

# FORSKNINGSNYTT

## om økologisk landbruk i Norden

Nr 6 November 2001

### *Ogräsreglering i ekolantbruket:* **Många pusselbitar behövs**

**D**et finns inte några enkla standardlösningar när det gäller ogräsreglering i ekologisk odling. Det är dock mycket viktigt att förebyggande åtgärder vidtas för att hålla mängden ogräs på en acceptabel nivå i odlingen. Detta sker framförallt genom att använda en växtföljd, där odlingen av ett- och fleråriga samt vår- och höstsådda grödor varierar på ett genomtänkt sätt.

Många åtgärder (biologiska, mekaniska och termiska) måste kombineras på så vis att varje odlingsåtgärd i en enskild gröda skall genomföras som en del i ett system av integrerade åtgärder (bekämpnings- eller regleringsstrategier) inom odlingsystemet som helhet. Det är därför synnerligen viktigt att hitta goda kombinationer som innebär ett förbättrat konkurrensutfall mellan kulturväxt och ogräs. Exempelvis kan ett väl genomfört vårbruk tillsammans med ogräsharvning vara tillräckligt för att reglera ogräsen i stråsåd, medan flamning, radhackning och andra metoder måste användas i mer långsamt växande grödor som sockerbeter och köksväxter. Flexibilitet, val av tidpunkt, "gröna fingrar" och förmåga att våga fatta okonventionella beslut när problem dyker upp är mycket viktiga egenskaper hos lantbrukare som bedriver ekologisk odling.

Detta kräver fördjupade kunskaper beträffande enskilda arters ekologi (t.ex. en ogräsarts grönings- och uppkomst-tidpunkt), mekaniska åtgärder (t.ex. energiåtgång) och kombinationseffekter mellan olika ogräsreglerande insatser (t.ex. sortval, utsädesmängd, växtnäringsplacering).

I det här numret av "Forskningsnytt" beskrivs projekt och forskningsbehov när det gäller samtliga ovan nämnda aspekter på ogräs i ekologisk odling.

Håkan Fogelfors

Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU

**Tema: ogräs/ukrudt****DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

- \*Ogräsreglering i ekolantbruket:  
många pusselbitar behövs  
*H. Fogelfors* ..... 1
- \*Forskningsaktivitet på ugras og ugras-  
kontroll i Norge  
*L. O. Brandsæter* ..... 3
- \*Ny litteratur ..... 4
- \*Sverige: Goda resultat med mekanisk ogräs-  
reglering i ekologisk lökodling  
*J. Ascard & F. Fogelberg* ..... 5
- \*Sverige: Fler ogräs och annan art-  
sammansättning i ekologisk odling ..... 6
- \*Sverige: Är ettåriga ogräs ett hinder för  
omläggning till ekologisk odling?  
*L. Andersson* ..... 7
- \*Nordisk samarbeide for å lure kveke tistel  
og dylle  
*L. O. Brandsæter & J. Salonen* ..... 8
- \*Danmark: Ukrudtsbekæmpelse i økologisk  
dyrket vintersæd: resultater og erfaringer  
*I. A. Rasmussen & B. Melander* ..... 9
- \*Sverige: Skräppan i centrum  
i nytt doktorandprojekt ..... 12
- \*Sverige: Ogräsen på Ekhaga  
*L. Karlsson* ..... 12
- \*Danmark: Stribedampning mod ukrudt i  
højværdiafgrøder  
*B. Melander, T. Heisel & M. Heide Jørgensen* 13
- Aktuelt i Norden: Komplementerende forsk-  
ning i FØJO II*  
*C. B. Andreasen* ..... 14
- Doktorsavhandling: Rhizosfæreprocesser og  
underjordisk kulstofdynamik i ett kombineret  
fødevare og energidyrkningssystem*  
*A. de Neergaard* ..... 5

\*Temaartiklar

**FORSKNINGSNYTT**  
om økologisk landbruk i Norden

utkommer med åtta nummer per år och produceras i ett samarbete mellan tio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. Tidsskriften har som syfte att förmedla kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen i ekologiskt landbruk till forskare, rådgivare, lärare och lantbrukare. Vi vänder oss dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för utvecklingen inom ekologiskt landbruk.

**Utgivare:** Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

**Ansvarig utgivare:** Karin Höök,  
tel: +46 (0)18 67 16 75

**Redaktör:** Karin Ullvén, CUL, SLU, Box 7047  
S-750 07 Uppsala, tel: +46 (0)18 67 16 96,  
e-post: Karin.Ullven@cul.slu.se

**Presstop/deadlines 2002:** 14/1

**Redaktionsråd:**

Claus Bo Andreasen, Forskningscenter for  
Økologisk Jordbrug, Danmark. tel: +45 8999 1676  
Planteforsk, Norge (vakant)

Ríkhard Brynjólfsson, Landbúnaðarháskólinn,  
Hvanneyri, Island. tel: +354 4370000

Karin Höök, SLU. tel: +46 (0)18 67 16 75

Heikki Koskimies, Lantbrukets forskningscentral  
och Landsbygdcentralernas Förbund, Finland, tel:  
+358 (0)6 424 0245

Geir Lieblein, Norges landbrukshøgskole, Norge.  
tel: +47 6494 7813

Helena Kahiluoto, Helsingfors Universitet,  
Finland, tel: +358-15-2023323

Grete Lene Serikstad, Norsk senter for økologisk  
landbruk, Norge. tel: +47 71 53 20 00

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Danmark  
(vakant)

**Prenumeration/Abonnement:**

**www.forskningsnytt.org** eller:

**Danmark:** Grethe Hansen, Forskningscenter for  
Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675

**Finland:** Anne Konsti, Partala Forskningsstation  
för ekologiskt landbruk, tel: +358 (0)15 321 2380

**Island:** Ríkhard Brynjólfsson, Landbúnaðarhá-  
skólinn á Hvanneyri, tel: +354 4370 0000

**Norge:** Tora Meisingset, Norsk senter for  
økologisk landbruk, tel: +47 71 53 20 00

**Sverige:** Kristina Torstenson, SLU, tel: +46  
(0)18672092

**Prenumerationspris för år 2001 är:**

265 FIM/390 SEK/390 NOK /392 DKK/4.250 ISK.  
(exkl. moms.)

ISSN 1400-8688

## Forskningsaktivitet på ugras og ugraskontroll i Norge

**M**yndighetene i Norge har som målsetning at ti prosent av det totale jordbruksarealet skal være omlagt til økologisk areal i løpet av en tiårsperiode (innen 2010). Innenfor denne målsetningen er det videre spesifisert at spesielt økologisk produksjonen av fór- og matkorn og grønnsaker bør øke betydelig. Denne målsetningen innebærer store utfordringer, ikke minst innen næringsforsyning og plantevern. I denne artikkelen vil jeg innen fagområde "ugras og ugraskontroll" gi et lite tilbakeblikk både på hva som har blitt gjort, en kort beskrivelse av pågående prosjekter og hvilke tanker vi gjør oss vedrørende forskningsbehovet fremover.

### Tidligere aktiviteter

Det er ikke mulig å nevne alt av tidligere aktiviteter, men under følger noen få utvalgte:

- I flere prosjekter ved Norges landbrukshøgskole (NLH), Institutt for tekniske fag (R.Holmøy og K.Storheir), har det vært arbeidet med selektive metoder for flammning og børsting i planteraden (grønnsaker). Resultatene fra dette arbeidet har munnet ut i flere rapporter (se også Forskningsnytt 02/2000) så vel som utvikling av teknisk utstyr.

- Ved NORSØK (K.Valde) har det blitt utført forsøk og utvikling av børsteradrensere.

- Ugrasutviklingen har blitt registrert ved omlegging av forsøksareal på NLH til økologisk drift (H. Sjursen). Dette arbeidet har resultert i både hovedfagsoppgaver og vitenskapelig publisering.

### Ikke avsluttede prosjekter

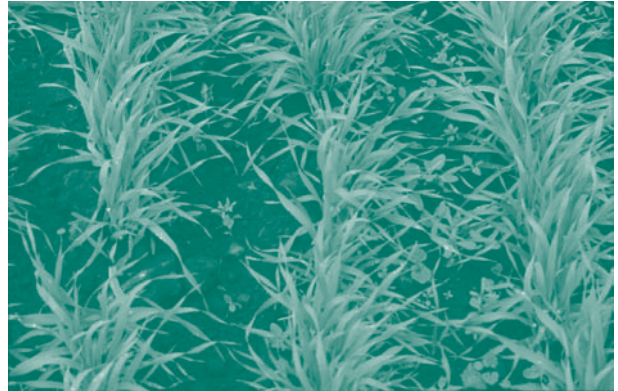
- I samarbeid med NORSØK har Planteforsk (L.O. Brandsæter & R. Meadow) hatt en større aktivitet de siste årene innen bruk av planteavklipp, dekkkultur/underkultur og grøn-

*Ugras i korn og ny biologisk kunnskap for effektive tiltak mot flerårige ugrasarter er viktige satsingsområder i årene fremover.*

gjødslingsvekster i grønnsaker. Disse undersøkelsene har hatt en flerfaglig tilnærming hvor både ugras, skadedyr og næringsforsyning har vært viktige brikker. Det har tidligere blitt presentert resultater i Forskningsnytt fra dette prosjektet (Forskningsnytt 05/99 og 07/99). Resultater fra dette prosjektet vil bearbeides og publiseres i tiden fremover og vi vil komme tilbake med mer stoff i senere nummer av Forskningsnytt.

