morötter. Antalet uppkomna morötter minskade vid ökade gödselgivor. Antalet morötter var ungefär de samma vid avläsningen den 6 juni som vid skörden 15 och 16 september (Figur 4:11 och 4:12). Vid sådden var såmaskinen inställd på 100 frön per löpmeter, vilket normalt ger ca 85 uppkomna morötter per löpmeter.

<sup>2</sup> Ogräsavläsning utfördes 13 och 3 dagar före handrensningen och morötternas höjdtillväxt avlästes 13 dagar före handrensningen.





**Figur 4:11.** Antal morötter per löpmeter  $\pm$  S.E. vid olika doser med sammyllad startgiva; kont = obehandlad kontroll, Bgas = biogödsel från Hagavik, EcoMix= Eco-Mix 4 NPK 7-3-8, EcoFos = Eco-Fos NP 4-10, Bfer = Biofer mjöl (7-9-0). De olika doserna finns angivna i tabell 1. Avläsning utfördes den 6 juni, d.v.s. 13 dagar före handrensningen.



**Figur 4:12.** Antal morötter per löpmeter  $\pm$  S.E. vid olika doser med sammyllad startgiva; kont = obehandlad kontroll, Bgas = biogödsel från Hagavik, EcoMix= Eco-Mix 4 NPK 7-3-8, EcoFos = Eco-Fos NP 4-10, Bfer = Biofer mjöl (7-9-0). De olika doserna finns angivna i tabell 1. Avläsning utfördes den 15-16 september, d.v.s. vid skörd.

I detta försök med få ogräs så gav avläsningarna av antalet morötter samma resultat både precis för handrensningstillfället som vid skörd (Figur 4:11 och 4:12). Detta beror på att få ogräs vid handrensningstillfället, som i detta fall, leder till att få morötter rycks upp när ogräset tas bort.

## Del 5 - Hur ser odlarna på ogräsbekämpning i sen morot i dagläget och hur planerar man att göra framöver?

Johan Malmström, Mariannes Farm AB, Strövelstorp

### Allmän information

KRAV-arealen med morötter har ökat från 30 ha år 2006 till 60 ha år 2011.

### Växtföljd (exempel):

Alt. 1	Alt 2	Alt. 3
Gröngödsling	Gröngödsling	Gröngödsling
Morot	Morot	Svarträda*
Spannmål	Lupin	Morot
Potatis	Potatis alt. spannmål	Spannmål
		Potatis

\* Svarträda tillämpas vid problem med rotgallnematod eller vid problem med roto-gräs.

**Jordart:** Allt från mjäla till sandjord

**Problem(ogräs):** Ogräs kan vara värdväxt för sjukdomar och frilevande nematoder såsom rotgallnematod, stubbrotsnematod, rotsårsnematod och longidorus. De frilevande nematoderna bekämpas bäst genom en svarträda under ett år. Svarträda kan även vara nödvändigt på fält med roto-gräsproblem t.ex. kvickrot och tistlar.

### Odling av sen morot:

- Gödsling med t.ex. Vinass, fruktsaft och kalimagnesia.
- Vårplöjning med tiltpackare.
- Falsk såbädd (1st).
- Fräsning och formning av bäddarna.
- Fördröjd sådd, ca 20 maj med 65 mm såbredd i trippelrad.
- Eventuellt bevattning.
- Flamning (är den viktigaste bekämpningen för att minska handhackningsbehovet).
- Borstning eller radhackning med Mactrac som bearbetar en bädd, d.v.s. 3 rader i taget.
- Radhackning med Hatzenbichler byggd för tre bäddar, d.v.s. 9 rader.
- Handrensning vid upprepade tillfällen 100-200 h/ha.
- Kupning efter behov (utförs i skiftet juli – augusti).

Att flamma ogräsen i rätt tidpunkt är den viktigaste åtgärden i hela ogräsbekämpningsstrategin. Det är bättre att "bränna" bort lite av grödan än att behöva rensa mycket ogräs för hand.

### Förändringar m.a.p. ogräsbekämpning under projektiden

Den största förändringen i den ogräsbekämpningsstrategi som tillämpas på Mariannes Farm är att man har eftersträvat att optimera tidpunkten för de olika insatserna, genom att öka kapaciteten på ett flertal utrustningar. Man har numera en bäddfräs som fräser 3 bäddar åt gången, en ny flamutrustning på 2300 kW för 3 bäddar samt en nioradig såutrustning. Numera har man även en Mactrac (<http://www.mactrac.se/>) som är en fyrhjulsdriven redskapsbärare. Den är utrustad med borstar eller gåsfotsskär som bearbetar en bädd i taget. Denna utrustning kan på ett snabbt sätt transporteras mellan de olika odlingarna med ett personbilsläp.

## Anders Andersson, Ramdala, Blekinge

### Allmän information

Ekoodling har bedrivits sedan 1994. Den KRAV-odlade marken är idag 60 ha och den var 40 ha år 2006. Radavståndet är normalt 50 cm, men utökat till 80 cm i hjulspåren. Sådden sker med 9 rader d.v.s. ca 5 m arbetsbredd.

### Växtföljd:

År 1: Havre insådd med ärtor (ensilage)

År 2: Gröngödsling

År 3: Morötter

År 4: Potatis, rotpersilja, lök, m.m.

