

FORSKNINGSNYTT

om økologisk landbruk i Norden

Nr 4 December 2003

Inför 2004:

Ett starkt Norden som har mycket att ge och att vinna

Det gamla året sjunger på sista versen vilket ger en naturlig tidpunkt för reflektion... I Sverige finns mycket positivt att lyfta fram från 2003. Programmet för forskning inom ekologiskt lantbruk reviderades och den svenska riksdagen beslutade att SLU:s årliga anslag på sju miljoner SEK för fältforskning och fem miljoner till Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) blir permanenta. Forskningsrådet Formas tilldelas 23 miljoner SEK per år för forskning om ekologisk produktion. En annan svensk nyhet är att en ny institution bildas vid SLU: institutionen för landsbygdsutveckling och agroekologi. Detta bör kunna stärka den forskning och utbildning som är basen för ekologiskt lantbruk samt även kopplingarna mellan ekologiskt lantbruk och landsbygdsutveckling. Dessa kopplingar ser glädjande nog ut att uppmärksammas alltmer i EU:s landsbygdsolitik.

I Finland startade 2003 ett nytt forskningsprogram för ekologiskt lantbruk omfattande två miljoner € per år. Finska forskare har dragit igång ett nätverk för ekologiska livsmedelssystem (The Finnish Research Network on Organic Agri-Food Systems, se www.agronet.fi/LUOTU)

I Norge pågår en sammanslagning av NORSØK med Planteforsk och Jordforsk. Vi hoppas att forskningen inom ekologiskt lantbruk här lyckas positionera sig väl.

Vid FØJO i Danmark har utvecklingen fortsatt av Internetarkivet Organic eprints. Där samlas allt som publiceras inom området. Väl värt täta besök! (<http://orgprints.org/>).

På många håll i Europa finns ett stort intresse för forskning som kan medverka till utvecklingen av ekologiskt lantbruk. I Norden finns idag en relativt väletablerad forskning och vi har därför mycket att erbjuda samtidigt som vi har mycket att lära av andra länder. Just nu pågår ett nytt försök att söka EU-medel för samordning av forskning inom ekologiskt lantbruk i Europa. Arbetet leds från FØJO. En tidigare ansökan med samma syfte avslogs, men låt oss hålla tummarna för att projektet nu beviljas. För som vi vet är det ekologiska lantbrukets fortsatta utveckling beroende av en stark forskningsverksamhet och denna måste samverka både inåt och utåt för att nå framgång. ■

Karin Ullvén, redaktör

**DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

Inför 2004: Ett starkt Norden <i>K. Ullvén</i>	1
<i>Sverige</i> : Framtidsinriktad konferens	3
Organisk gjødsel og kvalitet på nordisk workshop <i>G.L. Serikstad</i>	4
<i>Sverige</i> : Syntesarbete i forskningsprogram- met MAT 21 <i>T. Nybrant</i>	5
<i>Danmark</i> : Effekter av stribedampning på kvælstof og enzymer i økologisk markjord <i>L. Elsgaard, S. Elmholt & M. Heide Jørgensen</i> . 6	
Utveckling av regelsystem kräver nytän- kande <i>E. Witter</i>	9
<i>Ny litteratur</i> :	11, 21, 23
<i>Sverige</i> : Resistent ogräs i økologisk odling? <i>K-J Pålsson</i>	12
<i>Finland</i> : Virna – a database on organic food production <i>R. Koistinen</i>	13
<i>Norge</i> : Nytt forskningsprogram for økologisk korndyrking <i>R. Eltun</i>	14
<i>Danmark</i> : Mindre sygdom i økologisk dyrkede kepaløg <i>A. M. Fruerkilde & G. Bjørn</i>	16
<i>Sverige</i> : Spindlar som biologisk kontroll <i>S. Öberg</i>	18
<i>Norge</i> : Bærekraft ved ulike driftsformer i jordbruket	19
<i>Danmark</i> : Rodsystemer hos rødbede, sukkermais og knoldselleri efter grøngødning <i>J. S. Christiansen, H. L. Kristensen & K. Thorup-Kristiansen</i>	20
<i>Aktuellt i Norden</i> : Belönad för pedagogisk insats	22
<i>Avhandling</i> : "Rätt" växt minskar kväve- förlust	22
<i>Avhandling</i> : Om plantenæring	23

FORSKNINGSNYTT
om økologisk landbruk i Norden

utkommer med sex 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 økologisk landbruk till forskare, rådgivare, lärare och landbrukare. Vi vänder oss dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för utvecklingen inom økologisk landbruk.

Utgivare: Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Ansvarig utgivare: Ulrika Geber,
tel: +46 (0)18 67 14 19

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 2004: 6/2, 17/5, 30/8, 1/11

Redaktionsråd:

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

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

Ulrika Geber, SLU. tel: +46 (0)18 67 14 19

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

Jukka Rajala, Helsingfors Universitet, Finland, tel:
+358-15-2023 336

Sanna Kakriainen, MTT Agrifood Research,
Finland.

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

Vibeke Langer, Den Kgl. Veterinær- og
Landbohøjskole, Danmark, tel: +45 3528 2382

Prenumeration/Abonnement:

www.forskningsnytt.org eller:

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

Finland: Anne Konsti, Partala Forskningsstation
för økologisk 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 2002 är:

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

Tryck: Betten Grafiske AS, tel.: +47 71 53 19 50
6630 Tingvoll, Norge

ISSN 1400-8688



Foto: Karin Ullvén & Barbro Beck-Friis

Dialog på framtidsinriktad svensk konferens

Är det dags för det ekologiska lantbruket att ibland lyfta ögonen från jorden och ta ett större ansvar i hela livsmedelskedjan och dess kopplingar till samhället i övrigt? Behöver kanske nya tankemönster och en ny syn på banden mellan natur, människa och samhälle att utvecklas för att vi ska uppnå uthållighet? Framtiden för det ekologiska lantbruket stod i fokus under konferensen Ekologiskt lantbruk 2003 "Vägar, Val, Visioner".

Under konferensen "Vägar, Val, Visioner" på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) den 18-19 november deltog bortåt 400 personer: forskare, lantbrukare, politiker, konsumenter och marknadsaktörer m.fl.

Ett ämne för konferensen var de målkonflikter som kan uppstå under den ständiga utveckling mot ökad uthållighet som ekologiskt lantbruk befinner sig i. Det handlar t.ex. om att undvika att djur som vistas fritt ute drabbas av parasiter och om att miljöbelastande transporter ska begränsas samtidigt som ekologiska livsmedel ska vara lättillgängliga i våra butiker.

Bland huvudtalarna fanns ekonomi-professor John Ikerd från University of Missouri, USA. Han talade om den globala frihandelns konsekvenser – att fri handel kan medföra sociala orättvisor,

ekonomisk sårbarhet och andra negativa effekter för människor, lantbruk och miljö. Därför menade Ikerd att fri handel också måste innefatta rätten att avstå från viss handel.

Det ekologiska lantbruket producerar heller inte bara livsmedel, utan även andra tjänster exempelvis för rekreation och biologisk mångfald. Johanna Björklund, CUL, och Johan Ahnström, institutionen för ekologi och växtproduktionslära, talade om sådana ekosystemtjänster. Representanter för Jordbruks- och Miljödepartementen förklarade hur den svenska regeringen ser det ekologiska lantbruket som ett medel att uppnå vissa av de svenska miljö kvalitetsmålen – t.ex. en giftfri miljö, ingen övergödning och ett rikt odlingslandskap.

En viktig uppgift för konferensen var att skapa en mötesplats där det fanns

möjlighet till diskussion och till att presentera och utveckla nya idéer, kunskaper och lösningar. Många av deltagarna ansåg också att posterutställningen, där ett sjuttioal postrar presenterades, var ett mycket lyckat arrangemang där det fanns tid för samtal och kunskapsutbyte.

Under konferensen belystes även frågor som: Kan vi äta med gott samvete?, Ekologisk växtodling på egna ben – till vilket pris? och Vilka egenskaper ska djuren i ekologisk djurhållning ha? Ämnen som diskuterades var t.ex.: "Systemtänkande för att sluta kretsloppen", "Delaktighet och förankring - förutsättning för utveckling", "Att överleva som ekologisk grönsaksodlare" och "Vägar mellan producent och konsument".

Arrangör för konferensen var Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid SLU. Den skriftliga dokumentationen, där föredrag och postrar från årets konferens presenteras, finns att ladda hem på <http://www.cul.slu.se/information/publik>. Den kan även beställas för en kostnad på 200 SEK från Kristina Torstenson på CUL, tel: +46 18 672092 eller e-post: kristina.torstenson@cul.slu.se. ■

Organisk gjødsel og kvalitet på nordisk workshop i Uppsala

Trettifem forskere fra fire nordiske land var samlet i november i Uppsala til spennende dager med foredrag og diskusjoner. Tema var kvalitetsspørsmål knyttet til hele verdikjeden for produkter dyrket med organisk gjødsel. Samlingen danner grunnlaget for videre nordisk samarbeid i form av bla. en web-side.

Samlingen var inndelt i flere sesjoner: organisk gjødsel og dyrkingssystem, smitterisiko, lagring og videreforedling og effekter for forbruker/konsument. I gruppearbeidene underveis møttes forskere innen avløpsteknikk, jord-, plante- og husdyrfag, veterinærer, forskere innen næringsmiddelfag, miljøinspektører, lærere og andre til spennende diskusjoner. Workshopen hadde økologisk landbruk som grunnlag, men siden organisk gjødsel også benyttes i andre dyrkingssystem var ikke denne avgrensingen absolutt.

Håkan Jönsson, SLU, snakket om det store gjødselpotensialet som urban gjødsel (humangjødsel og organisk gjødsel fra husholdninger og storkjøkken) utgjør, særlig for fosfor (P) og kalium (K). Urin utgjør en stor andel av dette, og er "renest". Rester av legemidler og hormoner kan være et problem i urin, men problemet er tilstede også med dagens system, hvor det meste fordeles i havet og hvor det brytes langsomt ned. Forutsetningen for å kunne bruke human gjødsel er at separering av fraksjonene skjer naturlig og at innsamlingsystemet må være lite energikrevende.