- Innen økologisk fruktproduksjon gjennomfører Planteforsk (D. Røen, S. Mogan & L.O. Brandsæter) en forsøksserie hvor kombinasjoner av ulike forbehandling (brakking (sv. *träda*), lodnevikke (*Vicia villosa*) som grønngjødslingsvekst og eng) og dekkemetoder (fresing, vevd plast, flis, hvitkløver etc.) i planterekka undersøkes mht. plantevekst og ugraskontroll.

- Høyskolen i Hedmark, Blæstad (K.Mangerud) har nettopp fått innvilget et større prosjekt innen teknikk: "Pro-



gram for utvikling og utprøving av ny teknologi for økologisk landbruk". Detaljplanlegging gjenstår for dette programmet men redskaper for ugraskontroll vil stå sentralt. Gjennom studenters prosjektoppgaver har i tillegg Høyskolen i Hedmark en nærmest kontinuerlig aktivitet med vektlegging på ugras harving i korn (sv. *spannmål*).

### Prioriterte oppgaver fremover

Det har så langt vært liten forskningsaktivitet på ugras innen økologisk korn dyrking i Norge og vi ønsker å prioritere dette området de kommende år. På grunn av kanaliseringspolitikken i Norge, dvs. husdyrproduksjon og åkervekstproduksjon i ulike landsdeler, har vi store utfordringer både når det gjelder næringsforsyning og ugraskontroll i økologisk kornproduksjon. Nitrogenfikserende vekster, for eksempel underkultur i omløp med mye korn, kan trolig dekke en stor del av nitrogenbehovet. I

økologiske omløp med høy frekvens av korn kan derimot de flerårige ugrasartene kveke (*Elymus repens*), åkertistel (*Cirsium arvense*) og åkerdylle (*Sonchus arvensis*) representere en betydelig trussel mot bærekraften. Årsrytmen (skuddhvile om høsten) til åkertistel og åkerdylle gjør kontrollen av disse artene spesielt vanskelig i omløp med mye korn. Mye korn i et omløp uten tilgang på ugrasmidler er i seg selv problematisk og enda vanskeligere kan det kanskje bli ved bruk av underkultur. Dette fordi underkulturen gjør det vanskelig å gjennomføre mekaniske tiltak om høsten (man trenger jord uten plantedekke for å gjennomføre mekaniske tiltak). Vi ser derfor et potensielt motsetningsforhold mellom ønsket om mest mulig bruk av underkultur/grønnjødsling og behovet for mekanisk ugraskontroll. Selv om andre nordiske forskningsprosjekter har belyst deler av dette motsetningsforholdet er det for lite kunnskap omkring dette. I omløp med mye korn, er det mange viktige problemstillinger som berører samspillet mellom ugraskontroll og næringsforsyning. Hvor hyppig kan korn dyrkes i økologiske omløp med lite husdyrgjødsel uten at dette går

utover bærekraften? Hvilken effekt på ugraset har grønnjødslingsvekster og underkultur, og hvordan kan de brukes til å kontrollere det flerårige ugraset? Hvordan kan man få integrert brakkingsperioder som faller sammen med ugrasenes ikke-dormante perioder? Bare med grunnleggende biologisk kunnskap om skadegjørerne kan vi gi gode svar. For både å belyse biologien til *flerårige ugrasarter* og ugrasproblematikk i økologisk *kornproduksjon* har følgende søknader blitt utarbeidet eller er under utarbeiding:

■ Ny biologisk kunnskap for effektive tiltak mot flerårige ugrasarter (åkertistel, åkerdylle, kveke) i økologisk åkervekstproduksjon.

■ "Repeated clover subcropping as a strategy for commercial organic grain production" (denne søknaden vektlegger både næringsforsyning og effekter på flerårige ugrasarter).

■ Ugraskontroll ved hjelp av forebyggende tiltak og harving i korn.

■ Betydning av frøbanken i økologisk og konvensjonelt landbruk.

Også økologisk produksjon av *frukt og bær* er satsingsområde og selv om disse

søknadene har tyngdepunktet på andre fagområder, vil også delprosjekter innen ugraskontroll inngå:

■ Plantevern i økologisk fruktdyrking.

■ Kunnskap om økologiske dyrkingsmetoder i bringebær (NKJ).

Vedrørende økologisk produksjon av *grønnsaker* nærmer vi oss avslutning av prosjektet om planteavklipp etc. som vi har omtalt lenger frem. Vi har ingen klare planer om noe videreføring av dette prosjektet, men sitter nå litt i tenkeboksen vedrørende videre satsning innen grønnsaker. Det som er klart så langt er at Planteforsk vil lage en søknad på vekstsstifte dominert av grønnsaker hvor også ugrasproblematikk vil inngå. Også en tilsvarende vekstskiftesøknad dominert av *grovfôr og korn* planlegges.

Men et viktig aspekt gjenstår; hvor mange av disse prosjektene får vi penger til...? ■

Lars Olav Brandsæter

Planteforsk Plantevernet, Avdeling ugras

E-post: lars.brandsater@planteforsk.no

## Om økologisk sockerbetsodling från Jordbruksverket

Sockerbetor är en gröda som av flera orsaker är bra att få in i en økologisk växtföljd. Efterfrågan på økologisk socker har därtill varit högre än tillgången och i de södra delarna av Skandinavien är sockerbetan økonomiskt betydelsefull. Men det har tyvärr varit svårt att få ordning på økonomin och odlings-säkerheten i den økologiska betodlingen. Det kanske största problemet är att ogräsregleringen är mycket arbeidskrävande. I en skrift som nyligen utkommit har rådgivaren Anita Gunnarsson sam-

manställt hittillsvarande erfarenhet från økologisk sockerbetsodling. Här beskrivs förutsättningar för att lyckas, som t.ex. krav på odlaren, maskiner, växtföljd, jord m.m. Olika tekniker – såväl befintliga som framtida – att hantera ogräs tas upp, liksom sådd, kontroll av skadegörare och sjukdomar, växtnäring, upptagning och blasthantering samt økonomi. Kort sagt en innehållsrik och nyttig bok för den som vill få ordning på sina økobetor, eller anta utmaningen att börja odla dem! ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Anita Gunnarsson

**Økologisk odling av sockerbetor**

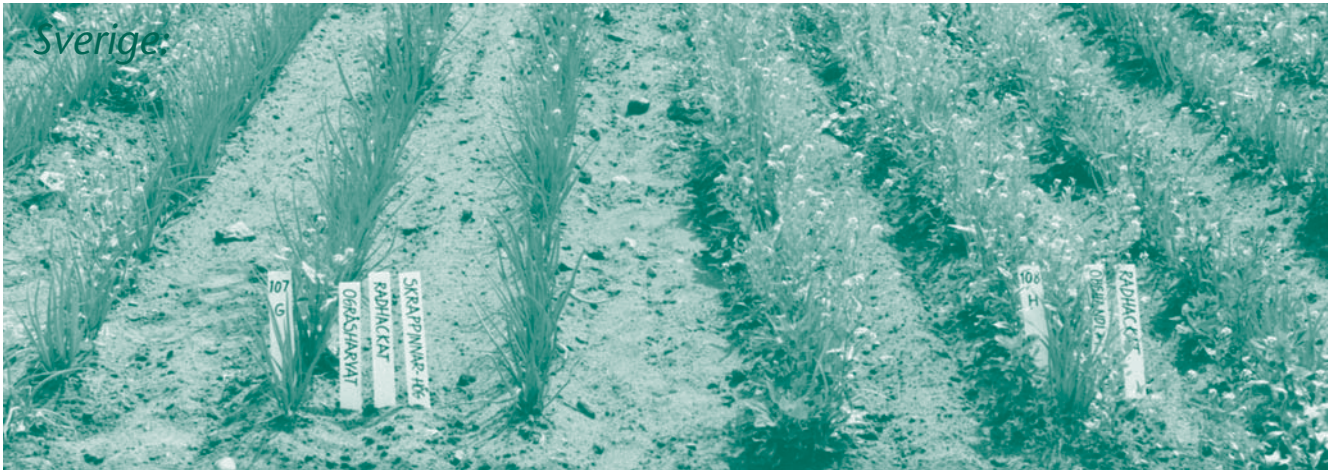
Jordbruksinformation 14 – 2000.

Jordbruksverket. ISSN 1102-8025

Pris: 60 SEK exkl. moms.

Beställs från Jordbruksverket, tel: +46 (0)36-15 50 00, eller [www.sjv.se](http://www.sjv.se)





Till vänster med lite ogräs är plantlöken ogräsharvad och radhackad med skrappinnar. Till höger är plantlöken endast radhackad mellan raderna. Foto: Johan Ascard.