Ogrässituationen börjar bli problematisk efter att moroten kommit upp ca 20 juni, då grödan är ca 5 cm hög. Sådd sker på bädd i trippelrader. Försommartorka förekommer ofta.

**Jordart:** Mjåla.

**Problemogräs** (dominerande ogräsen): Målla, våtarv, (ej problem med rotoogräs med befintlig bekämpningsstrategi). Nattskatta finns på gården, utan att det har blivit ett problemogräs. På gården tar man noggrant tar bort alla de nattskattor man ser i fält.

### Odling av sen morot:

- Gröngödslingen bryts med en jordfräs i slutet av oktober.
- Djupkultivering (breda pinnar + hundrapinneharv hopkopplade) på våren så fort jorden reder sig, ca 20 april. (Djup ca 10-12 cm. Syfte: Behandlingen utförs för att sarga och föra upp rotoogräs till markytan där de lockas till att växa alt. torka och dö).
- Vårplöjning med tiltpackning utförs första veckan i maj. (Djup ca 25 cm. Syftet är bl.a. att vända ned ogräsrötterna på djupet).
- Relativt djup harvning (4-5 cm) + sladd 10 maj. Syftet med bearbetningen är att jämna jorden och att locka ogräs till att gro (d.v.s. en relativt djup falsk såbädd).
- Rotorharvning med bäddläggning 15 maj. (Djup 20-25 cm, med syfte att skapa en lucker såbädd).
- Bädde får ligga 1-2 veckor innan sådd, som sker 20-25 maj (d.v.s. kombination av falsk såbädd och fördröjd sådd). Sådd på bädd i 65 mm bred trippelrad.
- Flamning före grödans uppkomst. Tiden mellan sådd och uppkomst/flamning är 7-8 dagar.
- Vid försommartorka bevattnas jorden både före och efter sådden på lätta jordar. På tyngre jordar där det har blivit en jordskorpa utförs bevattning i samband med uppkomsten.
- Radrensning med gåsfotskär (mellan raderna) 4-5 ggr. Bearbetningen påbörjas så fort raderna syns (skyddsplåtar används vid tidiga radrensningar). Vid senare bearbetningar kupar radrensaren samtidigt upp jord mot morötterna.
- Handrensning ca 100 h/ha, genom att gå över fältet ett par gånger.

Det är viktigt att kvickroten ej dras runt på fältet. På gården är man därför noga med att ej köra ut till kanterna vid vändning.

Målsättningen med ogrässtrategin är att inte låta ogräsen mogna och sprida frö.

## **Odlarens sammanfattande reflektioner**

Bevattning på lätta jordar utförs normalt en gång (ca 8 mm) efter sådden, för att locka fram fröogräs och för att grödan lättare skall gro. Risken för slamning ökar om bevattning utförs på tyngre jordar. Om bevattning ändå utförs efter sådden på tyngre jordar, så måste den följas upp med ytterligare bevattningar. På så sätt undviks skorpbildning, eftersom jorden ej torkar ut. Detta förfarande resulterar i ett normalt antal morötter per löpmeter.

Enligt Anders finns det inte tid till fördröjd sådd vid odling av tidigt sådda morötter. Här utförs sådden direkt efter såbäddsberedningen.

Den optimala tiden på den fördröjda sådden är ca 12 dagar, vid sådd av morötter i slutet av maj.

Det är viktigt med en bra växtföljd för att hålla nere ogrästrycket. På gården används grüngödsling för att få ned ogrästrycket i kommande grödor.

Om det finns mycket av vissa problemogräs (t.ex. nattskatta, pilört) i växande gröda, så bör man överväga att fräsa bort ogräset tillsammans med grödan innan ogräset hinner fröa av sig. Det blir ev. ett inkomstbortfall det året, men på längre sikt så är det en lönsam åtgärd.

Vänta med flamningen så länge som det är möjligt. För att lyckas med det så bör man ha tillgång till en egen flammare. Anders anser att odlar man på arealer över 2 ha, där man flamlar bort ogräset strax före grödans uppkomst, så behöver gården ha en egen flammare.

Den optimala tidpunkten för flamning kan förändras på några timmar. Se upp om det blir varmt och vindstilla väder. Under sådana betingelser kommer morötterna upp mycket snabbare än normalt.

## **Nästa steg**

Fält med extremt mycket ogräs bör svarträdas under ett helt år. Här utförs harvningar med 14 dagar mellanrum. I växtföljden utförs svarträdan vid behov året efter potatis.

År 1. Havre med insädd (försäljning av ensilage).  
Skörden utförs när havren har uppnått mjölkmodnad.

År 2. Grüngödsling (skörd ca 3 gånger)

År 3. Morötter

År 4. Potatis

## **Förändringar m.a.p. ogräsbekämpning under projektiden**

- Gården har numera en egen flammare, för att kunna optimera tidpunkten för flamning.
- Vid försommartorka bevattnar man för att öka effekten av de falska såbäddarna. På så sätt lockas fler ogräs till att komma upp så de kan flamlas bort strax före grödans uppkomst.
- Odlingen sker numera på upphöjd bädd.
- På gården tillämpar fördröjd sådd på ca 12 dagar, vid sådd i slutet av maj
- Vid stora problem med t.ex. rotoogräs tillämpas svarträda under en hel säsong.