Lena Rohde, SLU, gav en oversikt over håndtering av organiske gjødselmidler. Kjemiske, fysiske og hygieniske faktorer styrer valg av håndteringsteknikk. Målinger viser at N-tap ved spredning av husdyrgjødsel kan halveres ved å spre om kvelden i forhold til om morgenen. Hun ønsket generelt flere registreringer av avlingseffekter og inviterte til nordisk samarbeid om dette.

Bengt Lundegårdh, SLU, snakket om ulike effekter av dyrkingssystem, b.la. på jordkvalitet og jordbiologi. Nye metoder gir god mulighet til å måle (sv. *mäta*) jordlivsaktivitet. Flere langvarige forsøk viser størst mikrobiell aktivitet i jord som er dyrket økologisk, sammenliknet med andre dyrkingssystemer. Slike forsøk viser også at korn (sv. *spannmål*) gir best respons på kunstgjødsel, mens alle andre vekster gir bedre respons på organisk gjødsel.

Ann Albihn, SVA, innledet om smitterisiko. Hun mente at det som er vitenskapelig trygt ikke nødvendigvis er etisk trygt. Prøver tatt av avløpslam fra renseanlegg viser at det inneholder patogener sjøl etter behandling. I biogassanlegg, hvor massen pasteuriseres før gjæring (sv. *rötning*), vil massen ofte gjen-infiseres etter gjæringen. Ved vanlig hygienisering av ulike typer avfall overlever fremdeles prioner og virus i massen. Albihn påpekte behovet for hygienisk sikkerhet ved omsetting av restprodukter.

Gro Johannesen, Veterinærinstituttet, la fram foreløpige resultater fra prosjektet "Økologisk dyrkede frilandsgrønnsaker: bakteriologisk kvalitet og risiko for overføring av patogener bakterier." Resultatene tyder på at det under norske forhold er liten risiko for overføring av patogener fra husdyrgjødsel til salat. Målinger av utvikling og overlevelse av fekale indikatorbakterier, f.eks *E.coli*, i kompost med husdyrgjødsel, inngår også i prosjektet.

Sven-Erik Svensson, SLU, presenterte en metode for kvalitetsbedømming av organiske gjødselmidler. Metoden gir svar på

om gjødselen er gunstig å bruke ut fra innhold av vekstnæring og tungmetall. Den bygger på kjemiske analyser og svenske grenseverdier for tilførsel av avløpslam på dyrka mark. Humanurin kommer best ut, mens park- og hagekompost (med mye kvist og bark) og tare (sv. *alger*) kommer dårligst ut. Flerårig materiale fra trær inneholder mye bly (Pb) og taren inneholder mye kadmium (Cd) i forhold til næringsinnholdet.

Gärd L.-Bäckström, Kvinnerstaskolen, presenterte de to dyrkingssystemene på skolen, et økologisk (60 ha) og et konvensjonelt (75 ha), som sammenliknes på ulike vis. Begge system har eng (sv. *vall*) i vekstskiftet. De måler bla bakekvaliteten for vårhvete dyrket i de to systemene. Gjennomsnittlig proteininnhold over flere år var 1,4 % høyere i den konvensjonelle hveten. Halvparten av parametrene for bakekvalitet er signifikant høyere for den konvensjonelle hveten. Baking viste imidlertid ingen volumforskjell mellom brødene. Gluteninnholdet var høyere i den økologiske hveten, uavhengig av proteinnivå. I Danmark er det påvist større forskjeller i forholdet mellom gluten og protein mellom økologisk og konvensjonell hvetete. Dette skyldes at den konvensjonelle hveten ble dyrket i vekstskifte uten eng.

Jaana Väisänen, MTT Agrifood Research Finland, presenterte resultater fra et treårig forsøk med bruk av organisk og mineralsk gjødsel til potet. Avlingsresponsen på ulik gjødsling var sterkt koblet til klimatiske faktorer i vekstsesongen. For potetene gjødslet med organisk gjødsel var temperaturen i mai/juni viktigere enn temperaturen midt på sommeren. De to første årene var det signifikant mindre stivelse i potetene gjødslet med mineralgjødsel i forhold til potetene gjødslet med husdyrgjødsel.

Minst forskjell i stivelsesinnhold var det mellom leddet med bløtgjødsel (*sv.flytgjødsel*) og mineralgjødselledet.

Anita Strömberg, Livsmedelsverket, snakket om naturlige toksiner. Kunnskapen om slike stoffer er liten foreløpig. Glykoalkaloider fins i potet, og kan gi hodeverk og diare i store doser. De bidrar til smak og forsvar mot insektangrep. Foreløpige resultater fra forsøk i Sverige viser sortsvariasjoner og variasjoner mellom år.

Kirsten Brandt, Danmarks Jordbrugsforskning, orienterte til slutt om et stort EU-prosjekt "QualityLowInputFood", som vil starte våren 2004. Hensikten med

prosjektet er bla å forbedre plante- og husdyrsystemer, bidra til å redusere miljøeffekter og bruk av fossil brensel i økologisk landbruk og identifisere effekter av økologiske og 'low input'-systemer på matkvalitet, mattrygghet og helse. Prosjektet vil arrangere årlige konferanser i Newcastle, den første i januar 2005. Alle publikasjoner vil bli lagt inn i den danske databasen 'Organic E-prints'.

En arbeidsgruppe bestående av Kirsten Brandt (DK), Bengt Lundegårdh (SE), Grete Lene Serikstad (NO) og Jaana Väisänen (FIN) har stått for prosjektet som workshopen var en del av. Det var Bengt Lundegårdh, SLU, som stod for gjennomføringen av workshopen.

Workshopen var finansiert av Nordisk Kontaktorgan for Jordbruksforskning (NKJ). De har som mål å stimulere til nordisk forskningssamarbeid. På slutten av samlinga var det enighet om å utarbeide en hjemmeside på Internett. Denne skal inneholde bla referat fra workshopen, mulighet for diskusjonsgrupper, linker til databaser og oversikter over relevante prosjekter og publikasjoner som allerede fins. Dette kan legge til rette for å utvide det nordiske forskningssamarbeidet innen tema om kvalitet på produkter fra dyrkingssystem som benytter organiske gjødselmidler. ■

Grete Lene Serikstad

E-post: Grete.Lene.Serikstad@norskok.no

Syntes i forskningsprogrammet MAT 21

MAT 21

food

MAT 21 är ett av MISTRA* finansierat forskningsprogram som syftar till att hitta vägar till en miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbar livsmedelsproduktion. Det är uppdelat i delprogrammen växtodling, djurhållning, produktkvalitet, konsument och producent samt systemanalys och ekonomi. Programmet påbörjades 1997 och avslutas 2004. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) är huvudman för programmet, men forskning sker också vid Uppsala, Göteborgs, Lunds och Umeås universitet.

Traditionellt inom forskning arbetar man med tämligen avgränsade frågeställningar som ger "smala" resultat. Söker man på bredare front utvecklingsvägar och handlingsalternativ räcker sällan det enskilda forskningsresultatet till i sig. Då krävs det att kunskap från flera områden måste fogas samman för att kunna ge det som vi i MAT 21 brukar kalla handlingskunskap. Denna sammanfogning är det som brukar kallas syntes.

En syntes kräver att en tydlig och operativ fråga eller syfte har formulerats. Detta kan ske på olika nivåer av komplexitet och helhet. På den lägsta nivån i MAT21 har vi *teman* kring relativt avgränsade frågor. Vi har haft ett femtontal teman i form av tvärvetenskapliga grupper där intressenter utanför den akademiska världen ofta deltagit. Exempel på teman är "Växtnäring från stad till land", "Uthållighetsindikatorer i växtodlingen" och "Uthålliga företagsstrukturer".

På en något mer övergripande nivå har vi forskningsteman där forskningsresultat, både utom som inom programmet, på bred front bearbetas för att ge handlingskunskap. Exempel på detta är "Växtnäringshushållning i uthålliga odlingsystem" och "Uthållig mjölkproduktion, ko-kalv relationer".

Den översta nivån utgörs av scenarieverksamheten. Här utvecklar sex forskare i den s.k. syntesgruppen i dialog med intressenter förslag på alternativa

system för produktionsgrenarna svin, mjölk, nötkött och växtodling. Detta sker utifrån olika antaganden om hur framtiden kan se ut och utifrån olika prioriteringar av uthållighetsmål. Förslagen analyseras och utvärderas med huvudsaklig hänsyn till miljöpåverkan, resursförbrukning och ekonomi. Det vi kommer fram till är naturligtvis inte några slutliga lösningar utan bör ses som exempel som kan diskuteras och vidareutvecklas, bl.a. utifrån platsspecifika förutsättningar och andra värderingar än de vi haft. ■

Thomas Nybrant

Tel: +46 18 67 18 20

E-post: thomas.nybrant@lt.slu.se

Thomas Nybrant är professor vid institutionen för biometri och teknik och områdesansvarig i MAT 21. Mer om MAT 21 på hemsidan www-mat21.slu.se

* Stiftelsen för Miljöstrategisk Forskning.