## Goda resultat med mekanisk ogräsreglering i ekologisk lökodling

Ogräsharv och skrappinnar ger mycket god ogräseffekt och spar många arbetstimmar för handrensning av ogräs i planterad lök utan att skada löken. Det är några av resultaten hittills i ett treårigt projekt om ekologisk lökodling vid SLU i Alnarp.

**D**irektsådd matlök (*Allium cepa*) är en viktig kultur i södra Sverige. Här har grönsaker och andra specialgrödor så stor ekonomisk betydelse att odlarna ofta inte är intresserade att ställa om gården till ekologisk odling, om de inte kan odla specialgrödorna rationellt.

Ogräs är ofta det största problemet i ekologisk odling av frölök. Odlarna kan behöva flera hundra arbetstimmar per hektar enbart för ogrärensning. Detta är en orsak till att man ofta använder sättlök i ekologisk odling. Ogräsregleringen blir nämligen lättare då. Det är dock önskvärt att man använder frölök som ger bättre kvalitet och lagringsduglighet. Planterad frölök, även kallad plantlök, är ett alternativ som kan förena hög kvalitet med förenklad ogräsreglering. Plantlök används idag endast i liten omfattning på grund av höga kostnader för etableringen, men om användningen ökar kan kostnaderna minska.

Ogräsregleringen i lök måste baseras på en väl genomtänkt strategi. Först och främst måste man skapa och välja fält som är fria från rotoogräs och inte har för mycket fröogräs. Många använder flamning vid grödans uppkomst som en grundbehandling, men flamningen har ingen långtidseffekt. Man kan radhacka mycket nära raderna, men problemen kvarstår med ogräs i plantraden. Strax efter uppkomst är frölöken mycket känslig för mekanisk påverkan. Plantlök däremot är ganska tålig mot mekanisk bearbetning redan en vecka efter utplantering. Selektiv flamning i växande lök fungerar men är energikrävande och medför risk för skördeminskning. Tidigare försök har visat bra resultat med ogräsharv och skrappinnar (eng. *torsion weeder*) mot ogräs i raderna i sockerbetor, men det finns lite erfarenheter i lök.

I plantlök utvärderar vi en strategi som bygger på en ogräsharvning cirka en vecka efter att löken är utplanterad och

därefter upprepade radhackningar med skrappinnar. Strategin jämförs med normal radhackning mellan raderna och med ogräsharvning plus radhackning. I frölök utvärderar vi strategin att flamma ogräs vid lökens uppkomst och därefter radhacka flera gånger med skrappinnar. Vi jämför detta med endast radhackning och med flamning plus radhackning. Vi redovisar här några resultat från första årets försök.

### Skrappinnar bra i plantlök

Det blev generellt mindre ogräsproblem i den planterade frölöken än i den direktsådda. I plantlök gav en ogräsharvning och tre radhackningar med skrappinnar 90 % färre ogräs i raden, och en kraftig minskning av arbetstiden för handrensning, jämfört med vanlig radhackning. Skrappinnarna ställdes samman helt så att de gav en god ogräseffekt. Den goda effekten förklaras också av att plantlöken är tämligen robust och att ogräsen var små vid behandlingarna. När vi körde skrappinnarna med en högre körhastighet blev ogräseffekten bättre utan att det påverkade skörden. Plantlöken som ogräsharvades och radhackades med



Med skrappinnarna kan ogräsen bearbetas i raden med liten påverkan på löken. Bilden visar skrappinnar som är ställda isär 6 cm för att kunna användas i ung frölök. Foto: Johan Ascard.

skrappinnar gav en saluduglig skörd på ca 50 ton/ha, vilket var mer än där plantlöken endast radhackades.

I frölök gav flamning vid lökens uppkomst plus två radhackningar en mycket god effekt mot ogräs, med ca 80 procent färre ogräs i raden, jämfört med endast radhackning. Flamningen mer än halverade arbetstiden för handrensning. Men skrappinnarna gav första året dålig effekt i frölöken, vilket förklaras av att den växer för sakta i förhållande till ogräsen. Skrappinnarna bör användas när ogräsen har hjärtblad, men då är löken ofta för liten. Skrappinnarna fick därför ställas isär så mycket, ca 6 cm, att effekten på ogräsen i raden blev svag. År 2001 var förhållandena bättre och då gav skrappinnarna en påtaglig minskning av både ogräsantalet och arbetstiden för handrensning. Resultaten visar vikten av att odla lök på fält med måttligt ogrästryck och se till att grödan hela tiden får ett försprång framför ogräsen. ■

Johan Ascard & Fredrik Fogelberg  
E-post: johan.ascard@vv.slu.se,  
fredrik.fogelberg@vv.slu.se

### Faktaruta – lökprojektet

Projektet med ekologisk lökodling pågår i tre år, 2000 – 2002, och finansieras av Jordbruksverket.

Syftet är att utveckla effektiva och resursnåla metoder för mekanisk ogräsreglering i raderna med avseende på ogräsförekomst, arbetsbehov, avkastning och kvalitet. Johan Ascard och Fredrik Fogelberg ansvarar för ogräsdelen i projektet. Fältförsöken utfördes år 2000 i Alnarp och 2001 och 2002 på Torslunda försöksstation på Öland.

I projektet utvecklas också system för tilläggsgödsling med olika organiska gödselmedel baserad på jordanalys. Ulla Gertsson ansvarar med hjälp av Göran Ekblad för växtnärsdelen.

I denna artikel presenteras ogräsdelen och några resultat från år 2000.

*Johan Ascard är forskningsledare vid institutionen för växtvetenskap, SLU i Alnarp, och arbetar med forskning och undervisning om grönsaker och potatis. Fredrik Fogelberg är forskare vid samma institution och är dessutom ansvarig för verksamheten vid SLU:s försöksstation Torslunda på Öland.*

Sverige:

## Fler ogräs och annan artsammansättning i ekologisk odling

I en artikel i "Biological Agriculture and Horticulture" presenteras en undersökning av ogräsfloran på 57 fält på 17 ekologiska gårdar. Olika brukningsformers och brukningsåtgärders betydelse för ogräsfloran utvärderas.

Enligt undersökningen var odling av bönor och ärtor, vall som förfrukt, ogräshackning, träda och husdjurshållning de faktorer som i störst utsträckning påverkade ogräsfloras sammansättning.

En rad ogräsarter som bedöms som rara, minskande eller hotade i Sverige fanns på fälten och såväl artdiversiteten som den totala mängden ogräs var högre än i obesprutade kontrollrutor i herbicidförsök som man jämförde med. Arter som enligt författarna är typiska för ekologisk odling är rödklint (*Centaurea cyanus*) och duvsvicker (*Vicia hirsuta*). "Kväveälskande" ogräs tenderade att vara vanligare i de konventionellt odlade försöksrutorna.

Artikeln är skriven av Torbjörn Rydberg vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära och Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU samt Per Milberg, avdelningen för biologi, IFM, Linköpings universitet. ■

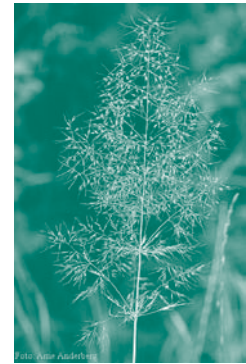
### Litteratur

N. T. Rydberg & P. Milberg, A Survey of Weeds in Organic Farming in Sweden, *Biological Agriculture and Horticulture*, 2000, Vol 18, pp. 175–185.



## Är ettåriga gräsogräs ett hinder för omläggning till ekologisk odling?

På konventionella gårdar med stor andel höstsådda grödor utgör ofta de ettåriga gräsogräsen ett problem. Renkavle (*Alopecurus myosuroides*) och sandlost (Bromus sterilis) i västra Skåne (Sydsverige), och åkerven (*Apera spica-venti*) upp till Mellansverige, kräver vissa år insatser av kemiska bekämpningsmedel för att inte ta överhanden. Vågar en lantbrukare med dessa problem lägga om till ekologisk odling? Studier av gröningsbiologi och uppkomsttidpunkt visar att en växtföljd med omväxlande höst- och vårsådda grödor samt en strategi med stubbearbetning och plöjning är effektiva kontrollåtgärder.



Åkeröen är ett av de ettåriga problemogräsen\*.

Under den senaste 25-årsperioden har åkerven, renkavle och sandlost kraftigt ökat i omfattning, främst p.g.a. en utökad höstsädesodling i södra Sverige. Sandlostan räknas också som ett stort problem i Tyskland och Storbritannien, framförallt i odlingsystem med liten jordbearbetning inför höstsådden. De tre arterna konkurrerar framgångsrikt med grödan. I ett danskt försök halverades kärnskorde hos höstvetete när åkerven på våren uppgick till 100 plantor per m<sup>2</sup>. Samma antal renkavleplantor minskade skörden med en tredjedel.

Renkavle, sandlost och åkerven är ettåriga gräs och betecknas i första hand som höstgroende. De utgör därmed ett problem främst i höstsådda grödor. Skillnaderna mellan arterna ligger främst i deras förmåga att överleva som frö i

marken. Frön av renkavle och åkerven kan ligga ogrodda i orörd mark i minst 5 år. Sandlostan är betydligt mer kortlivad och gror i stort sett så snart fröet kommer i kontakt med markfukten.