## Owe Johansson, Vara

### Allmän information

KRAV-odling på 80 ha varav 30-40 ha är grönsaker och potatis. 50 cm radavstånd i ett 7-radigt system. d.v.s. 3,5 m i arbetsbredd (3 rader under traktorn och 2 rader till höger respektive vänster om traktorn).

### Växtföljd:

Potatis

Rödbetor

Morot

Vårvete med insådd

Gröngödsling (Rajgräs + vit- och rödklöver)

Vitkål

På gården odlar man bl.a. rödbetor, morot (85 frö/m) och vitkål i ett 7-radigt system. Odlingen av de olika grödorna sker på plan mark (d.v.s. ej upphöjd bädd).

**Jordart:** Måttligt mullhaltig lerig sand, mmlsa. Vid odling av morot får det vara max 10 % ler.

**Problemogräs:** Målla, baldersbrå.

### Odling av sen morot:

- Vårplöjning utförs i mitten av april.
- Harvning efter en vecka ca 5 cm djup.
- Kvik-Up nr 1 efter ytterligare 7-10 dagar (25 cm kultivatordelen) 5 cm för rotorn.
- Kvik-Up nr 2 efter ytterligare 7-10 dagar (25 cm kultivatordelen) 5 cm för rotorn.
- Bevattning före sådden om det är torrt.
- Fördröjd sådd 10-14 dagar.
- Sådd 25 – 30/5, d.v.s. 10 till 14 dagar efter sista Kvik-Up-bearbetningen.
- Såmaskinen har 80 mm bill (trippelrad). Vid sådden används en packningsvält i frontliften för återpacka jorden vid sådden. Sådjup (10-20 mm).
- Morötternas uppkomst är ca 10 dagar efter sådden.
- Flamningen utförs dagen före uppkomst.
- Bearbetning med radfräs ca 3 veckor efter uppkomst. De lämnar 2 cm obearbetad yta intill morotsraden. Radfräsen styrs manuellt. Radfräsen används i stället för radhackan p.g.a. att med den utrustningen är det möjligt att komma närmre raden.
- Handrensning utförs någon dag efter radfräsningen.
- Det utförs ytterligare en radfräsning alternativt en bearbetning med radhacka ca en vecka efter handrensningen.
- Därefter utförs 3-5 st bearbetningar med radhacka för att kupa jorden mot morotsraden (trippelraden). Den sista radhackningen utförs i början av augusti.
- Gödsling utförs med Biofer 6-3-12, 1000 kg/ha (hälften före sådd och hälften efter handrensning). Ev. tillförs extra gödsel om det är en regnig sommar. Ev. utförs även en kompletteringsgödsling med kalimagnesia om det enligt jordanalys finns ett behov.
- Sådden sker senare på säsongen nu 2011 jämfört med 2006. Denna senarelagda sådd resulterar inte i ett lägre skördeutbyte. Fördelen med den senare sådden är att man har fått mer tid till att bekämpa ogräset före morötternas uppkomst.

## **Förändringar m.a.p. ogräsbekämpning under projektiden**

Metoder som användes i den gamla strategin 2006 som ej används nu mera

- Kvik-Up används för att i samma moment åstadkomma en falsk såbädd och luckring på djupet ca 25 cm.
- Senare sådd för att hinna med falska såbäddar och fördröjd sådd.
- I dag använder man radfräs i stället för borstning med Drängen där jorden borstades från morotsraden. Vidare används radhackan för att föra jorden tillbaka mot morotsraden (förut borstades den tillbaka med Drängen).

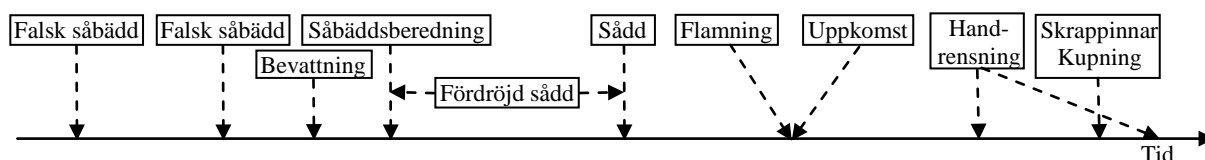
## Del 6 - Litteraturgenomgång

Ogräs anges ofta vara det största problemet för att lyckas med ekologisk odling av grönsaker. I radodlade grödor går det relativt lätt att ta bort ogräset mellan raderna, med vanliga radhackor. Den stora utmaningen är att bekämpa ogräsen inne i raden (Melander *et al.*, 2005). Ogräsproblemen i radodlade grödor resulterar bl.a. i mycket höga kostnader för framför allt handrensningen. Förutom ökade kostnader och arbetskraftsbehov som ogräset orsakar, så konkurrerar ogräsen med grödan om vatten, ljus och näring, vilket leder till sänkt skörd och ökade skördekostnader. En del ogräsarter kan även vara värdar för växtskadegörare. Bägarnattskatta kan t.ex. angripas av potatisbladmögel.