Effekter af sribedampning på kvælstof og enzymer i økologisk markjord



Stribedampning (sv. radångning) bekæmper ukrudt i økologiske rækkeafgrøder. Men teknikken påvirker også mikrobiologiske funktioner som jordens omsætning af kvælstof og aktiviteten af enzymer

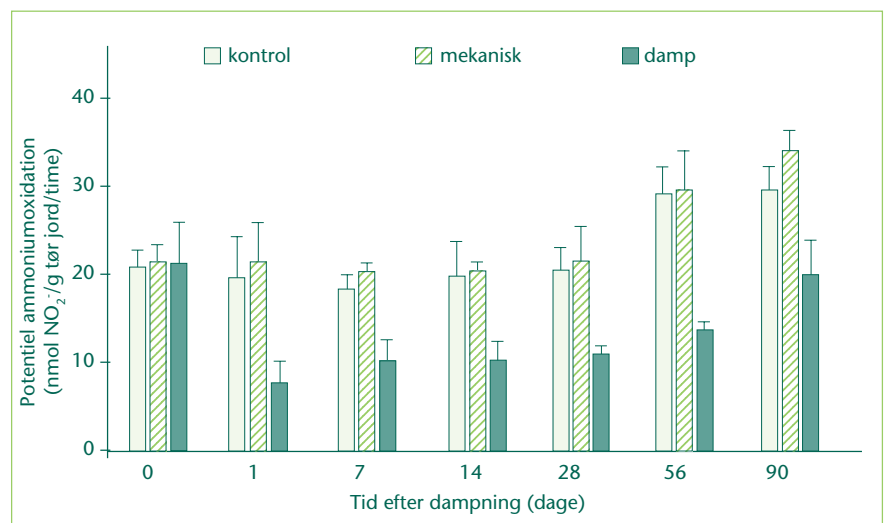
Stribedampning er en ny teknik, der opvarmer en smal jordstribе (ca. 8 cm bred og 5 cm dyb) til 80–90° C inden såning af en rækkeafgrøde. Den høje temperatur ødelægger spireevnen for ukrudtsfrø i jorden og reducerer behovet for at bekæmpe ukrudt i rækken (Melander et al., 2002). Den tekniske udvikling tyder på, at stribedampning snart bliver en realistisk mulighed i økologisk jordbrug, hvilket medfører et behov for at vurdere de miljøeffekter, som opvarmning af jorden medfører. Således er jordbundens mikroorganismer temperaturfølsomme og skades ved temperaturer over 60–70° C. Derved kan stribedampning muligvis medføre effekter, der er uønskede i økologisk jordbrug. Vi har undersøgt effekten af stribedampning på en række af jordens mikrobielle funktioner og organismer. I denne artikel beskrives effekterne af stribedampning på jordens kvælstof-dynamik og enzymaktivitet.

Mere kvælstof i jorden

Dampning af jorden nedsætter den potentielle aktivitet af bakterier, der omdanner ammonium til nitrat. Hæmningen er på 33 til 61 procent og varer

gennem hele forsøgsperioden (figur 1). Det betyder, at antallet af ammonium-oxiderende bakterier ikke når at restituere i løbet af 90 dage. Målinger (sv. *mätningar*) af mineralsk kvælstof viser, at dampningen ikke påvirker jordens indhold af nitrat, hvorimod indholdet af ammonium-N stiger markant i op til 28 dage efter dampningen (figur 2). Stigningen svarer til 20 µg NH₄-N per gram tør jord, og skyldes muligvis mineralisering af N-holdige molekyler, der er

frigivet fra døde mikroorganismer. Efter 56 dage falder jordens indhold af såvel nitrat som ammonium, hvilket hænger sammen med en kraftig vækst af ukrudt i rækkerne. Resultaterne viser, at stribedampningen nedsætter antallet af ammonium-oxiderende bakterier, hvorved mere kvælstof forbliver på ammoniumform. Dette kan være en agronomisk fordel, idet ammonium ikke udvaskes fra jorden i samme grad som nitrat.



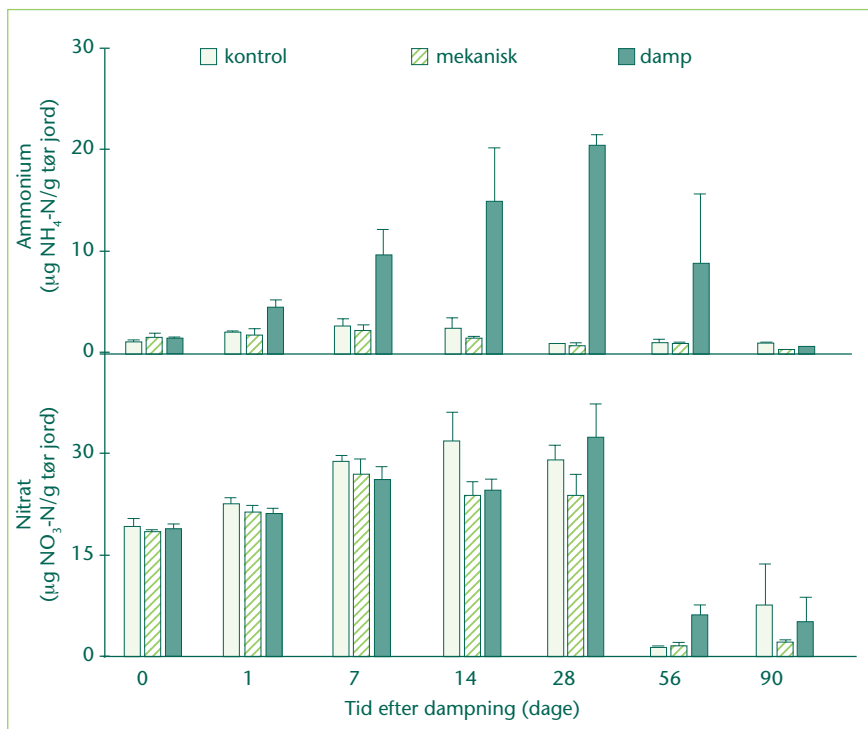
Figur 1. Effekt af stribedampning på potentiel ammoniumoxidation i en lerblandet sandjord. Data er gennemsnit og standardafvigelse af tre gentagelser i marken for hver af de tre behandlinger (kontrol, mekanisk og damp).

Sådan er forsøget udført

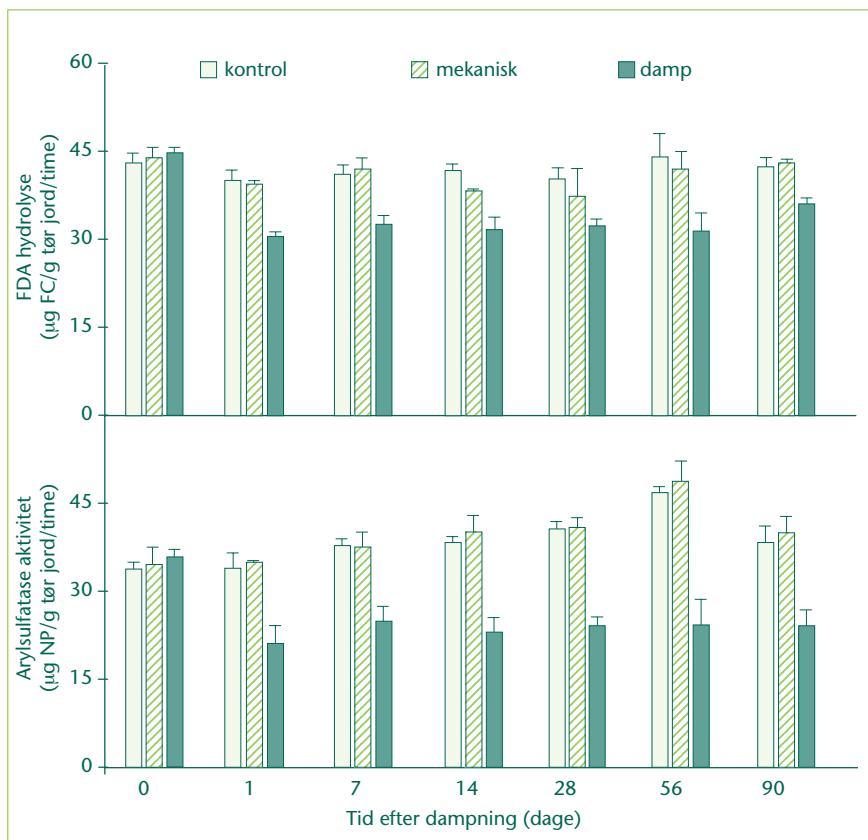
Forsøget er udført fra maj til august (2003) på en økologisk dyrket, lerblandet sandjord ved Bygholm i Danmark. I forsøget indgik ni jordstriber, hvoraf tre var dampede, tre var behandlet mekanisk med rækkedamperen og tre var ubehandlede (kontrol). Den mekaniske behandling (uden dampen tilsluttet) sikrede, at de målte effekter entydigt kunne tilskrives dampbevirkningen. Dampningen blev foretaget med en prototype af en rækkedamper med 12 dampdyser monteret på langs af en mobil ramme (Melander et al., 2002). Jordens temperatur ved dampningen var ca. 80° C, og jorden afkølede til under 50° C i løbet af 8 minutter. Der blev ikke sået en afgrøde, og rækkerne blev så vidt muligt renholdt for ukrudt. Repræsentative jordprøver blev udtaget fra de ni striber før dampningen (t = 0 dage), få timer efter dampningen (t = 1 dag) og efter 7, 14, 28, 56 og 90 dage. I laboratoriet blev jorden analyseret for mineralisk kvælstof, potentiel ammonium-oxidation og enzymaktivitet (Elsgaard et al., 2001; 2003). Analyserne blev foretaget for hver enkelt jordstribe (2 til 4 delprøver), og siden blev gennemsnit og standardafvigelse beregnet for hver af de tre behandlinger (kontrol, mekanisk og dampet).

Stigningen i ammonium-N på 20 µg per gram tør jord i de dampede rækker svarer til en samlet kvælstofmængde på ca. 3 kg NH₄-N per hektar, hvis der regnes med en rækkeafstand på 30 cm, en volumenvægt for jord på 1.3 g per cm³ og et jordlag på 5 cm. Kvælstoffet frigives imidlertid kun i de smalle rækker, der påvirkes af dampningen, og hvor der under praktiske forhold etableres en rækkeafgrøde. Tages dette i betragtning, svarer stigningen i de enkelte rækker til ca. 12 kg N per hektar. Konklusionen er derfor, at den negative effekt af sribedampning på ammonium-oxiderende bakterier muligvis kan få en positiv effekt på jordens frugtbarhed.

Forts. på næste side



Figur 2. Effekt af sribedampning på indhold af nitrat (nederst) og ammonium (øverst) i en lerblandet sandjord. Data er gennemsnit og standardafvigelse af tre gentagelser i marken for hver af de tre behandlinger (kontrol, mekanisk og damp).



Figur 3. Effekt af sribedampning på enzymaktivitet i en lerblandet sandjord. Øverste del viser hydrolysen af fluorescein diacetat (FDA), mens nederste del viser arylsulfatase aktivitet. Data er gennemsnit og standardafvigelse af tre gentagelser i marken for hver af de tre behandlinger (kontrol, mekanisk og damp). FC, fluorescein; NP, nitrophenol.