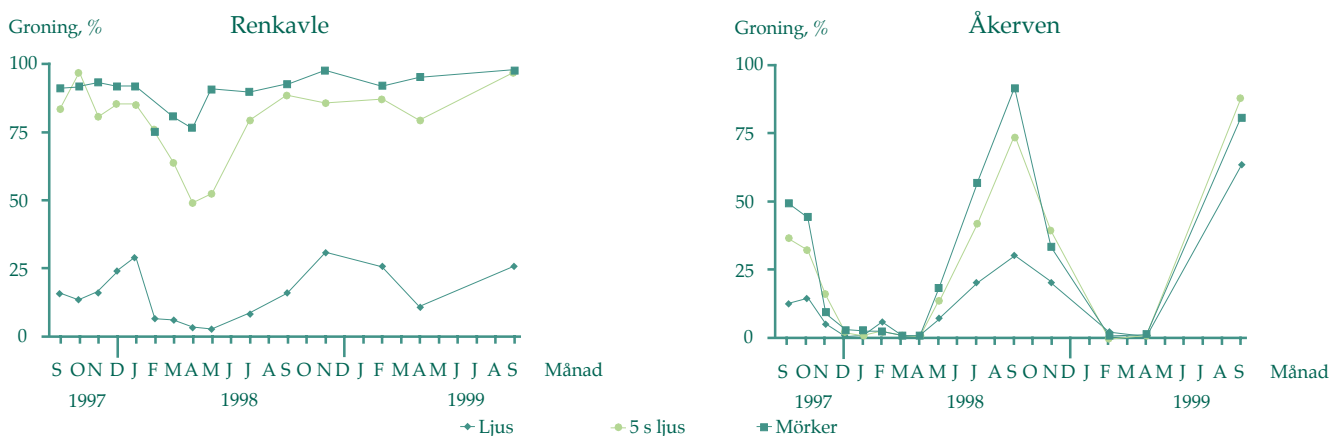
### Tidpunkten avgörande

Ett ettårigt ogräs är för sin fortlevnad i åkern helt beroende av fröproduktion och av att fröna gror vid rätt tidpunkt. Den rätta tidpunkten begränsas av såbäddsberedning och av konkurrensen med grödan. Om ogräsplantan kommer upp innan sådden så är risken stor att den mekaniska bearbetningen dödar ogräset. Om uppkomsten sker sent så kommer konkurrensen från den längre komna grödan att kraftigt begränsa tillväxtmöjligheterna. Detta betyder att kunskapen om en ogräsarts grönings- och uppkomsttidpunkt är mycket värdefull då kontrollåtgärder diskuteras.

### Groningsvilan följer årstidsväxlingarna

Försök på renkavle, sandlost och åkerven har, sedan 1997, pågått på Lönnsatorps försöksstation utanför Alnarp. Hur gröningsvilan för renkavle och åkerven varierar med årstiden, effekten av ljus, samt uppkomsttid har bland annat studerats. Då det gäller sandlostan har ljusets inverkan på grönningen varit intressant.

Som framgår av figur 1 uppvisade åkerven i försöken en närmast extrem årlig variation i gröningsvila, med mycket hög gröningsprocent under hösten och mycket låg under våren. Genom att ha en större andel vårsådda grödor minskas alltså möjligheten för åkerven att bygga upp de mycket stora populationer som ibland kan ses.

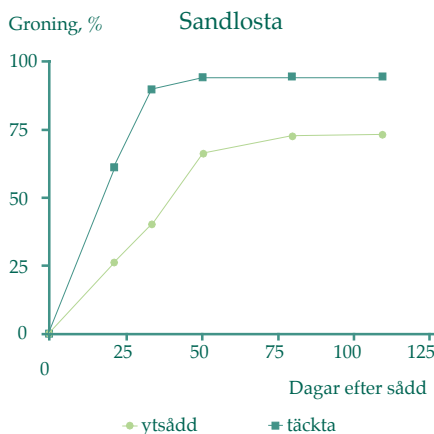


Figur 1. Groning hos renkavle och åkerven efter nedgrävning i jord utomhus. Värdena utgör medelvärde för två populationer per art (för åkerven i vissa fall enbart en population).

För renkavle är groningsvilans förändring med årstiderna mer diffus. Däremot är ljuskravet mycket tydligt, och speciellt under våren är det få frön som gror om de inte stimuleras av ljus. Det betyder att under våren så är det främst frön som hamnat på ytan, och i viss utsträckning de som utsatts för en ljusstimulans, som gror. Även för kontroll av renkavle är det alltså viktigt att undvika alltför höstsädesdominerad växtföljd.

### Jordbearbetning reducerar sandlosta

Sandlostans svaga groningsvila gjorde att i stort sett samtliga frön grodde redan under de första månaderna efter det att fröna placerats i marken. En cyklisk groningsvila kan alltså inte vara förklaringen till att sandlosta är ett problemogräs. Tidigare försök har visat att groningen hos sandlosta hämmas av ljus, så vi beslöt att undersöka vilken betydelse det har om fröna ligger kvar på ytan respektive täcks med jord. Resultatet framgår i figur 2. Det visade sig att frön som lämnats kvar på ytan grodde några veckor senare och i mindre utsträckning än de som täcktes med jord. Detta förklarar varför sandlosta har blivit ett problem främst i odlingssystem som baseras på stor andel höstsäd i kombination med reducerad jordbearbetning.



Figur 2. Ackumulerad uppkomst av sandlosta efter sådd, på tre cm djup och på ytan. Medelvärde av två populationer.

### Växtföljden kontrollerar ogräsen

I ett ekologiskt odlingssystem borde dessa tre arter kunna kontrolleras av en god växtföljd med omväxlande vår- och höstsådda grödor och helst också vall, samt grundlig jordbearbetning. Undantaget kan vara renkavle om t.ex. sockerbetor eller en annan konkurrenssvag gröda ingår i växtföljden. I sådana fall kan det vara nödvändigt med upprepade bearbetningar på hösten för att minska fröbanken av renkavle. ■

Lars Andersson

Tel: + 46 (0)18 67 33 66

E-post: lars.andersson@evp.slu.se

Lars Andersson är docent i växtodlingslära och verksam vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära på SLU. En längre version av artikeln har tidigare publicerats i tidningen *Ekologiskt lantbruk*.

\* Bilden är hämtad från "Den Virtuella florran" ([www.nrm.se](http://www.nrm.se)) med tillstånd från Naturhistoriska riksmuseet. Foto: Arne Anderberg.

## Nordisk samarbete for å lure kveke, tistel og dylle...

"The 1<sup>st</sup> Nordic meeting on perennial weeds" ble avholdt 2. – 3. februar 2001 ved SLU / Inst.f. Ekologi og Væxtproduktionslära, Uppsala Sverige.

Bakgrunnen for møtet var en felles erkjennelse av at alle nordiske land har det samme problemet med flerårige ugrasarter som kveke (*Elymus repens*), åkertistel (*Cirsium arvense*) og åkerdylle (*Sonchus arvensis*) og at her vil vi tjene på å ha et nordisk samarbeids- og diskussionsforum. Den økte satsingen på økologisk dyrking i alle de nordiske landene bare forsterker behovet for dette samarbeidet. Ikke minst ser vi behovet for grunnleggende biologikunnskap når gode tiltak og strategier mot disse ugrasartene skal utarbeides. På dette møtet redegjorde Sigurd Håkansson om noe av sitt omfattende arbeide omkring biologien til de nevnte artene. Mye av den kunnskapen som bl.a. Sigurd Håkansson har funnet frem til er i høyeste grad anvendbart nå når bønder etterspør gode løsninger for å unngå store problemer med disse ugrasartene. På den

annen side, her er også mange ubesvarte spørsmål som bør belyses i fremtiden. Et konkret resultat av møtet i Sverige var enighet om å starte et felles nordisk prosjekt om skuddhvile hos åkertistel; når inntreter den på sensommer/høst? Alle de deltagende landene har denne sommeren oppformert kloner av både åkertistel og åkerdylle (referanseart) for å bruke dette i forsøk neste år.

"Perennial Weeds" er nå inkludert som en NJF arbeidsgruppe (NJF Working group). Jukka Salonen vil være lederen for arbeidsgruppa. Nest møte vil bli avholdt i begynnelsen av februar 2002 i Danmark.