I den ekologiska odlingen finns det därför ett stort behov av effektiva ogräsbekämpningsmetoder som minskar behovet av den tids- och kostnadskrävande handrensningen. Det är dessutom svårt och kostsamt att anställa duglig arbetskraft till handrensningsarbetet. I Sverige och Danmark ligger handrensningsbehovet på 100 till 300 h/ha för morot och lök, och under mycket besvärliga förhållanden kan tiden för handrensning uppgå till 500 h/ha (Sørensen *et al.*, 2005). Handrensningsbehovet är betydligt större i radsådda grödor jämfört med planterade. I Holland anges att handrensningsbehovet för direktsådd lök kan överstiga 175 h/ha, medan det kan reduceras till ca 45 h/ha för planterade grönsaker (Weide *et al.*, 2008).

Det har dock visat sig att i sent sådda radodlade grönsaker, som t.ex. morötter, så finns det stora möjligheter till att kontrollera ogräset med en väl genomförd ogräsbekämpningsstrategi. Handrensningsbehovet har i flera försök varit ca 60 h/ha med ca 4 st ogräs per löpmeter (Hansson & Svensson, 2009; Hansson & Svensson, 2010).

I projektet ”Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiskt radodlade grödor” som finansierats av Jordbruksverket har handrensningsbehovet i ekologisk morot kunnat halveras genom tillämpning av 2 falska såbäddar i kombination med flamning strax före grödans uppkomst (Figur 6:1). Enbart 1 falsk såbädd före såbäddsberedningen reducerade handrensningsbehovet endast med ca 25 % (Hansson & Hansson, 2010; Hansson & Svensson, 2008).

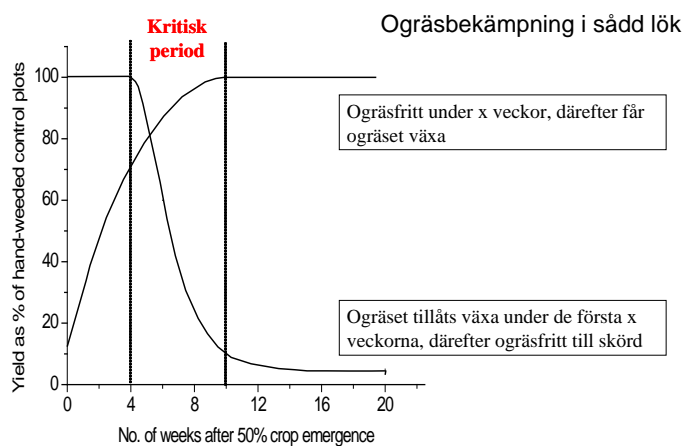


**Figur 6:1.** Upprepade falska såbäddar, bevattning, såbäddsberedning och fördröjd sådd i kombination med flamning strax före grödans uppkomst och täckning av såraden minskar handrensningsbehovet avsevärt i sent sådd ekologisk morot. Notera att vi definierar begreppet ”fördröjd sådd” som tiden som förflyter mellan sista harvningen (såbäddsberedningen) och såtidpunkten. Fördröjd sådd innebär dock att man vid etableringen av sen morot sår vid ”normal såtidpunkt” p.g.a. en tidigarelagd såbäddsberedning.

För ekodlare finns det ett flertal mer eller mindre använda alternativa ogräsbekämpningsmetoder. Metoderna används inte alltid på ett optimalt sätt p.g.a. ogynnsam väderlek, tidsbrist, brister i kunskap om dess verkningsätt m.m. De olika ogräsbekämpningsmetoderna som används idag har i huvudsak utvecklats var och en för sig utan att kombineras med varandra (Hatcher & Melander, 2003). Ett bra exempel på möjligheten att kombinera olika metoder är tillämpningen av en bekämpningsstrategi med falsk såbädd, bevattning, fördröjd sådd och flamning, se Figur 6:1.

För att lyckas med bekämpningen är det viktigt att ha kontroll på ogräsen under hela kultur-tiden. Följderna av eftersatt ogräsbekämpning är dock som allvarligast i början av odlingssäsongen (Figur 6:2). Behovet av ogräsbekämpning är därför stort under denna inledande

period, men behovet av ogräsbekämpning finns i princip under hela odlingsäsongen för de grödor som har en mycket liten konkurrensförmåga mot ogräs, t.ex. lök. Även om konkurrensförmågan hos vissa kulturer är liten under hela säsongen, så ökar flera kulturväxter sin tåligghet mot de mekaniska metoderna lägre fram under säsongen. I morotsodling t.ex. är den mest kritiska perioden fram till den första handrensningen (Malmström pers. medd., 2011).



**Figur 6:2.** Kritisk period för ogräsbekämpning i sådd lök för att få ett bra skördeutbyte (Hewson & Roberts, 1971).

De grödor som är mest konkurrensutsatta för ogräs är de direktsådda radodlade grödorna som t.ex. morötter, palsternacka, rödbeta, lök, purjolök och dill (Jönsson, 2001). Även mer storfröiga grödor såsom majs, ärtor och bönor är utsatta för stor ogräskonkurrens under inledningen av kulturtiden. Ogräsproblemen skiljer sig till en viss del åt mellan olika grödor, beroende på odlingsteknik, växtföljd, möjligheter till bekämpning, etc. I rotfrukter kan dock ogräsbekämpningen ske på ett relativt likartat sätt.