Enzymer inaktiveres

Jordens enzymprocesser hæmmes tydeligt ved stribedampning. Forsøget viser, at arylsulfataseaktiviteten falder med 34 til 48 procent, mens hydrolysen af fluorescein diacetat falder med 12 til 25 procent (figur 3). For begge enzymprocesser er hæmningen statistisk signifikant gennem hele forsøgsperioden på 90 dage ($P < 0.01$). Arylsulfataseaktiviteten er et mål for specifikke enzymer, der indgår i omsætningen af organisk svovl til plantetilgængeligt sulfat. Hydrolyse af fluorescein diacetat udføres derimod af en stor gruppe af forskellige enzymer i jorden. Undersøgelsen afdækker derfor et udsnit af jordens enzymer, og indikerer at stribedampningen medfører en generel forringelse af jorden enzymaktivitet.

Jordens enzymer indgår i talrige processer og nedbryder for eksempel store molekyler, så de kan optages og omsættes af mikroorganismer. Derigennem spiller enzymerne en stor rolle for mineralisering af organisk stof i jordbunden. Den agronomiske betydning af den forringede enzymaktivitet er ukendt, men der er tidligere påvist en positiv sammenhæng mellem enzymaktivitet og jordens generelle kvalitet (Dick, 1994).

Fordele, ulemper og perspektiver

Stribedampning reducerer behovet for at bekæmpe ukrudt i økologisk landbrug. Men samtidig påvirker teknikken jordens mikroliv. Ud over de viste resultater har det vist sig, at stribedampning øger antallet af dyrkbare bakterier, mens antallet af dyrkbare svampesporer falder. Således er der tegn på effekter, der kan opfattes som både positive og negative. Blivende effekter på jordens mikroliv er dog formentlig ubetydelige, når jorden omblendes ved jordbehandling. Det skyldes, at pløjelaget (15 cm) under en hektar jord svarer til 1500 rummeter, mens den dampede andel svarer til 133 rummeter (ved en rækkeafstand på 30 cm). Derfor er det under 10 procent af pløjelaget, der berøres af dampningen.

De nye undersøgelser er udført på bar jord for direkte at påvise effekten af rækkedampning. Tilstedeværelse af planterødder skaber muligvis et mere dynamisk økosystem og afkorter den tid, økosystemet bruger på at restituere. Derfor er næste skridt at undersøge effekterne på jord, hvor der etableres en rækkeafgrøde efter dampningen. Ligeledes er det vigtigt at sikre, at resultaterne kan generaliseres til andre jordtyper.

På det tekniske plan giver resultaterne anledning til at revurdere den igangværende udvikling af en rækkedamper. Fokus vil fremover ligge på en effektiv proceskontrol, så behandlingen sker i veldefinerede bånd med en præcis temperaturstyring. Herved kan dampningen få maksimal effekt på ukrudt og begrænset effekt på jordens mikroliv. ■

Lars Elsgaard¹, Susanne Elmholt & Martin Heide Jørgensen

¹E-post: Lars.Elsgaard@agrsci.dk

Forfatterne er ansat ved Danmarks JordbrugsForskning. Lars Elsgaard og Susanne Elmholt er seniorforskere med speciale i mikrobiologi ved Afd. f. Jordbrugsproduktion og Miljø. Martin Heide Jørgensen er forskningsleder ved Afd. f. Jordbrugsteknik og arbejder med maskinteknik i jordbruget.

Litteratur

- Dick, R.P. 1994. Soil enzyme activities as indicators of soil quality. In: Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Soil Science Society of America Special Publication no. 35 (Ed: Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdizek, D.F. & Stewart, B.A.), pp. 107-124.
- Elsgaard, L., Petersen, S.O. & Deboz, K. 2001. Effect and risk assessment of linear alkylbenzene sulfonates in agricultural soil. 1. Short-term effects on soil microbiology. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20, 1656-1663.
- Elsgaard, L., Pojana, G., Miraval, T., Eriksen, J. & Marcomini, A. 2003. Biodegradation of linear alkylbenzene sulfonates in sulfate-leached soil mesocosms. *Chemosphere* 50, 929-937.
- Melander, B., Heisel, T. & Jørgensen, M.H. 2002. Band-steaming for intra-row weed control. *Proceedings of the 5th Workshop of the EWRS Working Group: Physical and Cultural Weed Control (Pisa, Italy, 11 – 13 March 2002)*, page 216-219. Available at <http://orgprints.org/00001546>.





Foto: Jan Töve/N

Ekologiskt lantbruk inte längre i spetsen när det gäller växtnäringsfrågor?

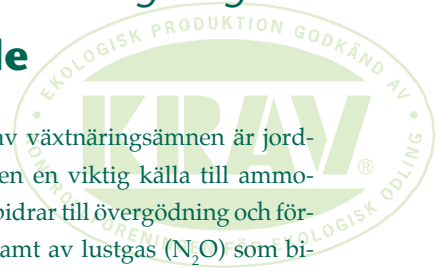
Utveckling av regelsystemet kräver nytänkande

Det ekologiska jordbruket har på flera sätt bidragit till utvecklingen mot miljövänligare och mer långsiktigt uthålliga odlingssystem. Det har bl.a. visat att produkter av god kvalitet kan tas fram utan användning av syntetiska bekämpningsmedel och med en växtnäringsförsörjning baserad på maximalt utnyttjande av de egna resurserna. På senare år har det också mer och mer börjat visa vägen mot djurvänligare produktionsformer. Även andra etiska frågor som t.ex. en produktion under godtagbara sociala förhållanden och arbetsvillkor tas upp, vilket är viktigt inte minst med anledning av den ökade internationella handeln med ekologiska produkter.

Trots detta vill jag påstå att med avseende på växtnäringsfrågorna riskerar det ekologiska jordbruket att halka efter i utvecklingen mot ett miljövänligt och långsiktigt uthålligt odlingssystem, två av dess viktiga målsättningar. Jag anser att regelsystemet är för mycket fokuserat på valet av lämpliga och olämpliga insatsmedel och att detta har skett på bekostnad av utvecklingen av ett regelsystem som kan garantera att målsättningarna uppnås.

Jordbruket är en stor bidragande källa till övergödningen av sjöar, vattendrag och hav. Minskning av växtnäringsförluster från jordbruket bör därför vara en prioriterad fråga. Genom gasformiga

förluster av växtnäringsämnen är jordbruket även en viktig källa till ammoniak som bidrar till övergödning och försurning, samt av lustgas (N₂O) som bidrar till växthuseffekten. Dessa förluster återfinns också inom det ekologiska jordbruket och det är inte säkert att förlusterna är speciellt mycket lägre än i det konventionella¹. Det finns en del kunskap om lämpliga åtgärder för att minska växtnäringsförluster från jordbruket i olika led. Vissa av dessa är i Sverige lagstiftade eller ingår t.ex. i Jordbruksverkets program för stödberättigande miljöåtgärder. Både de svenska, danska och norska regelsystemen² för ekologisk produktion ligger efter i dessa frågor genom att inte kunna garantera



att sådana kända åtgärder tillämpas i största möjliga utsträckning i den ekologiska odlingen. KRAV:s regler i Sverige har en allmän föreskrift att växtnäingsförluster ska minimeras och att man måste hushålla med tillgänglig växtnäring. De norska reglerna tillråder att baljväxtgrödor ska användas på ett sådant sätt att näringsförluster minimeras, medan de danska över huvudtaget inte specifikt nämner behovet av att minska växtnäingsförlusterna. Med tanke på viktigheten av att minska växtnäingsförlusterna från jordbruket är det förvånansvärt att reglerna inte är mer nyanserade på denna punkt. Dessutom är de så svagt formulerade att uppföljning av reglerna i praktiken nästan är omöjligt.

Detta står i kontrast till den detaljnivå som reglerar godkännandet av gödselmedel. Valet av gödselmedel är dock ingen garanti för låga växtnäingsförluster. I det ekologiska jordbruket är det baljväxterna (som alternativ till industriellt fixerat kväve) som kan vara en av de största miljöbovarna, trots alla sina positiva egenskaper. Putsning av grödan kan leda till förluster av främst ammoniak, medan de största utlakningsförlusterna i växtföljden oftast inträffar efter brytning av denna växtnäingsrika gröda. Trots detta finns det inga begränsningar för hur ofta en sådan gröda får förekomma i växtföljden och inga regler eller rekommendationer för att undvika växtnäingsförluster i samband med brytningen.

Minimal miljöpåverkan är en viktig del av ett långsiktigt uthålligt jordbruk, som dock även bör karakteriseras av minimala uttag från begränsade naturresurser. Det ekologiska jordbruket poängterar kretsloppsprincipen i växtnäingshushållningen, vilket är en viktig förutsättning för att uppnå uthållighet. Detta återspeglas i att det, till skillnad från i det konventionella jordbruket, är många av de gödselmedel som används i ekolo-

gisk odling baserade på restprodukter. Detta är dock snarare ett resultat av att främst organiska gödselmedel används än att man har utgått från kretsloppsprincipen vid godkännandet av gödselmedel, och därmed finns ingen garanti för minimala uttag från begränsade naturresurser. Ett välkänt exempel är den ekologiska lantbrukare som köper stallgödsel från sin konventionella granne som i sin tur ökar sitt inköp av nytt fosforgödsel. Fosfor är en starkt begränsad naturresurs och det är därför viktigt att genom maximal tillämpning av kretsloppsprincipen på ett så effektivt sätt som möjligt hushålla med denna. De svenska reglerna föreskriver att hushållning med näringsämnen är en förutsättning för godkännande, och att tillförsel av gödselmedel endast är tillåten när behov finns. De norska reglerna beskriver att det överordnande målet i växtnäingsförsörjningen är största möjliga självförsörjning. Utan att specificera hur växtnäingsbehovet ska fastställas och hushållningen ska utvärderas blir föreskriften dock i praktiken nästan verkingslös. Det saknas helt enkelt konkreta regler som begränsar mängden fosfor som får tillföras³.

Men behövs verkligen nya regler, med risk för att ett redan omfattande regelverk blir helt ogenomskådligt, när det redan finns ett starkt förtroende för den ekologiska produktionen? Ja, av det skälet att detta förtroende hos både konsumenten och statsmakterna riskeras om man inte kan visa att reglerna ger en viss minimumgaranti för att målen uppnås. Utbudet av godkända gödselmedel har ökat allt eftersom det ekologiska jordbruket har växt, vilket i sin tur nu består av ett ökat antal lantbrukare som har ställt om av främst ekonomiska snarare än miljömässiga skäl⁴. Risken finns därmed att regelsystemet kommer att utnyttjas maximalt för att öka det ekonomiska utbytet.