De som ønsker mer informasjon om denne arbeidsgruppen, eventuelt komme med på e-postlisten, kan ta kontakt med Jukka Salonen. ■

Lars Olav Brandsæter & Jukka Salonen

### De som deltok på møtet:

(understrekning betyr at vedkommende er kontaktperson for sitt land)

Tommy Arvidsson (S) [tommy.arvidsson@evp.slu.se](mailto:tommy.arvidsson@evp.slu.se); Lars Olav Brandsæter (N)

[lars.brandsater@planteforsk.no](mailto:lars.brandsater@planteforsk.no); Håkan Fogelfors (SE) [hakan.fogelfors@evp.slu.se](mailto:hakan.fogelfors@evp.slu.se);

Sigurd Håkansson (SE) [sigurd.hakansson@evp.slu.se](mailto:sigurd.hakansson@evp.slu.se); Rikke Klith Jensen (DK)

[rikke.jensen@agrsci.dk](mailto:rikke.jensen@agrsci.dk); Bo Melander (DK) [bo.melander@agrsci.dk](mailto:bo.melander@agrsci.dk); Alexandra Pye

(SE) [alexandra.pye@evp.slu.se](mailto:alexandra.pye@evp.slu.se); Jukka Salonen (FIN) [jukka.salonen@mtt.fi](mailto:jukka.salonen@mtt.fi)



## Ukrudtsbekæmpelse i økologisk dyrket vintersæd: resultater og erfaringer

I Danmark dyrkes en del vintersæd økologisk – især vinterhvede, men også rug og triticale. Et af problemerne i vintersæden kan være ukrudtsbekæmpelse. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i vintersæd frembyder både nogle problemer og nogle muligheder. Forskningsresultater viser, at med et lavt ukrudtstryk kan vintersæden sås til normal tid ved almindelig rækkeafstand og der kan udføres ukrudtsbekæmpelse ved ukrudtsharvning efterår (sv. *höst*) og forår (sv. *vår*), men ved højt ukrudtstryk og især forekomst af arter med pælerod og strækningsvækst som lugtløs kamille (*Tripleurospermum inodorum*), kornvalmue (*Papaver rhoeas*) m.fl. vil det være mere hensigtsmæssigt at så sent, på stor rækkeafstand og med høj udsædsmængde, så der kan udføres radrensning kombineret med ukrudtsharvning. I det følgende vil vi gennemgå de væsentligste resultater og erfaringer fra de seneste års forskning.

### Såtidspunkt og falsk såbed

Ved et normalt såtidspunkt for vinterhvede – medio september – vil der spire mere ukrudt frem end ved et senere såtidspunkt. Blot en forsinkelse på 10 dage til primo oktober gav i konventionelle forsøg en reduktion i ukrudtsbiomasse på 75 % (Christensen & Rasmussen 1996). Samtidig var der dog en udbyttedgang. Også forsøg i økologisk dyrket vinterhvede har vist en lignende effekt på såvel antal som biomasse af ukrudtet, mens udbyttet ved mekanisk bekæmpelse ikke var lavere ved sen såning, se figur 1.

I disse forsøg er også falsk såbed undersøgt. Ved falsk såbed forstås at jorden pløjes og tilberedes til såning, men såningen udskydes derefter 10 – 14 dage.



Med dobbelt rækkeafstand kan der både udføres radrensning (for oven) og ukrudtsharvning (til højre) i vintersæden.

Ved den følgende såbedstilberedning vil en del af det fremspirende ukrudt ødelægges. På den måde skulle det være muligt både at få mindre ukrudt i afgrøden, og at sænke jordens indhold af ukrudtsfrø. Forsøgsresultaterne var dog knap så lovende – uden ukrudtsbekæmpelse var der mere ukrudt ved falsk såbed end ved sen såning, men mindre end ved tidlig såning. Dette tyder på at en del af de ukrudtsplanter der er begyndt at spire ved den første såbedstilberedning ikke er blevet ødelagt inden den senere såning. Dette ukrudt vil have et forspring i konkurrencen med kornet i forhold til det, der spirer samtidig med kornet. Samtidig har det senere såede korn en dårligere konkurrenceevne overfor ukrudtet end det tidligt såede. Samlet tyder disse resultater ikke på at falsk såbed er en relevant metode at bruge i vintersæd.

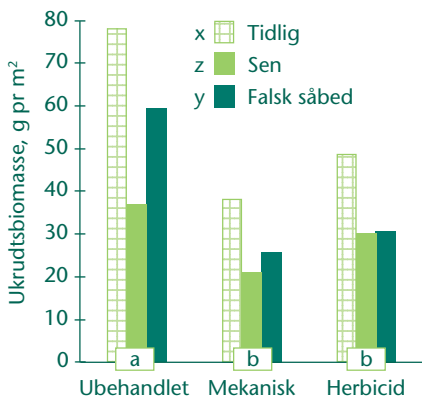
### Forbedring af kornets konkurrenceevne

Der er adskillige muligheder for at

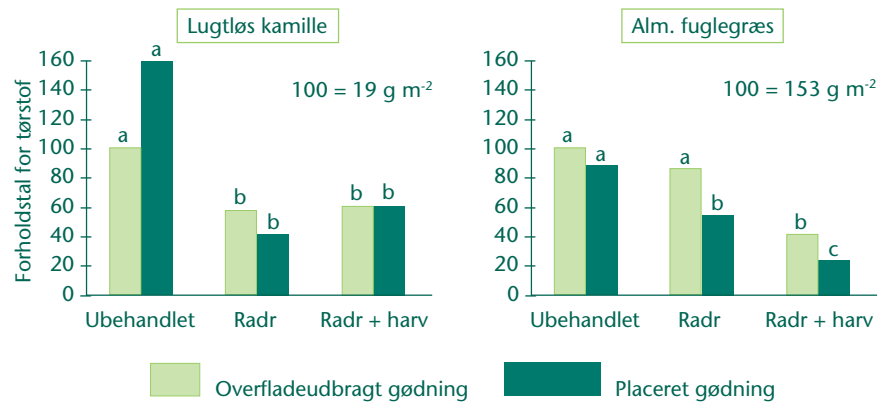
forbedre kornets konkurrenceevne – sortsvalg, udsædsmængde, gødningsplacering er nogle af de mest oplagte. Der er tidligere arbejdet en del med sorterens konkurrenceevne i konventionel dyrkning, og arbejdet viser at der ved sortsvalg kan opnås en forskel på mere end 20 % i ukrudtets biomasse.

Jo større plantetal i rækken, jo bedre konkurrenceevne. Flere planter i rækken kan enten opnås ved at bruge en større udsædsmængde, eller ved at så på dobbelt rækkeafstand med den samme udsædsmængde. Forsøg har vist at en øgning af plantetallet fra 35 – 40 planter pr. m række til 50 – 70 planter pr. m række (ved normal rækkeafstand) har reduceret ukrudtsbiomassen med 30 – 35 %. Samtidig kan der dog ske en kvalitetsændring, især er der risiko for mindre kerner ved stor plantetæthed – det gælder også ved normal udsædsmængde på dobbelt rækkeafstand.

Forts. på næste side



Figur 1. Ukrudtsbiomasse ved forskellige såstrategier og ukrudtsbekæmpelse i økologisk dyrket vinterhvede. Behandlinger med samme bogstav er ikke signifikant forskellige ( $p < 0.05$ ).



Figur 2. Reduktioner i mængden af tørstof af lugtløs kamille og alm. fuglegræs efter mekanisk ukrudtsbekæmpelse med forskellig gødningsudbringning i konventionelt dyrket vinterbyg. Søjler med samme bogstav er ikke signifikant forskellige ( $p < 0.05$ ).

Placering af gødning i jorden i 5 cm dybde tæt på kornrækken er endnu ikke en aktuell mulighed i økologisk jordbrug, da udstyr til præcis placering af gylle (sv. flytgødning) endnu ikke findes i handelen. De forsøg, der her omtales, er udført med handelsgødning, men lignende resultater er fundet i økologisk dyrket vårsæd med placering af gylle. I vintersæd sås at med placering af gødningen øgedes afgrødens biomasse, hvilket gav en bedre konkurrenceevne overfor ukrudtet og en bedre effekt af mekanisk ukrudtsbekæmpelse. I forsøgene var der udsået vinterraps som modelukrudt, og denne art med pælerod havde også gavn af den placerede gødning, mens arter med trevlerod som fuglegræs (*Stellaria media*) ikke har det, se figur 2. Placering af gødning kan også bidrage til øget udbytte.

### Rækkeafstand

Når rækkeafstanden øges, får ukrudtet bedre mulighed for at udvikle sig mellem rækkerne, mens kornets konkurrenceevne øges i rækken som omtalt ovenfor. Det ses derfor i forsøg, at uden ukrudtsbekæmpelse er der mere ukrudt ved stor rækkeafstand. I kombination med me-

kanisk bekæmpelse er stor rækkeafstand imidlertid en fordel, fordi det giver mulighed for radrensning. Den store rækkeafstand kan være med til at reducere udbyttet når der ikke foretages ukrudtsbekæmpelse.