I ekologisk odling av radsådda grönsaker är det av stor vikt att effektivt använda ogräsbekämpningsinsatser före sådd, före uppkomst och i växande gröda. Exempel på effektiva insatser före grödans uppkomst är; falsk såbädd, bevattning, (förlängd) fördröjd sådd i kombination med flamning (Figur 6:1). Även ångning är en mycket effektiv metod för att kontrollera ogräs före sådd av radsådda grödor (Hansson & Svensson, 2006).

På sikt, efter ett eventuellt godkännande inom ekologisk odling, skulle även svidande naturliga herbicider (t.ex. ättika) kunna bli användbara på mulljordar där stor brandrisk föreligger vid flamning. Exempel på insatser i växande radsådda gröda är; radhackning, bearbetning med skrappinnar, fingerhjul, kupning, ogräsborstning samt handrensning.

Det finns en stor potential när det gäller utveckling av kombinationer av olika ogräsbekämpningsmetoder till effektiva ogräsbekämpningsstrategier som gör det möjligt att reducera behovet av manuell ogrärensning. Minskat behov av manuella insatser leder i sin tur till ökad lönsamhet och minskat beroende av arbetskrafttillgång i odlingen. Hansson & Svensson (2008) har visat att kombinationen falska såbäddar, fördröjd sådd och flamning kraftigt kan minska handrensningsbehovet i morot.

Vid en **falsk såbädd** ljusinduceras ogräsfröna till att gro (Milberg, 1997). När jorden bearbetas exponeras ogräsfröna av ljuset när de kastas upp i luften. Denna exponering leder till att ett flertal (främst småfröiga) ogräsarter börjar gro. Denna effekt kan utnyttjas för att



bekämpa ogräs genom falska såbäddar i kombination med t.ex. flamning i sådda kulturer och genom den egentliga såbäddsberedningen i planterade kulturer.

Med hjälp av den falska såbäddsmetodiken kan fröogräs, i ett tidigt utvecklingsstadium, bekämpas före sådden eller planteringen av grödan. Vid falsk såbädd sker en ytlig och noggrann bearbetning av jorden ett upprepat antal gånger (minst 2 ggr, med 7 till 14 dagars intervall) före den egentliga såbäddsberedningen. För att lyckas med falska såbäddar är det viktigt att jorden hålls fuktig (Hansson & Svensson 2010; Melander *et al.*, 2005). Den falska såbäddsmetodiken används främst vid sent sådda och planterade grödor (Melander *et al.*, 1999).

Falska såbäddar i kombination med flamning strax före grödans uppkomst har visat sig ge en god bekämpningseffekt på fröogräs (Hansson & Svensson, 2009). Även falska såbäddar i kombination med en täckt rotorharv (för att förhindra att ljus inducerar frön till att gro) har en bra effekt (Riemens *et al.*, 2007).

Det har visat sig att de falska såbäddarna bör utföras något djupare än den sista harvningen (såbäddsberedningen). En för djup harvning vid själva såbäddsberedningen kan locka ogräsfrön till att gro från ett större djup. Risken blir då stor att ogräsen kommer upp efter grödan, vilket medför att flamningen vid grödans uppkomst inte får avsedd effekt. Vid en ytligare såbäddsberedning induceras inte de djupare liggande ogräsfröna till att gro i samma utsträckning.

Falska såbäddar i kombination med en djupare såbäddsberedning via rotorharvning, till sen morot, har dock visat att antalet ogräs har kunnat reduceras, även vid denna djupare såbäddsberedning eftersom rotorharven inte vänder ner ljusinducerade ogräsfrön i så stor utsträckning (Hansson & Svensson, 2009).

Groningsvilans djup och hur groningsbenägna ogräsfröna är vid tidpunkten för de falska såbäddarna, beror på temperaturen under fröutvecklingen, jordens kväveinnehåll och markfukten (Riemens *et al.*, 2007).

**Fördröjd sådd** innebär att man tidigarelägger den egentliga såbäddsberedningen alternativt så senareläggs sådden ett antal dagar efter sista harvningen (såbäddsberedningen) för att locka frön till att gro och komma upp före grödan. Ogräset kan därefter förstöras genom flamning eller svidande naturliga herbicider före grödans uppkomst.

Även vid sådden bearbetas jorden av såbillarna, vilket medför att groende och uppkomna ogräs i såraden till viss del bekämpas, medan andra kan induceras till att gro.

**Blindharvning** kan bekämpa ogräs i ett mycket tidigt utvecklingsstadium, men inducerar samtidigt nya frön till att gro (Lundkvist & Fogelfors, 2004). För att blindharvning ska kunna genomföras med bra resultat krävs det ett jämnt fält och att behandlingen utförs vid rätt tidpunkt före grödans uppkomst (Gunnarsson, 2000). Med blindharvning i sockerbetsodling är det möjligt att uppnå ogräseffekter på omkring 30 % (Hallefält *et al.*, 1998). Enbart blindharvning ger normalt ogräseffekter på 0-50 %. Vid mycket kraftig ogräsförekomst ger blindharvning otillräckliga bekämpningseffekter. Genom att så grödan något djupare ökas möjligheterna till att hinna med en eller flera blindharvningar och locka fler ogräsfrön att gro före grödans uppkomst. (Lundkvist & Fogelfors, 2005).

Blidharvning bedöms inte vara så tillämpbar i grödor såsom morot, lök och rödbetor som i t.ex. spannmål. Metoden bör troligen kombineras med andra åtgärder, såsom flamning för att nå ett tillräckligt bra bekämpningsresultat.