Hos KRAV i Sverige finns ett förslag till regeländring för växtnäingshushållningen som tar upp flera av de punkterna som diskuteras ovan. Syftet med förslaget var att inte låta sig begränsas av vad som är tillåtet i nuvarande regelverk, utan basera sig på målsättningarna för det ekologiska jordbruket. I förslaget betonas vikten av en reglering av mängden växtnäring som får tillföras odlingsystemet. Till exempel föreslås att gården i princip måste visa nollbalans mellan tillförsel och bortförsl av fosfor och kalium. Positiva balanser måste kunna motiveras på basis av markanalys och näringsbalanser på fältnivå och kräver därför en mer detaljerad analys av växtnäingsförsörjningen på gården än när det råder nollbalans. Stora långvariga näringsunderskott tillåts enbart vid god näringsstatus i marken (målet om bibehållen eller förbättrad markbildighet). För att garantera att målet om minimerade växtnäingsförluster uppnås föreslås att man inför ett miljöledningssystem där redovisning av åtgärder för att minska sådana förluster ingår. Detta eftersom det inte anses som en framkomlig väg att direkt kvantifiera och därmed redovisa förlusterna.

Tillämpning av specifika åtgärder anses vara mer effektivt för att minimera växtnäingsförlusterna än att begränsa mängden växtnäingsämnen som får tillföras. Även små förluster av fosfor som inte syns i en växtnäingsbalans eller kan relateras till mängden tillförd fosfor kan leda till miljöeffekter i vattendrag och sjöar. För kväve anses det däremot berättigat att även begränsa mängden kväve som får tillföras för att minimera växtnäingsförlusterna. En sådan begränsning måste dock, till skillnad från den i de danska och norska regelsystemen, även omfatta tillförseln genom biologisk kvävefixering för att överhuvudtaget vara effektiv.

Förslaget innehåller också en ganska radikal ändring av bedömningsgrunden för lämpliga gödselmedel. Det anses att nuvarande bedömningsgrunder inte är tillräckligt förankrade i målsättningarna för det ekologiska lantbruket. Nuvarande princip baserad på gödselmedlets "organiska" eller "mineraliska" karaktär, och i det senare fallet dess löslighet, bör om inte ersättas så åtminstone kompletteras med en bedömningsgrund som är mer direkt baserad på målsättningarna, i synnerhet kretsloppsprincipen. Det är därför glädjande att liknande tankar uttrycks i ett nytt (2003) tillägg i de norska reglerna att "Økologisk landbruk må ses i et samfunnsperspektiv, slik at resirkulering av næringsressurser fra storsamfunnet bør tilstrebes der det er forsvarlig".

En redovisning av reglerna måste våga ifrågasätta väletablerade regler eller traditioner inom det ekologiska jordbruket. För att kunna uppnå målen, men även för att kunna vara spjutspetsen för utvecklingen av det övriga jordbruket är det viktigt att reglerna kontinuerligt uppdaterats på basis av ny kunskap. Detta behövs så länge målen inte är uppnådda och är oberoende av hur det ekologiska jordbruket faller ut i jämförelser med andra odlingsformer. Det är forskarnas roll att ifrågasätta och granska det ekologiska jordbruket *vis a vis* dess målsättningar, det är dock producenten, konsumenten och allmänheten som äger det. ■

Ernst Witter
Tel: +46 18 671237
E-post: ernst.witter@mv.slu.se

Ernst Witter är docent i växtnäringslära vid Institutionen för markvetenskap, SLU. Han har en av FORMAS finansierad tjänst inom området växtnäringsförsörjning vid ekologisk odling av grönsaker på friland.

¹ Se t.ex.:
L. Drake och J. Björklund. *Effekter av olika sätt att producera livsmedel – en inventering av jämförelser mellan ekologisk och konventionell produktion*. Centrum för Uthållig Lantbruk (CUL), SLU, Uppsala, 2002.

Är eko reko? Om ekologiskt lantbruk i Sverige. Redaktör Birgitta Johansson, FORMAS, Stockholm, 2003.

T. Dalgaard, T. Heidmann, and S. Mogensen. *Potential N-losses in three scenarios for conversion to organic farming in a local area of Denmark*. *European Journal Of Agronomy* 16: 207-217, 2002.

B. Hansen, H. F. Alroe, and E. S. Kristensen. *Approaches to assess the environmental impact of organic farming with particular regard to Denmark*. *Agriculture Ecosystems & Environment* 83: 11-26, 2002.

² Sverige: Regler för KRAV-godkänd produktion (2004) finns på www.krav.se

Danmark: Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion (2001) finns på www.pdir.dk
Norge: Regler for økologisk landbruksproduksjon (2003) finns på www.landbrukstilsynet.no

³ De danska och norska regler begränsar mängden organisk gödsel som får användas; detta beräknas dock på en kvävebasis som i praktiken tillåter en ansenlig tillförsel av fosfor. Både regelsystem tillåter en tillförsel av 140 kg N per ha och år (biologisk kvävefixering ej inberäknad) varav högst 70 kg N (80 kg i det norska) får tillföras med konventionella organiska gödselmedel. Vid användning av fast nötgödsel innebär detta en tillförsel av ca. 52, respektive 26 kg P per ha och år.

⁴ *Prinsipper for økologisk jordbruk*. Notat udarbejdet till FØJO's brugerudvalg. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Foulum, 2000.

Ny rapport "På spaning efter den ekologiska konsumenten"

Under senare år har en rad studier ägnats åt konsumenters attityder till ekologiska livsmedel. Centrum för uthålligt lantbruk, CUL, vid SLU gav år 2002 i uppdrag åt Lena Ekelund, vid institutionen för växtvetenskap, att sammanfatta och analysera de konsumentstudier som gjorts i Sverige och granska de metoder som har använts i studierna. Rapporten "På spaning efter den ekologiska konsumenten – en genomgång av 25 svenska konsumentundersökningar på livsmedelsområdet" behandlar och diskuterar: motiv till köp av ekologiska livsmedel, hur konsumenternas engagemang kan påverka konsumtionen av ekologiska livsmedel, det ekologiska sortimentets betydelse, hinder för inköp av ekologiska livsmedel och marknadsföringsproblem, med mera. Förhoppningen är bl.a. att rapporten ska kunna tjäna som inspiration till fortsatta studier och forskning inom området konsumentaspekter på ekologiska livsmedel. ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Lena Ekelund

På spaning efter den ekologiska konsumenten – en genomgång av 25 svenska konsumentundersökningar på livsmedelsområdet

Rapporten finns att ladda hem på www.cul.slu.se/information/publik, men kan även beställas (för en kostnad på 100 SEK + moms) från Kristina Torstenson på CUL, tel: +46 18 67 20 92 eller e-post:

kristina.torstenson@cul.slu.se

här fallet är grödan linser. På detta sätt kan ogräsens kärnor obehindrat passera rensverk och andra bortsorteringsmekanismer för att sedan effektivt spridas vidare genom utsädet. Ogräset erhåller då en effektiv spridning samtidigt som det får idealiska tillväxtförhållanden på åkern säsongen därpå. I risodlande länder har man problem med vildris som till utseendet är väldigt likt kommersiellt ris. Eftersom vildriset i sig ger avsevärt lägre skördar, korspollinerar sig med grödan och dessutom är mer konkurrenskraftigt än kommersiellt ris har man länge försökt bli kvitt problemet. Bland annat lyckades man förädla fram en sort som hade rödfärgade bladnerver på detta sätt kunde man effektivt för hand plocka bort alla vildrisplantor som hade gröna bladnerver. Eftersom människan här utövade ett starkt selektionstryck genom att plocka bort de "gröna" plantorna tog det inte lång tid förrän de vildrisplantor som genom korspollinering eller mutation blivit "röda" gynnas. På grund av detta var man på bara några år tillbaka där man började.

Foto: Mats Wilhelm/N

Resistent ogräs i ekologisk odling?

I konventionell odling är problemet med herbicidresistens sedan länge känt, men ogräsens anpassning till de ekologiska bekämpningsmetoderna verkar ofta vara förbisedd.

Människan som evolutionär faktor

Levande organismer anpassas hela tiden till sin livssituation genom evolution. När de utsätts för en störning gynnas kontinuerligt de individer som är minst känsliga för störningen och på så sätt är det i huvudsak deras gener som förs vidare till nästa generation. Människan har under lång tid utövat en stark påverkan på miljön omkring sig och därför verkat som en evolutionär faktor. Detta är inte minst tydligt inom jordbruket där vi under mycket lång tid gynnat vissa växter (grödan) och motarbetat andra (ogräset). Inom den klassiska växtförädlingen har vi gynnat och odlat vidare på de individer som har för oss önskvärda egenskaper. På så sätt har dagens högvastande grödor kommit till. Lika tydligt och självklart är detta inom ogräsbekämpningen, inte minst vid användning av herbicider. Om man

lyckas ta död på 97 % av ogräsen så är det de 3 % som överlever som kommer att bidra med nästa års ogräspopulation i fältet. Dessa tre överlevande procent är de som är mest motståndskraftiga mot växtgiften. Om man upprepar detta år efter år med samma preparat blir resistensen mot den specifika herbiciden snart allt tydligare och total resistens mot en herbicid kan uppkomma på kortare tid än ett decennium. Borde det inte trots allt fungera på ungefär samma sätt inom ekologisk odling där man inte använder kemiska bekämpningsmedel men väl andra bekämpningsmetoder?

Många exempel

Internationellt sett finns det många exempel på hur grödor anpassat sig till olika ekologiska bekämpningsmetoder. I bland annat Sydamerika hittar man exempel på hur ogräsens kärnor blivit mer och mer lika grödans kärnor, i det

När man i jordbruket gynnar vissa växter (grödan) och motarbetar andra (ogräset) lägger man ett selektionstryck på ogräset att bete sig som grödan. Ju mer likt det blir desto svårare blir det att komma åt. Om ett ogräs gror samtidigt som grödan, når samma höjd, mognar samtidigt, har liknande frön och dessutom liknar grödan till utseendet finns det inte särskilt mycket man kan göra för att bekämpa ogräset i just den grödan på något stadium.