### Mekanisk bekæmpelse

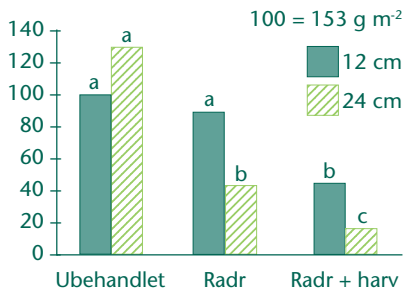
Mekanisk ukrudtsbekæmpelse kan udføres ved ukrudtsharvning og radrensning. Ukrudtsharvning kan udføres om efteråret både før og efter fremspiring, og kan have en god effekt. Udførelsen kan dog ofte være besværliggjort af at jorden er fugtig, og samtidig er der stor risiko for skade på afgrøden. Om foråret er afgrøden langt mere robust overfor ukrudtsharvningen, men mange ukrudtsarter har på dette tidspunkt udviklet sig til store planter med mange løvblade, evt. roset og pælerod, og er meget vanskelige at bekæmpe. Radrensning udføres som oftest om foråret. Det er teknisk muligt at udføre radrensning ved helt ned til 12 cm rækkeafstand, men i praksis benyttes ofte 24 cm rækkeafstand for at kunne køre rimelig hurtigt uden at få problemer med styringen. Radrenseren kan bekæmpe relativt stort ukrudt med pælerod, men



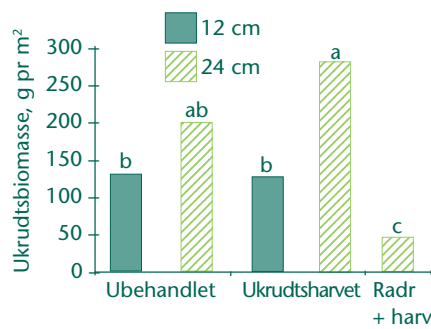
Til trods for ukrudtsharvning har valmuebestanden uden ukrudtsbekæmpelse færre valmue

kun i det område radrenserens arbejder – ved 24 cm rækkeafstand og 16 cm skær er det 67 % af overfladen der bearbejdes. Forsøgene viser, at radrensning kombineret med ukrudtsharvning ved stor rækkeafstand både giver en bedre ukrudtsbekæmpelse end ukrudtsharvning alene og radrensning alene,





Figur 3a. Reduktioner i mængden af ukrudtstørstof efter mekanisk ukrudtsbekæmpelse i konventionelt dyrket vinterbyg ved forskellig rækkeafstand. Søjler med samme bogstav er ikke signifikant forskellige ( $p < 0.05$ ).



Figur 3b. Ukrudtsbiomasse ved forskellige ukrudtsbekæmpelsesstrategier i økologisk dyrket vinterhvede. Søjler med samme bogstav er ikke signifikant forskellige ( $p < 0.05$ ).

pælerod. Det kan dog påpeges, at i forsøg med ca. 75 ukrudtsplanter pr. m<sup>2</sup> og stort set ingen med pælerod gav forskelle i såtidspunkt og ukrudtsbekæmpelse ikke anledning til udbytteforskelle. Med 200 ukrudtsplanter pr. m<sup>2</sup>, heraf mange kornvalmue og lugtløs kamille, havde sen såning og radrensning ved stor rækkeafstand god effekt på såvel ukrudt som udbytte. Som vejledning til landmænd har vi valgt at anbefale at bruge radrensning når der er forventet mere end 20 planter pr. m<sup>2</sup> med pælerod.

Ilse A. Rasmussen & Bo Melander  
Afd. for Plantebeskyttelse,  
Forskningscenter Flakkebjerg,  
Danmarks JordbrugsForskning  
E-post: IlseA.Rasmussen@agrsci.dk



Udviklet sig voldsomt ved tidlig såning (t.v.). Med sen er end ved tidlig såning med mekanisk bekæmpelse (t.h.).

begge ved såvel normal som stor rækkeafstand. Der er i forsøgene under økologiske forhold ikke udbytteforskelle mellem 12 og 24 cm's rækkeafstand, men under konventionelle forhold er udbyttet lavest ved stor rækkeafstand, se figur 3. For arter med pælerod var effekten opnået ved radrensning alene, mens det

for arter med trevlerod var kombinationen af radrensning og ukrudtsharvning der gav den bedste effekt.

### Hvordan bekæmpes ukrudtet bedst?

Resultater fra disse og tidligere forsøg peger på at det gælder om at styrke afgrødens konkurrenceevne så meget som muligt ved sortsvalg og udsædsmængde, samt gødningsplacering, hvis det er praktisk muligt. Derefter må strategien komme an på markens ukrudtsbestand. Hvis der er et lavt ukrudtstryk med en forventning om fremspiring af få planter af arter med pælerod og opret vækst, bør der sås til normal tid, ved normal rækkeafstand og udføres ukrudtsbekæmpelse ved ukrudtsharvning så vidt muligt efterår (med forsigtighed) og forår. Hvis der er et højt ukrudtstryk og/eller en forventning om fremspiring af mange planter af arter med pælerod og opret vækst, bør der sås sent ved stor rækkeafstand og udføres ukrudtsbekæmpelse forår med en kombination af radrensning og ukrudtsharvning. Forsøgene har ikke påvist nøjagtig hvor grænsen går for højt/lavt ukrudtstryk og mange/få planter med

Bo Melander, seniorforsker, er leder af forskergruppe for ukrudtsøkologi. Han arbejder bl.a. med dyrkning af korn på rækker og i øvrigt ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder. Ilse A. Rasmussen, videnskabelig medarbejder, arbejder med ukrudtsbekæmpelse i økologisk dyrkning, herunder ukrudtets populationsdynamik, sædskiftets betydning og direkte bekæmpelse i kornafgrøder.

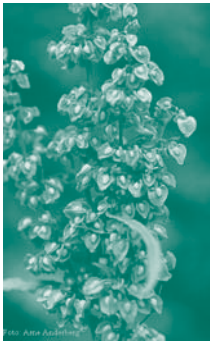
### Litteratur

- Christensen, S. & Rasmussen, G. 1996. Konkurrence mellem afgrøde og ukrudt i relation til sortsvalg, såmængder og såtidspunkt i vinterhvede. 13. Danske Planteværnskonference – Ukrudt. SP-rapport nr. 3, s. 103-112.
- Melander, B., Rasmussen, K., Rasmussen, I.A. & Jørgensen, M.H. 2001. Radrensning med og uden ukrudtsharvning i vintersæd om foråret i samspil med forskellige dyrkningsfaktorer. 18. Danske Planteværnskonference I. DJF-rapport nr. 40, s. 211-225.
- Rasmussen, I.A. 2001. Strategier for ukrudtsbekæmpelse i økologisk vinterhvede. 18. Danske Planteværnskonference I. DJF-rapport nr. 40, s. 197-209.
- Rasmussen, J. 1998. Ukrudtsharvning i vinterhvede. 15. Danske Planteværnskonference – Ukrudt. SP-rapport nr. 3, s. 123-137.



Sverige:

## Skräppan i centrum i nytt doktorandprojekt



De perenna ogräsen är på tapeten igen. Minskad jordbearbetning och mer vall i växtföljden, särskilt i ekologisk odling, är ett par faktorer som gynnar de fleråriga inkräktarna. Ett av dessa ogräs, eller rättare sagt flera, är skräpporna – de storväxta medlemmarna av släktet *Rumex*. Åt dessa ägnas ett doktorandprojekt vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära på SLU i Uppsala. Alexandra Pye, agronom, arbetar sedan årsskiftet med att studera skräppornas populationsekologi och för-

ökningsstrategier i syfte att identifiera ogräsens svaga punkter och därmed öka chanserna att hitta effektiva regleringsmetoder utan kemiska herbicider.

De två vanligaste arterna i Norden är krusskräppa (*R. crispus*) och gårds-skräppa (*R. longifolius*). De förekommer främst i vallar och på betesmark men även i ettåriga grödor, till exempel efter vallbrott. Karakteristiskt för båda arterna är en mycket kraftig och djup pålrot, som vid sönderdelning kan ge upphov till nya plantor, samt en mycket stor fröproduktion. Skräpporna är ofta indikatorer på någon form av obalans i växtsamhället, som till exempel kan bero på att grässvålen är alltför söndertrampad av betesdjur eller på ett överskott av

lättillgängligt kväve. Under projektets gång kommer man att undersöka bland annat skräppornas förmåga till vegetativ regeneration efter sönderdelning vid olika tidpunkter, effekterna av olika avklippningsstrategier samt hur konkurrensen från vallgrödor påverkar skräppornas etablering och utveckling. ■

Kontaktperson: Alexandra Pye  
Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU  
Tele: +46 (0)18 672582  
E-post: Alexandra.Pye@evp.slu.se.

Bilden är hämtad från den "Virtuella florran" ([www.nrm.se](http://www.nrm.se)) med tillstånd från Naturhistoriska riksmuseet. Foto: Arne Anderberg.

Sverige:

## Ogräsen på Ekhaga

SLU:s ekologiska försöksgränd Ekhaga lade om till ekologiskt lantbruk år 1988. Då menade en del forskare att ogräsen och ogräsproblemen skulle öka med tiden.

Ogräsen har dokumenterats i fastor från och med 1990. I varje skifte ligger en referensruta om en kvadratmeter och i den görs alla registreringar. På våren räknas antalet ogräsplantor och på hösten skördas och vägs de. En analys av ogräsdata från åren 1990 – 2000 har gjorts och en rapport kommer att publiceras.

### Mängden ogräs har inte ökat

Våra resultat visar att ogräsen totalt sett inte ökat, varken vad det gäller antal plantor på våren eller ogräsvikten vid skörd. Erfarenheterna visar tydligt att växtföljden har stor betydelse när det gäller ogräsreglering. De två odlings-

systemen med dess växtföljder är väl anpassade till gårdens förutsättningar.

Växlingen av ettåriga vår- eller höstsådda grödor, respektive ettåriga och tvååriga grödor, samt potatis eller radodlade grönsaker, har visat sig effektiv för att hindra uppförökning av enskilda ogräs.