**Flamning** före grödans uppkomst är ett mycket konkurrenskraftigt alternativ till blindharvning. Flamning är speciellt effektivt efter upprepade falska såbäddar i kombination med fördröjd sådd. Flamning ger endast effekt på uppkommet fröogräs samt fröogräs som står i markytan. Fördelen med flammning är att jorden lämnas orörd och därmed är risken mindre för att locka nya ogräs att gro (Gunnarsson, 2000). Detta leder till att flammning alltid skall utföras, även om det till synes inte finns så många ogräs på fältet. Många odlare använder därför flammning strax före grödans uppkomst som en grundbehandling och då framförallt i långsamt groende grödor som lök, purjolök, morot och majs (Ascard *et al.*, 2001; Melander *et al.*, 2005). Flamning är mindre effektiv i snabbare groende grödor, t.ex. grönkål (Melander *et al.*, 2005).

Det är viktigt att flammningen utförs precis vid grödans begynnande uppkomst. I ett försök visade det sig att antalet ogräs minskade med 10 % och handrensningsbehovet sjönk med 10-15 timmar per hektar, för varje dag som man fördröjde tillfället för flammning. En dags för tidig flammning innebar en ökad handrensningkostnad på 2600 kr per ha (Hansson & Svensson, 2009).

Det finns flera alternativa ogräsbekämpningsmetoder som kan användas där man inte får använda syntetiskt framställda herbicider. På senare år har användningen av **naturligt förekommande herbicider** (ättiksyra och pelargonsyra) ökat på hårdgjorda ytor, med argumentet att de har en låg negativ miljöpåverkan. På hårdgjorda ytor används de som totalbekämpningsmedel. I ekologisk odling är ättika tillåtet av KRAV för blastdödning i potatis. Erfarenheter från ogräsbekämpning på hårdgjorda ytor med ättika och flammning visar att CO<sub>2</sub>-utsläppen är minst dubbelt så stora för flammning (30 kg gasol per ha) jämfört med biologiskt framställd ättika (240 liter dos aktiv substans per ha) (Nilsson, 1997). Omräknat till situationen då ogräs bekämpas strax före grödans uppkomst, uppskattas CO<sub>2</sub>-utsläppen från ättika att bli ca 4 gånger mindre jämfört med om flammning med gasol tillämpas.

Ett möjligt användningsområde för naturligt förekommande herbicider i ekologisk odling skulle kunna vara i situationer där man eftersträvar en svidande effekt likt flammning före grödans uppkomst. Det skulle ge ekoodlarna ett miljövänligt bekämpningsmedel med ungefär samma användningsområde som t.ex. Reglone i konventionell odling. Situationen för ogräsbekämpning på hårdgjorda ytor och ekologisk odling skiljer sig åt på flera punkter, t.ex. så bekämpas ogräset på hårdgjorda ytor i ett relativt sent utvecklingsstadium (Hansson *et al.*, 1994). För att kunna använda naturligt förekommande herbicider som alternativ till flammning i ekologisk odling behövs dock mer kunskaper om de naturliga herbicidernas verknings sätt samt att metoden blir godkänd inom ekologisk produktion.

Vid **mekanisk ogräsbekämpning** bekämpas ogräsen genom att plantorna rycks upp, skärs av eller täcks med jord (Baerveldt & Ascard, 1999; Fogelberg, 2007; Fogelberg & Gustavsson, 1999; Kurstjens & Perdok, 2000). Vid ogräsharvning är den främsta mekanismen jordtäckning, ca 75 % av bekämpningseffekten (Fogelberg, 2007).

De mekaniska bekämpningsmetoderna som används efter sådd kan grovt delas upp i tre olika grupper:

- *Hela markytan* bearbetas genom harvning: blindharvning (före grödans uppkomst), selektiv harvning (efter grödans uppkomst) (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

- När grödan har kommit upp bekämpas ogräset *mellan raderna* med olika typer av traditionella radhackor, radfräsar, radborstar etc.
- *Inne i raden* kan ogräset bekämpas med skrappinnar, fingerhjul, ogräsborstar, kupning ev. i kombination med nedrivning av jord, kamerastyrda precisionshackor och återkupning samt handhackning när de mekaniska metoderna ej räcker till.

Om det finns ett tillräckligt stort avstånd mellan plantorna kan ogräset tas bort inne i raden med kamerastyrda precisionshackor t.ex. Robocrop (England) och Steketee (Nederländerna).

Om man sår grödan i kluster eller planterar pluggplantor/torvkrukor med t.ex. lök, så finns det även möjlighet till att mekaniskt bekämpa ogräset inne i raden med precisionshackor t.ex. Robocrop (England) och Steketee (Nederländerna). Gemensamt för maskinerna är att skären i utrustningen (radhackan) är kamerastyrd. Hackskären kan därmed gå in i raden och ta bort ogräset utan att skada den klusteretablerade eller planterade grödan.

För att lyckas med den mekaniska bekämpningen inne i raderna är det viktigt att ogräsen är små (hjärtbladsstadiet) och att grödan är relativt stor och kraftigt förankrad. Blir ogräset större fordras det en intensivare bearbetning, vilket leder till en ökad risk för att kulturen skadas (Hatcher & Melander, 2003). Om behandlingar med fingerhjul och skrappinnar utförs skonsamt, så är det dock möjligt att bekämpa ogräs i raden redan när grödan har 2-4 blad (Ascard, 2005).