En långsammare anpassning

Anledningen till att man i vår del av världen inte ser lika tydliga anpassningar av ogräs till ekologisk odling som i konventionell odling beror troligtvis på en rad olika anledningar. Först och främst är ogräsbekämpningen i ekologisk odling ofta inte lika effektiv som i konven-

tionell odling där herbicider används. Detta medför att människan utövar ett lägre selektionstryck på ogräset i ekologisk odling. En annan anledning är att det i ekologiskt lantbruk är vanligare att man använder flera olika metoder i sin bekämpning än man gör i konventionellt lantbruk, exempelvis tvåårig vall i växtföljden, tidigt groende sorter etc. På detta sätt utövar man i regel fler olika selektionstryck än man gör i konventionell odling. Flera olika selektionstryck är svårare att anpassa sig till än några få.

Framtiden

Ogräsens anpassning till ekologisk odling är något man måste ta hänsyn till när man utvecklar uthålliga odlings-system i framtiden. Organismers anpassning till förhållandena runtomkring är något som alltid har pågått överallt.

För att undersöka utbredningen och omfattningen av den genotypiska och evolutionära skillnaden som uppkommit till följd av olika brukningsmetoder har ett projekt dragits igång vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala. Steg ett inom detta projekt är att försöka ta reda på om skillnader i anpassningar redan har skett hos ogräsen. Ser vi redan idag ekologiska och genetiska olikheter hos ogräsen till följd av olika brukningsmetoder? I steg två kommer vi att studera vilka egenskaper hos ogräsen som gynnas av olika bekämpningsmetoder i det ekologiska jordbruket. Vi hoppas att detta projekt kommer att kunna presentera fakta som kan hjälpa till att vända eller sakta ner ogräsens anpassning till ekologiska brukningsmetoder. ■

Karl-Johan Pålsson

Tel: + 46 18 67 25 26

E-post: Karl-Johan.Palsson@evp.slu.se

Författaren är doktorand (PhD-studerande) vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala.

Litteratur

- Gould, F. 1991. The evolutionary potential of crop pest. *American Scientist*. Vol: 79. pp. 496-507.
- Holt, R.D. & Hochberg, M.E. 1997. When is biological control evolutionary stable (or is it)? *Ecology*. Vol: 78. pp. 1673-1683.
- Palumbi, S. 2001. Humans as the world's greatest evolutionary force. *Science*. Vol: 293. pp. 1786-1790.

Virna – a database on organic food production

Agrifood Research Finland (MTT) is the largest research institute in Finland, carrying out agricultural and food research, plus economic and environmental research related to agriculture. MTT Ecological Production, a unit of MTT, is the leading research institute for ecological (organic) production in Finland. The MTT Ecological Production research stations are located in South Savo: Partala at Juva and Karila at Mikkeli. Organic cultivation is also developed at the Ecological Production unit by means of the professional library and information services.

The collections of the library are available quite comprehensively on the Internet. The homepage www.mtt.fi/english takes you to the databases. Project (Tuike) database includes the studies in progress at MTT. Publication (Jukuri)

database contains bibliographic information about articles, reports, books, abstracts and other publications produced by MTT's staff.

Virna is an article reference database on organic food production. It contains material about such matters as organic and ecological crop production and horticulture, soil, fertilization, plant protection, animal production, processing of organic products, marketing and the environmental impacts of agriculture. The literature references have been taken from periodicals and congress publications as well as compilations.

Virna has been compiled by Riitta Koistinen, an information specialist at MTT Ecological Production, and she also catalogued its articles. The database contains about 20 000 references, and

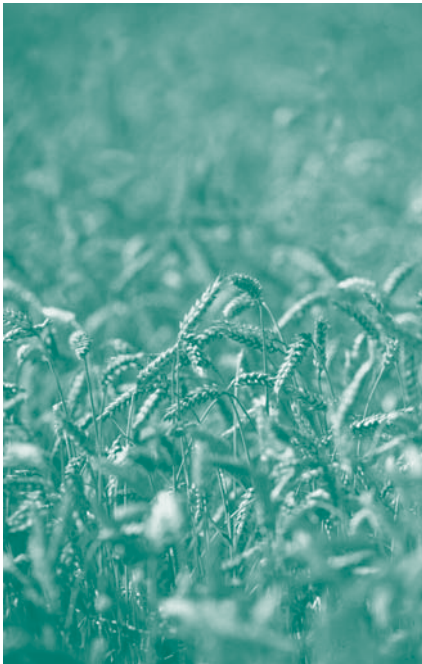


The library and information service are located at MTT's Partala research station in Juva. Photo: R. Koistinen.

new items are being added all the time. The publications covered by Virna are available from MTT Ecological Production's Partala library, tel: +358 15 321 2370, e-mail: riitta.koistinen@mtt.fi ■

Riitta Koistinen

Nytt forskningsprogram for økologisk korndyrking i Noreg



Planteforsk, NORSØK, Institutt for plantefag, NLH og Høgskolen i Hedmark har fått midlar frå Noregs forskingsråd til eit nytt forskningsprogram der målet er å skaffe ny kunnskap om dyrkingspraksis for korn i økologisk landbruk som gir gode og stabile avlingar og har positiv verknad på jord og miljø.

analyse av dyrkingssystem med korn, og studiar av viktige flaskehalsane for gode og stabile avlingar som dårleg jordstruktur, låg nitrogenforsyning og fleirårige ugras. Nedanfor gir vi ei kort omtale av dei fire hovuddelane i programmet som skal gå til og med 2007.

Heilskapsstudiar av dyrkingssystem med korn

Agroøkologiske studiar med drøfting, analyse og forslag til forbetring av dyrkingssystem vil stå sentralt. I dette arbeidet vil ein først definere og prioritere mål innan agronomi, miljø og økonomi. Ved hjelp av tilgjengeleg kunnskap og analysemetodar vil ein så bygge opp modellar som kan brukast til å tilpasse drifta på økologiske gardar med omsyn til dei måla ein har sett. Til slutt tek ein sikte på å prøve ut dei teoretiske løysingane på gardar i praktisk drift.

Vi har liten erfaring med slike heilskapsstudiar her i landet, og oppbygging av ny kompetanse gjennom utdanning av ein stipendiat vert viktig.

Kontaktpersonar: Tor Arvid Breland (tor.arvid.breland@ipf.nlh.no) & Hanne Weichel Carlsen (hanne.w.carlsen@planteforsk.no), Inst. plantefag, NLH

Betydning av jordstrukturen i økologisk drift

All erfaring tyder på at jordstrukturen er avgjerande for å lykkast i økologisk planteproduksjon der ein er avhengig av at næringsomsetjinga i jorda fungerer

optimalt, og der ein ikkje kan erstatte dårleg rotutvikling med tilførsel av mineralgjødsel. I ei nyleg avslutta dansk granskning om jordarbeiding i økologisk og konvensjonell dyrking har Per Schjøning m. fl. konkludert med at intensiv trafikk og jordarbeiding reduserer jordkvaliteten uavhengig av driftsmåte. Vi manglar (sv. saknar) ein eksakt definisjon på kva som er god jordstruktur, men fråver av pakka soner som hindrar luftveksling, rotvekst og biologisk aktivitet er viktig.

Val av jordarbeidingsystem er ein avgjerande faktor for å hindre jordpakking og få god jordstruktur, og dette har fått ein sentral plass i det nye forskningsprogrammet. Det er etablert jordarbeidingsforsøk på morenejord på Planteforsk Apelsvoll, Kapp, og på leirjord på Planteforsk Kvithamar, Stjørdal. Forsøka har eit vekstskifte med grøngjødselblanding, bygg (sv. korn) m/ undervekst og havre/erter. Dette vekstskifte skal gå i 3 år, medan ein dei 2 siste åra skal måle etterverknad. Følgjande jordarbeidingsmåtar vert prøvd:

- Djup pløying (25 cm) med lett traktor (3 tonn) og kjøring i fôra og på land
- Grunn pløying (15 cm) med lett traktor (3 tonn) og kjøring i fôra og på land
- Djup pløying (25 cm) med tung traktor (6 tonn) og kjøring i fôra og på land
- Grunn pløying (15 cm) med tung traktor (6 tonn) og kjøring i fôra og på land

Som synt på bileta, vert pløyinga gjort med ein spesiallaga eittskjers plog. Det

Det økologiske kornarealet (sv. spannmålsarealen) har auka frå 200 ha i 1995 til 4800 ha i 2002. Trass i (sv. trots) denne auken er det behov for betydeleg vekst for å dekke behovet til mat og fôr. I ei utgreiing (sv. utredning) for Landbruksdepartementet frå 1999 har Planteforsk kome til at ein treng (sv. behov) om lag 12 500 ha korn for å dekke kraftfôrbehovet til 5 % av det norske husdyrhaldet. Større kornareal er såleis ein føresetnad for vidare utvikling av det økologisk landbruket her i landet, og forskning på økologisk korndyrking er eit prioritert område hos styresmaktene.

Ein gjennomgang av resultat frå avslutta og igangverande forskning og praktisk dyrking har synt at i tillegg til etter måten små avlingar (30–40 % mindre kornavling enn i konvensjonell dyrking), er store avlingssvingingar mellom år, stader og driftsmåtar eit stort problem i økologisk korndyrking. I det nye forskningsprogrammet vil ein møte desse utfordringane gjennom ei heilskapleg

betyr at det vert køyrt tilnærma hjul-i-hjul over heile feltet. Dette gir ei høgare årleg belastning enn i praktisk pløying, men samstundes får ein addert opp mange års verknad av ulike behandlingar på få år. Effektane av jordarbeidinga vert testa ved å måle både fysiske, kjemiske og biologiske parametarar i jorda samt avling. Til dømes (*sv. t.ex., da. f.eks.*) måler (*sv mäter*) ein jordtettleik, plantetilgjengelige næringsemne og meitemarkmengde (*sv. dagmaskmängden, da. regnormmængden*).

Kontaktpersonar: Hugh Riley
(hugh.riley@planteforsk.no), Planteforsk
Kise
& Kjell Mangerud (kjmang@frisurf.no),
Høgskolen i Hedmark, avd. Blæstad.

Jordkvalitet og organiske gjødselmiddel sin betydning for næringsforsyning

I tillegg til granskningane av jordarbeidinga sin betydning for næringstilgangen og meitemarkmengda skal ein prøve ut metodar for å betre utnyttinga av nitrogen i grøngjødsel.