De olika odlingsåtgärderna för respektive gröda har också stor betydelse, exempelvis tidpunkt för och typ av jordbearbetning eller skörd.

Ärten är däremot en gröda där ogräsen kan föröka sig, det betyder att arter i växtföljden ökar risken för ogräsproblem på sikt. Ett sätt att undkomma det är att samodla havre och ärter.

### Rätt växtodling effektivt mot ogräs

De första odlingsåren var ogräsregleringen inriktad på direkta åtgärder.



Baldersbrå.\*

Vetet radhackades 1988 och 1989, följande år ogräsharvades spannmål och ärter. I brukandet har vi sedan insett att odlingsystemet/växtföljden har en inbyggd ogräsreglerande förmåga som ofta är lika effektiv som direkta regleringsmetoder. Numera används ogräsharvning huvudsakligen när riktigt med målla (*Chenopodium*), då (*Galeopsis*) eller baldersbrå (*Tripleurospermum perforatum*) förekommer i en svag gröda. Ärter i renbestånd ogräsharvas dock alltid.

### Viktiga slutsatser från analysen:

■ Varken antalet ogräsplantor på våren eller ogräsvikten vid skörd har ökat under 11 års ekologisk odling.

■ De direkte ogräsreglerende åtgärderna har inte ökat under samma period.

■ Flyghavren har minskat, men periodvis varit ett problem. Fyra vårsådda grödor i följd medförde stor ökning av flyghavre.

■ Åkertistel har ökat på åkermarken genom successiv spridning från omgivande diken.

■ Årter i renbestånd har mer ogräs vid skörd än andra grödor. Årterna konkurrerar sämre med ogräsen vilket innebär större ogräsproblem med stigande andel årter i växtföljden. Årter som samodlas med havre har samma konkurrensförmåga som spannmål.

■ En lokalt anpassad växtföljd är den viktigaste pusselbiten för ogräsreglering i ekologiskt lantbruk.

Lennart Karlsson  
Tel: + 46 (0)18 67 20 89, 32 64 16  
E-post: Lennart.Karlsson@cul.slu.se

*Lennart Karlsson är driftsledare på Ekhaga försöksgård.*

*\*Bilden är hämtad från den "Virtuella florran" (www.nrm.se) med tillstånd från Naturhistoriska riksmuseet. Foto: Arne Anderberg.*

## Danmark:

### Stribedampning mod ukrudt i højværdiafgrøder

Håndlugning af ukrudt i rækken i økologiske grønsager kan være meget arbejdskrævende. Ganske vist har nye danske forskningsresultater vist, at det er muligt at sænke lugebehovet i lugekrævende kulturer som såløg og -porre (sv. *purjo*) fra 300 – 500 timer pr. ha til 30 – 50 timer per hektar ved hjælp af en strategisk anvendelse af kendte bekæmpelsesmetoder. I praksis vil det sandsynligvis være vanskeligt at opnå tilsvarende effekter, og selv om det skulle være muligt, er et tidsforbrug på op til 50 timer per hektar stadig betragteligt. Derfor har vi i Danmarks Jordbrugsforskning (DJF) iværksat et projekt, som sigter mod helt at fjerne behovet for håndlugning af frøukrudt i højværdiafgrøder som såløg, -porre og gulerødder. Projektet hedder "Termisk båndbehandling til ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder" og finansieres af Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO).

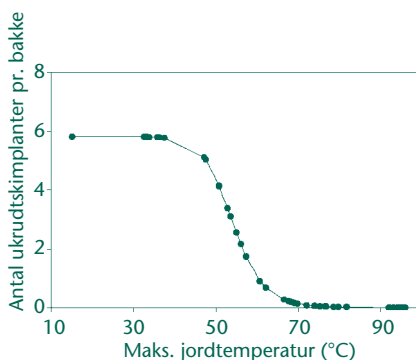
I projektet arbejdes der med at udvikle en teknologi, der kan dampe (sv. *ånga*) jorden i smalle bånd lige før såning af kulturen. Kulturen skal sås i midten af det dampede bånd umiddelbart efter, at dampningen er udført. Det dampede bånd skal ikke være bredere end 6 – 8 cm med en dybde på 5 – 7 cm. På den måde kan dampningen begrænses til kun at skulle anvendes mod ukrudt i det besværlige område i selve kultur-rækken, mens ukrudtet mellem rækkerne nemt kan fjernes ved almindelig radrensning. Den nuværende teknik til dampning af jord betinger, at hele jordoverfladen dampes ovenfra og ned til en dybde af 10 – 15 cm. Metoden er ganske vist meget effektiv over for frøukrudt og en række patogene svampe, men energiforbruget er enormt – ca. 3000 liter dieselolie per hektar. Til dampning i smalle bånd forventes et energiforbrug på kun 150 – 200 liter dieselolie per hektar, uden at den biologiske effekt mod frøukrudt forringes.

Den biologiske effekt mod frøukrudt har i de hidtidige erfaringer med dampning vist sig at være meget høj og langvarig. De første biologiske undersøgelser i nærværende projekt har vist, at hæves jordtemperaturen til 65 – 70°C med en efterfølgende meget langsomt faldende temperatur, vil frø af de fleste ukrudtsarter blive ødelagt. Sammen-

hængen mellem fremspiring af ukrudtskimplanter (sv. *ogræsgrøddplantor*) og opnået maksimum jordtemperatur følger i øvrigt en s-formet dosis-responskurve, som det kendes fra forsøg med stigende herbicid- og gasdoseringer (se figuren).

I det videre arbejde med stribedampning er det hensigten at udvikle en prototype, der både kan dampe og så i marken i samme arbejdsgang. Det vil blive forsøgt at få energiforbruget så langt ned som muligt og samtidig opnå så høj en arbejdskapacitet som muligt. Vi vurderer, at det vil være muligt at opnå en fremkørselhastighed på 2 – 3 km i timen. De biologiske undersøgelser vil især fokusere på de faktorer, som forventes at påvirke den letale jordtemperatur. Faktorer, som jordtypen, jordens vandindhold, mængden af store aggregater i såbedet, samt tykkelsen og hårdheden af frøskallen på ukrudtsfrøene, vil sandsynligvis alle have en større eller mindre betydning for den nødvendige maksimale jordtemperatur, der skal til for at opnå den ønskede ukrudtseffekt i rækken. ■

Bo Melander, Torben Heisel & \*Martin Heide Jørgensen  
Forskningscenter Flakkebjerg og \*Forskningscenter Bygholm  
Danmarks Jordbrugsforskning  
Tel: +45 58 11 33 00  
E-post: bo.melander@agrsci.dk



## Komplementerende forskning i FØJO II

*En ny dansk forskningsindsats skal bl.a. medvirke til udvikling af GMO-frie, økologiske plantesorter, bedre kvalitet og sundhed af de økologiske fødevarer og en fortsat diskussion om de økologiske principper.*

I Danmark gennemføres størstedelen af forskningen i økologisk jordbrug i regi af forskningsprogrammet FØJO II. Her er der iværksat 29 større forskningsprojekter, som i perioden 2000 – 2005 gennemføres inden for områderne *Økologisk plantedyrkning, Økologisk husdyrbrug samt Jordbrug og samfund*. Omkring 140 forskere fra 20 forskellige forskningsinstitutioner deltager i større eller mindre omfang i forskningen.

I forbindelse med finansloven for 2001 blev der afsat yderligere midler til forskning i økologisk jordbrug. En del af midlerne var målrettet forskning i "GMO-fri, økologisk såsæd af høj kvalitet", mens andre midler skulle anvendes til yderligere forskning i regi af Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO).

### Komplementerende forskning

I FØJO er der gennem længere tid blevet arbejdet på at udnytte disse "nye" midler til at iværksætte forskning som komplementerer – dvs. udbygger og supplerer – den forskning, som allerede er iværksat i FØJO II. For at iværksætte denne ny forskning blev interesserede forskere og forskergrupper i juni 2001 bedt om at indsende kortfattede forslag (interessetilkendegivelser) til forskning på fem udvalgte områder:

- Økologisk og GMO-fri såsæd
- Økologiske fødevarers kvalitet og forarbejdning samt deres betydning for menneskets ernæring og sundhed
- Regional grundvandsbeskyttelse med økologisk jordbrug

- Principper for økologisk jordbrug
- Praksisnær formidling

### Forslag for 236 millioner

Indkaldelsen af interessetilkendegivelser viste, at der ikke er mangel på ideer og forslag til, hvorledes forskningen kan medvirke til at udvikle økologisk jordbrug. Da fristen for indsendelse af forslag udløb den 3. september, var der kommet ikke mindre end 99 forslag til nye forskningsprojekter, og såfremt alle forslag skulle gennemføres fuldt ud, ville det koste ca. 236 mio. kr. Dette skal ses i lyset af, at der i alt er ca. 45 mio. kr. til rådighed i den kommende femårs periode.