**Ångning av jord i smala band** före sådd är ett mycket effektivt sätt att kontrollera ogräset, speciellt i tidigt etablerade kulturer. Ångningsmetoden är dock endast ekonomiskt försvarbar i större odlingar. Ångning av jord ger i princip en helt ogräsfri jord. Denna metod är därför mycket lämplig att använda vid tidigt sådda kulturer. En stor nackdel med metoden är att den förbrukar mycket energi. När hela jordbäddar värms upp med ånga till 150-200 mm djup blir dieselförbrukningen 2500-3500 L/ha (Anonym, 2000). En italiensk maskin för ångning av hela jordbäddar ned till 200 mm djup har en dieselförbrukning på ca 5000 L/ha och en kapacitet på ca 200 m<sup>2</sup>/h (Bårberi, pers. medd., 2002; Peruzzi *et al.*, 2002). Med t.ex. ett salt (KOH) kan effekten av ångningen ökas ytterligare (Barberi *et al.*, 2009).

Vid ångning av jord i smala band före sådd av grödan (10 cm brett och 5 cm djupt band) kan energianvändningen reduceras till ca 700 L diesel/ha. Denna metod kan effektivt bekämpa ogräs i tidigt etablerade kulturer, men metoden behöver utvecklas och utvärderas på något tyngre jordar än ren sandjord (Hansson & Svensson, 2006). Denna metod har reducerat handhackningsbehovet från ca 130 h/ha till ca 30 h/ha i ekologiska sockerbeter, med bibehållen ekonomi för odlaren (Hansson & Svensson, 2005).

För att minska antalet handhackningstimmar i ekologisk morot sår man normalt fröna i enkelrad. Ångningsmetoden möjliggör dock odling av morötter, i det ogräsfria smala bandet, i dubbel- eller trippelrader, vilket medför att markens avkastningskapacitet kan utnyttjas bättre. För att metoden skall bli allmänt accepterad i ekologisk odling krävs troligen att ånggenereringen sker med förnybara bränslen såsom pellets, RME eller spannmålskärna. Kontrollerade försök med ångning har gjorts i Danmark (Melander & Kristensen, 2011; Melander & Jørgensen, 2005) och Sverige under 2003-2005 (Hansson & Svensson, 2004; Hansson & Svensson, 2005), för att studera vilken bekämpningseffekt metoden har på ogräs i radodlade grödor. Yding Smedie i Danmark säljer en kommersiell ångutrustning för ogräsbekämpning i smala band. Erfarenheter från Danmark är att ångutrustningen används mest i tidigt sådd lök och på lätta och mullrika jordar.

## Referenser

- ANONYM (2000) Damp mod ukrudt og svampe. *Grøne Fag* **11**,10-11.
- ASCARD J (2003) Ogräs och ogräsreglering i ekologisk grönsaksodling. Jordbruksinformation, 23 s. Jordbruksverket, Jönköping.
- ASCARD J (2005) Fingrar på maskinen minskar behovet av mänskliga fingrar. *Ekologiskt Lantbruk* (7), 13-14.
- ASCARD J, FOGELBERG F, GERTSSON U & EKBLADH G (2001) Ekologisk odling av kepalök - ogräsreglering och växtnäringens användning. *Ekologiskt Lantbruk*, Uppsala, 275-278.
- BAERVELDT S. & ASCARD J (1999). "Effect of soil cover on weeds." *Biological Agriculture & Horticulture* 17(2): 101-111.
- BÄRBERI P (2002) Personligt meddelande. Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italy.
- BÄRBERI P, MOONEN AC, PERUZZI A, FONTANELLI M & RAFFAELLI M (2009) Weed suppression by soil steaming in combination with activating compounds. *Weed Research* 49, 55-66.
- BLEEKER P & R WEIDE (2009) New innovations for intra-row weed control. 8<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control. Zaragoza, Spain, 9-11 March 2009. pp.31-32.
- FOGELBERG, F. (2007). Mekanisk ogräsbekämpning - metoder och maskiner. JTI informerar. Uppsala, JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Rapport 118, 11 s.
- FOGELBERG F & GUSTAVSSON A M D (1999). Mechanical damage to annual weeds and carrots by in-row brush weeding. *Weed Research* 39(6): 469-479.
- GUNNARSSON A (2000) Ekologisk odling av sockerbetor Jordbruksverket, Jönköping.
- HABY L (2006) Kombisådd utan separata gödselbilar. Combi drilling without separate fertilizer coulters. Examensarbete inom mark/växtagronomprogrammet. Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik. SLU Alnarp.
- HALLEFÄLT F, ASCARD J, KUDSK T & OLSSON R (1998) Ogräsbekämpning i sockerbetor 1997. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för lantbruksteknik, Alnarp. Institutionsmeddelande 03, 26s.
- HANSON M & HANSSON D (2010) Effektiv ogräsbekämpning i ekologisk morot. Fakta från Tillväxt Trädgård. LTJ-fakultetens faktablad. 2010:34. 4 s.
- HANSSON D, LJUNGBERG S & SVENSSON S-E (1994) Ättika som ogräsbekämpningsmedel på hårdgjorda ytor - förstudie angående konsekvenser för miljö, arbetsmiljö och omgivande vegetation. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för lantbruksteknik, Alnarp. Rapport 187, 45 s.
- HANSSON D & SVENSSON S-E (2004) Ogräsfröna ångas bort. *Potatis & Grönsaker* (4), 16-17.
- HANSSON D & SVENSSON S-E (2005) Ångning i smala band för kontroll av ogräs i radodlade ekologiska grödor. Konferensen "Ekologiskt Lantbruk". SLU, Uppsala 22-23 november 2005.
- HANSSON D & SVENSSON S-E (2006) Ångning av jord i smala band för bekämpning av ogräs i ekologiska radodlade grödor. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik Alnarp. Kompendium 2006:1, 27 s.
- HANSSON D & SVENSSON S-E (2008) Falska såbäddar och flamning. *Potatis & grönsaker* 5, 22-23.
- HANSSON D & SVENSSON S-E (2009) Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiska radodlade grönsaker. Slutrapport till Jordbruksverket i projektet (25-8543/05) Februari 2009. Område Jordbruk - odlingssystem, teknik och produktkvalitet, SLU Alnarp. 35s.
- HANSSON D & SVENSSON S-E (2010) Effektiva ogräsbekämpningsstrategier i ekologiska radodlade grönsaker. Delrapport till Jordbruksverket i projektet (25-11006/09) Oktober 2010. Område Jordbruk - odlingssystem, teknik och produktkvalitet, SLU Alnarp. 14s