Kontaktpersonar: Anne-Kristin Løes
(anne.k.loes@norsok.no)
& Reidun Pommeresche
(reidun.pommeresche@norsok.no),
NORSØK

Kontroll med fleirårige ugras

I jordarbeidingsforsøka som er nemnde ovanfor, skal ein måle effekten av dei ulike jordarbeidingsmåttane på utvikling av åkertistel og kveke. Eit anna studieområde er strategiar for korleis ein kan utnytte grøngjødslingsvekstar både for kontroll av fleirårige ugras, næringsforsyning og til forbetring av jordstrukturen.

Kontaktperson: Lars Olav Brandsæter
(lars.brandsater@planteforsk.no),
Planteforsk Plantevernet



Grunn pløying med tung traktor på land.



Djup pløying med lett traktor i føra .

Tekst og foto: Ragnar Eltun
(ragnar.eltun@planteforsk.no),
Planteforsk Apelsvoll forskingscenter

Litteratur

- Eltun, R. 1999. Muligheter for å dekke fremtidig behov for økologisk kraftfôr i Norge. Utredning til Landbruksdepartementet. 19 s.
- Schjøning, P., Elmholt, S., Munkholm, L.J. & Debosz, K. 2002. Soil quality aspects of humid sandy loams as influenced by organic and conventional long-term management. *Agric. Ecosystems & Environment*, 88: 195-214.

Mindre sygdom i økologisk dyrkede kepaløg

Sortsafprøvninger under tre år (2000–2002) af løg-sorterne 'Bristol' 'Hyskin' 'Profit' 'Starito' og 'Summit' viser ikke overraskende, at økologisk dyrkede løg giver et lavere udbytte end tilsvarende konventionelt dyrkede. Dog kan en del af udbytteforskellen (sv. *skillnaderna i avkastning*) forklares med, at de økologiske løg, af hensyn til ukrudtsbekæmpelsen, er sået i enkeltrækker, mens de konventionelle løg er sået i dobbeltrækker, og dermed oppebærer et højere planteantal. I gennemsnit opnåedes et bruttoudbytte på 70 t/ha i det konventionelle dyrkningssystem mod 39 t/ha i det økologiske, svarende til en difference på 44 %.

Denne difference reduceres, hvis udbytterne omregnes til nettoudbytter og korrigeres for frasortering, idet gennemsnitligt 84 % (vægtprocent) af de økologiske løg var brugbare, mens det kun var tilfældet for 76 % af de konventionelle. Det giver efterfølgende et brugbart udbytte efter lagring på henholdsvis (sv. *respektive*) 48 t/ha for de konventionelt dyrkede mod 29 t/ha for de økologiske. Differencen er nu 39 %.

Resultaterne viser videre, at det enkelte løg fra det økologiske system gennemsnitligt er mindre end det konventionelt dyrkede løg. I gennemsnit vejede et økologisk løg 78 g, mens det konven-



Foto: Mats Gerentz

Sortsforsøg ved Danmarks Jordbrugs-Forskning, Årsløv viser, at økologisk dyrkede kepaløg nok giver mindre udbytte, men også giver mindre frasortering.

tionelle vejede 96 g. Udbytteforskelle kan ses i tabel 1.

Frasorteringsårsager

Generelt har der været lavere frasortering (antal %) i det økologiske end i det konventionelle dyrkningssystem. I det konventionelle system var den hyppigste frasorteringsårsag foruden udvendig glassethed (sv. *"glasighet"*), råd- (sv. *röt-*) og svampeangreb.

Der er tendens til at andelen af delte eller afskallede løg eller løg med revnede (sv. *spruckna*) løgskaller også er lidt større blandt de konventionelle løg, men for-

skellene er ikke store nok til at konkludere, at det skyldes dyrkningssystemet alene.

I det økologiske system var den hyppigste frasorteringsårsag foruden udvendig "glassethed", forekomst af halsløg*. Den primære forklaring på denne forskel skal sandsynligvis findes i plantetætheden. Lav plantetæthed øger risikoen for udvikling af halsløg. Høj plantetæthed påvirker og stresser planterne en lille smule, men lige akkurat nok til at løgene afmodnes hurtigere og det giver en bedre lukning omkring løghalsen (van Bruggen, 1995). I netop gennemførte forsøg var plantetæthederne henholdsvis 21 planter pr. m række i det økologiske system og 31 planter/m række i det konventionelle. I tabel 1 er nogle af de to dyrkningssystemers vigtigste frasorteringsårsager angivet.

Sortsforskelle

Det har ikke været muligt at udpege bestemte sorter som bedst egnet til det ene dyrkningssystem frem for det andet. Der er ganske vist små sortsforskelle, men der er ikke noget system i forskellene. En sort, der klarer sig godt i det økologiske system, klarer sig typisk også tilfredsstillende i det konventionelle system.

Helt konkret er der forskelle i bruttoudbytterne. Sorterne 'Profit' og 'Summit' giver de signifikant største udbytter,

	Planteantal pr. m. række	Bruttoudb. (t/ha) v. høst	Nettoudb. (t/ha) efter lagring	Brugbart udb. (vægt %) efter lagring	Gns. vægt pr. løg (g)	Hoved-frasorteringsårsag (antal %)
Økologisk	21	39	29	84	78	Halsløg (2) "Glassede løg" (7)
Konventionel	31	70	48	76	96	Råd/Svamp (7) "Glassede løg" (9)

Tabel 1. Udbytteforskelle i henholdsvis et konventionelt og et økologisk dyrkningssystem.

mens 'Hyskin' giver det laveste. Hvis disse udbytter ligeledes korrigeres for frasortering, går 'Hyskin' fra at give det laveste bruttoudbytte til at give et nettoudbytte svarende til 'Bristol' og 'Starito'. Dette indikerer en sort med god lagringsstabilitet, idet registreringerne for frasortering er foretaget efter lagring, og dermed også er et udtryk for de enkelte sorters lagringsegnet.

Hvad angår forekomsten af råd og svamp, må 'Bristol' karakteriseres som den af de afprøvede sorter, der har den absolut laveste tolerance. I gennemsnit gav råd og svamp anledning til frasortering af 6 % løgene af denne sort. Størst tolerance har 'Hyskin' med en gennemsnitlig frasortering på 2 %.

For de øvrige frasorteringsårsager er forskellene ikke så store, men generelt gælder, at 'Summit' og 'Profit' ofte placerer sig som sorter med lave frasorteringsmængder. Nogle sortsindividuelle nøgletal er præsenteret i tabel 2.

Løgskimmel

Det danske klima giver ideelle betingelser for etableringen af svampen *Peronospora destructor*, der forårsager løgskimmel. Løgskimmel kan være et alvorligt problem i økologiske dyrkningssystemer, da der ikke i lighed med det konventionelle system findes bekæmpelsesmuligheder.

Alle tre år blev der observeret løgskimmel, men i de økologiske parceller blev angrebet typisk konstateret ca. tre uger senere end i de konventionelle. Det skyldes hovedsageligt at planterne i de konventionelle parceller står tættere, er større, og har flere blade. Tætte planter holder bedre på fugt og varme, og skaber dermed gode betingelser for etableringen for skimmelsvampen i sensommeren (van Bruggen, 1995).

Sorter	Gns. brutto-udb. (t/ha)	Gns. vægt pr. løg (g)	Gns. netto-udb. (t/ha)	Hovedfrasorteringsårsager (antal %)
'Bristol'	54	88	42	Råd/svamp (6) "Glassede" (9)
'Hyskin'	52	86	43	Halsløg (2) "Glassede" (8)
'Profit'	57	86	46	Råd/svamp (4) "Glassede" (7)
'Starito'	54	89	42	"Glassede" (11)
'Summit'	56	87	48	"Glassede" (6) Generel lav frasortering

Tabel 2. Sortsforskelle uden hensyntagen til dyrkningssystem. Udbytter og frasorteringsårsager fremhævet med fed er signifikant højest.

En mulig foranstaltning til at i mødekomme skimmelproblemet i de økologiske dyrkningssystemer, er at anvende planteløg frem for såløg. Planteløgene får et udviklingsmæssigt forspring, når "sæsonen" for skimmelsporer sætter ind i forhold til såløgene. En anden fordel ved planteløgene er, at der kan opnås et større og tidligere udbytte, såfremt de dyrkningsmæssige forhold er optimale, (Grevsen & Sørensen, 2001). Løgene bør ikke etableres i marker, hvor sollyset forhindres i at tørre planternes bladoverflader (Bjørn & Thinggaard, 1999).

I relation til skimmel, er det kun relevant at betragte det økologiske dyrkningssystem, da det primært er her sortsforskellene kan udnyttes i forhold til en eventuel angrebssituation. 'Summit' er en sort med generelt lave angrebsniveauer (3 % af bladarealet) umiddelbart før begyndende topfald, mens 'Starito' har tendens til højere angrebsniveauer (11 % af bladarealet). De øvrige sorter fordeler sig jævnt mellem disse to sorter.

Sorterne 'Summit' og 'Profit' er de sorter, der gennem forsøgene har klaret sig generelt bedst. Det er begge sorter med lav frasortering og som samtidig giver fornuftige udbytter. Resultater givet i denne artikel er baseret på de forhold, der gør sig gældende ved forskningscen-

ter Årslev, Danmark. Se endvidere Bjørn og Fruekilde (2003) for en mere udbydende beskrivelse af forsøget. ■

Anne Mette Fruekilde & Gitte Bjørn,
Danmarks JordbrugsForskning, Årslev
E-post: gittetek.bjorn@agrsci.dk

Anne Mette Fruekilde har været ansat som videnskabelig assistent ved DJF, Afdeling for Havebrugsproduktion. Hun har databehandlet og bearbejdet resultaterne af forsøg, der har handlet om sorter dyrket henholdsvis økologisk og konventionelt. Gitte K. Bjørn er seniorkonsulent ved DJF, Årslev, Afdeling for Havebrugsproduktion.

* halslök uppstår när löken inte mognar av ordentligt och halsen förblir så tjock att löken inte sluter sig (red. anm.).