Da der forlods er afsat 20 mio. kr. til forædling og sikring af GMO-frie, økologiske sorter, bliver det en vanskelig opgave at vælge mellem de øvrige forslag. Blandt andet er der forslag til forskning i at forbedre de økologiske fødevarers kvalitet for mere end 90 mio. kr. I økologisk jordbrug er der et særligt behov for at forstå og anvende sammenhængen mellem produktkvalitet og relevante aspekter af dyrkningsmetoden. Dette gælder både i primærproduktionen og i forarbejdningsleddet, og på disse områder er der mange forslag, som kan medvirke til højere kvalitet, såfremt der ellers var mulighed for at gennemføre dem. Tilsvarende er der mange ideer og forslag til forskning, som kan give forbrugerne større fødevarer sikkerhed, f.eks. ved at forbedre sundheden i de økologiske produktionssystemer.

### Principper som grundlag for forskning

FØJO's brugerudvalg og bestyrelse, som skal stå for udvælgelsen af forskningsprojekter, har dog søgt at forberede sig til opgaven. I forbindelse med iværksættelsen af FØJO II var der nemlig en række spørgsmål, som tydede på en vis

À DÖFINNU Á  
NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA  
POHJOLASSA

usikkerhed og uklarhed om i hvilken retning og på hvilket grundlag, udviklingen i økologisk jordbrug skal foregå. På den baggrund udarbejdede FØJO's sekretariat et oplæg til brugerudvalget om *Principper for økologisk jordbrug* (omtalt i Forskningsnytt 2/2001).

Oplægget er efterhånden blevet diskuteret i mange af det økologiske jordbrugs forskellige organisationer, ligesom der er blevet holdt forskellige offentlige diskussionsmøder om emnet. Dette har medvirket til at klargøre de forskellige ønsker til udviklingen (og den tilknyttede forskning), der eksisterer i det økologiske jordbrug. Debatten har dog også illustreret, hvor vigtig det er at holde diskussionerne om principper for økologisk jordbrug levende. Derfor forskerne blev også bedt om at komme med forslag, som kan medvirke til at styrke diskussionen om de økologiske principper.

*En beskrivelse af forskningen i FØJO II kan dels findes på [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk), dels i FØJO's nye toårsrapport. Denne rapport kan bestilles på tlf. +45 89 99 16 75 eller via email [grethe.hansen@agrsci.dk](mailto:grethe.hansen@agrsci.dk). Det samme gælder i øvrigt for det omtalte oplæg om økologiske principper.*

Claus Bo Andreasen,  
Projekt- og informationsmedarbejder ved  
Forskningscenter for Økologisk Jordbrug  
Tel: +45 89 99 10 35  
E-post: [clausbo.andreasen@agrsci.dk](mailto:clausbo.andreasen@agrsci.dk)



# Rhizofæreprocesser og underjordisk kulstofdynamik i et kombineret fødevarer- og energi-dyrkningsystem

Ph.d. afhandling forsvaret ved KVL, april 2001.

Med denne ph.d.-afhandling ønskede jeg at studere kulstof-dynamikken hos unge piletræer (*Salix viminalis*) og i hvidkløver / rajgræsmarker (*Trifolium repens* / *Lolium perenne*) med hovedfokus på de underjordiske kulstofpuljer (sv. *kolför-råd*): rodproduktion, jordens mikrobielle biomasse og jordens organiske stof. De valgte planter er komponenter i et kombineret fødevarer og energi dyrknings-system som består af et fireårigt sædskifte (byg (sv. *korn*), kløvergræs, roer og havre). Markerne er adskilt af pilehegn som producerer træflis til bio-brændsel. I projektet koncentrerede jeg mig om pilen og kløvergræsset da de var de mindst udforskede komponenter i systemet, og forventedes at bidrage mest til jordens kulstofdynamik.

En af grundtankerne bag dyrkningssystemet var at teste muligheden for at have et CO<sub>2</sub>-neutralt system, dvs. hvor der produceredes lige så meget energi i form af biobrændsel, som blev forbrugt ved markarbejdet og håndtering af afgrøderne.

Foruden den overjordiske biomasse, allokeres en stor del af det assimilerede kulstof i planterne til underjordiske kulstofpuljer. Et af målene med dette projekt var at studere de forskellige afgrøders potentiale for at opmagasinere kulstof under jorden.

I afhandlingen indgår fem manuskripter til videnskabelige publikationer, som fokuserer på tre mekanismer hvorved planter påvirker jordens kulstofpuljer: 1. Fordelingen af assimileret kulstof i planten, navnlig til rødder og rhizodeposition. 2. Ændringer i omsætningshastigheden af jordens organiske

stof, forårsaget af røddernes påvirkning af mikroorganismene og de abiotiske forhold i jorden. 3. Omsætning af nedmuldede plantedele i jorden efter høst (sv. *skörd*).

Et studie af unge piletræer viste at rod-depositionen af kulstofholdige forbindelser steg igennem vækstsæsonen. Tidligt i vækstsæsonen skete en betydelig omfordeling af opmagasineret kulstof i stammen til rødderne og nye skud. Det årlige input af kulstof til underjordiske puljer blev estimeret til 1000 – 1500 kg C ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>.

I en sammenligning af rajgræs og hvidkløver i et laboratoriestudie, viste jeg at græsset allokerede en forholds-mæssig større del af det assimilerede kulstof til rødderne og jorden end kløveren gjorde. I kløveren blev kulstoffet hurtigere omsat og indbygget i stabile kulstofpuljer, enten i planten eller i jorden. Målinger af mikroorganismene i jorden antydede at rodeksudaterne blev udnyttet bedre af mikroorganismene når de to planter blev dyrket sammen end hver for sig. Det kunne skyldes at kombinationen af rigelige eksudater fra græsset og mere kvælstofrige eksudater fra kløveren gav grundlag for en større mikrobiel population.

I et efterfølgende markstudie kunne jeg ikke bekræfte forskellene i kulstof-fordelingen imellem græs og kløver – lige store dele af det assimilerede kulstof havnede i underjordiske puljer. Undersøgelsen viste, at selv efter grundig sortering af jorden, blev mængden af rødder underestimeret med op til 80 %. Det samlede kulstofinput til jorden (rødder + mikroorganismer + jord) blev estimeret til 3000 – 4000 kg C ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>. Til

AFHANDLINGER

DOKTORS-  
AVHANDLINGER

DOKTORS-  
AVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÐIR

TOHTORIN-  
VÄITÖKSET

sammenligning bidrager kornafgrøder typisk med 1000 – 1500 kg C.

I et omsætningsstudie med skud og rødder fra rajgræs og hvidkløver viste jeg betydelige forskelle i deres mineraliseringsforløb. DAISY-simulationsmodellen blev brugt til at fortolke resultaterne fra forsøget. Jeg fandt ikke nogen direkte sammenhæng i størrelsen mellem målbare kvalitetsparametre i plantematerialet og puljerne i modellen. Den indledende kulstofmineralisering var dog korreleret med vandopløseligheden af plantematerialet, og den totale kulstofmineralisering var korreleret med lignin: N-ratioen. Størrelsen af den sværest omsættelige pulje i DAISY modellen var proportional med ligninindholdet af plantematerialet.

Jeg konkluderede at kløvergræsmarkerne var den væsentligste komponent i dyrkningssystemet mht. til underjordisk kulstofdynamik. Dels pga. det store bidrag i vækstsæsonen, men også efter nedmuldning. Fem år efter etablering af pilehegnene var rhizodepositionen af kulstof til jorden tilsyneladende mindre end fra kornafgrøderne – selv i 60 – 90 centimeters dybde.

En kopi af afhandlingen kan rekvireres ved henvendelse til forfatteren på [adn@kvl.dk](mailto:adn@kvl.dk) eller telefon + 45 3528 3499.

Andreas de Neergaard

DAGATAL

KALENDARIAM

KALENDER

KALENTERI

## 26 – 28 mars

### UK Organic 2002 Research in Context Conference

Aberystwyth

Organized by: COR – The Colloquium  
of Organic Researchers

More information:

[www.veeru.reading.ac.uk/organic/](http://www.veeru.reading.ac.uk/organic/)

## 21 – 28 augusti

### Cultivating Communities

14th IFOAM Organic World Congress  
Victoria, Canada

More information: [cog.ca/ifoam2002](http://cog.ca/ifoam2002)

## 27 – 30 maj

### Multi-Function grasslands – Quality forages, Animal products and Landscapes

European Grassland Federation 19th General Meeting

La Rochelle (France)

Organized by: A.F.P.F (Association  
Francaise pour la Production Four-  
ragere)

Contact: [egf2002@lusignan.inra.fr](mailto:egf2002@lusignan.inra.fr)

Homepage: [www.poitou-charentes.inra.fr/Internet/Unites/egf2002/index.html](http://www.poitou-charentes.inra.fr/Internet/Unites/egf2002/index.html)

## 14 – 17 februari

### World Organic Trade Fair

Världsmässan för ekologiska produkter 2002  
Nürnberg, Tyskland

Info: [www.biofach.de](http://www.biofach.de)

## 21 – 22 mars

### Scientific Aspects of Organic Farming – International scientific and practical conference

Jelgava, Latvia

Organized by: Latvia University of  
Agriculture

Contact: [lapins@cs.llu.lv](mailto:lapins@cs.llu.lv)  
or [elitasel@cs.llu.lv](mailto:elitasel@cs.llu.lv)



Norsk senter  
for økologisk landbruk  
(NORSØK)