- HATCHER P E & MELANDER B (2003) Combining physical, cultural and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. *Weed Research* 43 (5) 303-322.
- HEWSON R T & ROBERTS H A (1971) The effect of weed removal at different times on the yield of bulb onions. *Journal of horticultural science* 46: 471-483.
- JÖNSSON B (2001) Trädgårdsnäringens växtskyddsförhållanden. Jordbruksverket, Jönköping, Rapport 2001:7A.
- KURSTJENS D A G & PERDOK U D (2000). The selective soil covering mechanism of weed harrows on sandy soil. *Soil & Tillage Research* 55(3-4): 193-206.
- LUNDKVIST A & FOGELFORS H (2004) Ogräsreglering på åkermark. Rapport 6. Inst. för ekologi och växtproduktionslära, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala, Sverige.
- LUNDKVIST A & FOGELFORS H (2005) Slutredovisning av projektet: Blindharvning – effekt på olika ogräsarter i ärter och vårsäd. Inst. för växtproduktionsekologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala, Sverige.
- MALMSTRÖM J (2011) Personligt meddelande. Rådgivare Mariannes Farm Stövelstorp.
- MELANDER B & Jørgensen M H (2005) Soil steaming to reduce intrarow weed seedling emergence. *Weed Research* 45(3): 202-211.
- MELANDER B & KRISTENSEN JK (2011) Soil steaming effects on weed seedling emergence under the influence of soil type, soil moisture, soil structure and heat duration. *Annals of Applied Biology* 158, 194-203.
- MELANDER B, RASMUSSEN IA & BÅRBERI P (2005) Integrating physical and cultural methods of weed control - Examples from European research. *Weed Science* 53, 369-381.
- MELANDER B, KORSGAARD M & WILLMUSEN J (1999) Results and experiences with weed control in organic outdoor vegetables. Resultater og erfaringer med ukrudtsbekæmpelse i økologiske frilandsgroensager. *DJF Rapport*, Markbrug, 85-95.
- MILBERG P (1997) Weed seed germination after short-term light exposure: germination rate, photon fluence response and interaction with nitrate. *Weed Research*, 37 (157-164).
- NIELSEN H C (1998) Frø fra det dyrkede land. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks Jordbrugsforskning. Frederiksberg Bogtrykkeri. ISBN: 87-984996-0-2.
- NILSSON S (1997) Ogräsbekämpning på hårdgjorda ytor i urban miljö – bekämpningsstrategier och miljöpåverkan. Inst. för lantbruksteknik, SLU Alnarp. Rapport 224.
- NORONHA A, ANDERSSON L & MILBERG P (1997) Rate of change in dormancy level and light requirement in weed seeds during stratification. *Annals of Botany* 80, 795-801.
- PERUZZI A, RAFFAELLI M, GINANNI M & MAINARDI M (2002) Development of innovative machines for soil disinfection by means of steam and substances in exothermic reaction. 5<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical Weed Control. Pisa, Italy, 11-13 March 2002, Pisa, Italy.
- SØRENSEN CG, MADSEN NA & JACOBSEN BN (2005) Organic Farming scenarios: operational analysis and costs of implementing innovative technologies. *Biosystems Engineering* 91, 127-137.
- RIEMNS MM, VAN DER WEIDE RY, BLEEKER PO & LOTZ LAP (2007) Effect of stale seedbed preparations and subsequent weed control in lettuce (cv. Iceboll) on weed densities. *Weed Research* 47 (2), 149-156.
- WEIDER R Y, BLEEKER P O, ACHTEN V T, LOTZ L, FOGELBERG F & MELANDER B (2008) Innovation in mechanical weed control in crop rows. *Weed Research* 48, 215-224.