Litteratur

- Bjørn, G.K. & Fruekilde, A.M. 2003. Kepaløg (*Allium cepa* L.) dyrket økologisk og konventionelt – ligheder og forskelle. Grøn Viden, Havebrug 2003 nr. 153.
- Bjørn, G.K. & Thinggaard, K. 1999. Hvordan mindskes løgskimmel i økologisk dyrkede spiseløg? Forskningsnytt, 1999, nr.1, p16-18.
- Grevsen, K. & Sørensen, J.N. 2001. Planteløg kontra såløg. Grønne Fag, Grønsager, 2001, nr.2 p16-19.
- Van Bruggen, H.C.A. 1995. Plant disease severity in high-input compared to reduced-input and organic farming systems. Plant Disease 1995, vol.79, nr.10 p.976-984.

Spindlar som biologisk kontroll

En möjlighet till skadedjursbekämpning på ekologiska gårdar är att gynna de naturliga fienderna i fälten som har skadedjuren som föda – så kallad biologisk kontroll. Spindeln är ett exempel på en sådan naturlig fiende.

Biologisk kontroll innebär att man använder en skadegörarens naturliga fiender för att förhindra eller minska skador och förluster orsakat av skadegöraren. Det finns tre grundläggande sätt att tillämpa biologisk kontroll. Om ett skadedjur kommer till en miljö där den inte har funnits förut måste man införa naturliga fiender från skadedjurets ursprungsområde, annars kan skadegöraren härja fritt. Detta kallas klassisk biologisk kontroll. Man kan även tillföra stora mängder naturliga fiender, ungefär som vid kemisk bekämpning, för att tidigt begränsa skadeinsekterna. Då används naturliga fiender som en biopesticid. Det tredje sättet är att skadegörare kan kontrolleras av naturligt förekommande fiender. Därför kan biologisk kontroll dessutom vara att bevara och gynna dessa naturliga fiender som redan finns på plats.



Foto: Johanna Ahnström

Det är denna typ av kontroll som är aktuell när det gäller spindlar.

Spindelns roll för biologisk kontroll

Spindlar är generalister, vilket innebär att de äter många olika sorters insekter, till skillnad från specialister som har ett mer begränsat urval av byten. Det finns fördelar med båda typerna av predatorer. Specialisternas fördel är förstas att de är direkt inriktade på själva skadedjuret. Det positiva med generalister är att de kan överleva på en plats även då skadedjuret inte finns där, genom att leva på andra byten. När då skadedjuret kommer till platsen är generalisten redan där och kan bromsa utbrottet. Det är på detta sätt spindlar kan bidra till biologisk kontroll.

Spindlar kan också indirekt påverka skadedjuren. Genom att interagera med andra predatorer kan spindlar ha både negativa och positiva effekter. Ett exempel är att när bladlöss blir tagna av nyckelpigor avger de en varningsdoft som leder till att andra bladlöss hoppar av växten för att undfly nyckelpigan. Då kan bladlössen fastna i spindelnet, vilket leder till att fler bladlöss blir uppätta jämfört med om nyckelpigan skulle ha verkat ensam. Spindlar kan även döda fler skadedjur än vad de äter upp genom att insekter fastnar i övergivna spindelnet. Spindlar kan dessutom ha positiva och för oss inte önskvärda effekter på skadedjur då de som generalister ibland ger sig på andra naturliga fiender till skadedjuret.

För att spindlarna ska vara effektiva, bör det utvecklas metoder som gör att

spindeltätheten är så stor som möjligt i fälten. Det går inte att föda upp spindlar och sedan släppa ut ett stort antal, för spindlar äter upp varandra. Istället är det den tredje typen av biologisk kontroll som ska tillämpas, alltså att bevara och gynna spindlarna genom att förbättra miljön runt omkring dem. Metoder som ökar den strukturella komplexiteten, som att gödsla, minska jordbearbetning som slår ut spindlarna eller att ha samodling med annan gröda, vilket gör att spindlarna snabbt kan komma ut i fälten är några sätt som kan öka tätheten och mångfalden hos spindlar och även andra predatorer.

Pågående projekt

Om vi ska kunna använda spindlar som biologisk kontroll, måste vi veta mer om hur de samspelar med andra naturliga fiender och vilken miljö som främjar spindlarnas roll i biologisk kontroll. Det har startats ett projekt på SLU i Uppsala som tar upp delar av detta. Projektet är finansierat av Formas och handlar om just spindlar i jordbruket och är inriktat på vargspindlar (*Lycosidae*) och mattvävarspindlar (*Linyphiidae*), vilka är mycket vanliga predatorer i jordbrukslandskapet. Vi kommer att undersöka hur deras tillstånd, fortplantning och antal påverkas av odlingssystem och landskapsutformning. Till exempel kan storleken på ett fält och dess omgivning spela en betydande roll. Hur spindlarnas samspel med insekter ser ut, till exempel med jordlöpare som är en annan naturlig fiende och även den generalist, ingår också i våra studier. Det kan vara viktigt att veta om interaktionen mellan spindlar och andra naturliga fiender ökar



Figur 1. Vargspindel.
Teckning: Sandra Öberg.

eller minskar deras individuelle födo-
tag av skadeinsekter. En annan samspels-
fråga är att utreda spindlarnas betydelse
i biologisk kontroll, alltså hur effektiva
spindlarna är som predatorer på skade-
djur, exempelvis bladlöss. Projektet kom-
mer förhoppningsvis att genom ökad
kunnskap kunna bidra till en förbättrad
kontroll av skadeinsekter i jordbruks-



Figur 2. Mattvävarspindel.
Teckning: Sandra Öberg.

landskap där man inte använder be-
kämpningsmedel. Detta genom att
hjälpa lantbrukare att utforma sina går-
dar och därmed göra det lättare att gå
från konventionell till ekologisk odling.

Sandra Öberg
Tel: 018-672372
E-post: Sandra.Oberg@entom.slu.se

Litteratur

- Ekbo, B. 2001. Faktablad om växtskydd,
trädgård. 138 T.
- Snyder, W. E. & Wise, D. H. 2001.
Contrasting trophic cascades
generated by a community of
generalist predators. *Ecology*
82(6):1571-1583.
- Sunderland, K. D. 1999. Mechanisms
underlying the effects of spiders on
pest populations. *The Journal of
Arachnology* 27:308-316.
- Sunderland, K. D., Fraser, A. M. & Dixon,
A. F. G. 1986. Field and laboratory
studies on money spiders
(Linyphiidae) as predators of cereal
aphids. *Journal of Applied Ecology*
26:433-447.
- Sunderland, K. D., Greenstone, M. H. &
Symondson, B. 1999. Spiders for pest
control. *Pesticide Outlook* 10:82-85.

*Sandra Öberg är doktorand vid Institutio-
nen för entomologi vid Sveriges lantbruks-
universitet, Uppsala.*

Bærekraft ved ulike driftsformer i jordbruket

Prosjektet "Formidling av kunn-
skap om bærekraft (sv. *uthållig
het*) ved ulike driftsformer, med
hovedvekt på økologisk landbruk" har
som mål å samle bakgrunnsdata om ef-
fekter av økologisk og konvensjonell land-
bruksdrift på miljø og produkter. Pro-
sjektet startet i mars 2003, med bevilg-
ning fra Statens Landbruksforvaltning.
Norsk senter for økologisk landbruk er
ansvarlig for gjennomføringen.

Eksisterende, relevant dokumentasjon om
miljøeffekter, produktkvalitet og global
matvareforsyning i lys av økologisk land-
bruk systematiseres. Biologisk mangfold,
forurensning, energi- og ressursbruk er

viktige aspekter når miljøeffekter av ulike
driftsformer i jordbruket skal vurderes.
For konvensjonell drift samles det bare
inn effekter av betydning for sammen-
likning med økologisk landbruk. F.eks
vil effekter av kjemiske sprøytemidler på
omgivelsene, mennesker og andre orga-
nismer være med i oversikten.

Det er tidligere utført flere slike over-
siktsarbeider innen ulike tema i andre
land, og arbeidet i prosjektet tar i størst
mulig grad i bruk eksisterende kunn-
skapsoversikter. Det er ikke nødvendig
å gjøre dobbeltarbeid! Det er imidlertid
lenge siden noe tilsvarende er utført i
Norge, tilpasset norske forhold. Produ-

senter og andre målgrupper har behov
for mer kunnskap og bedre datagrunnlag
for argumentasjon om valg av driftsform.
I prosjektet skal det utarbeides doku-
mentasjonsoversikter, samlerapporter,
temaark, artikler og web-sider og fore-
drag skal holdes i ulike fora. Prosjektet
avsluttes høsten 2004.

Kontaktperson:
Grete Lene Serikstad
Norsk senter for økologisk landbruk, N-
6630 Tingvoll
tlf +47 71 53 20 10
E-post: grete.lene.serikstad@norsok.no

Rodsystemer hos rødbede, sukkermajs og knoldselleri efter grøngødning

Større viden om grønsagers rodvækst vil kunne øge kvælstofudnyttelsen ved økologisk dyrkning. Derfor er rodsystemerne hos rødbede, sukkermajs og knoldselleri blevet undersøgt ved Danmarks JordbrugsForskning i Årsløv.

Grøngødning kan være en mulig kvælstofkilde (sv. *kvävekälla*) i økologisk grønsagsproduktion, hvor kvælstof er en begrænset ressource. Denne gødningsform medfører imidlertid en varierende kvælstoffordeling i jorden afhængig af nedbør og nedmuldningsstidspunkt. Tidligere undersøgelser af grønsagers rodsystemer har vist store artsforskelle med hensyn til rodtybde og dermed den maksimale jorddybde for kvælstofoptagelse. Viden om arternes rodtybde og kvælstofplaceringen i jorden er afgørende for en optimal kvælstofudnyttelse og sammensætning af sædskiftet (sv. *växtföljden*). Derfor har vi undersøgt sammenhængen mellem rodvækst og effekten af grøngødning ved Danmarks JordbrugsForskning i Årsløv.

Dyb kvælstof efter efterårsnedmuldning

Effekten af kløvergræsgrøngødning blev undersøgt ved nedmuldning henholdsvis i efteråret (oktober–nov) og foråret (april). I begge forsøgsår (2000, 2001) medførte efterårsnedmuldningen en vis nedvaskning af nitrat. Dette betød, at der ved planteetablering var større mængder kvælstof i jordlagene under 0,5 m dybde, hvor der var efterårsnedmuldet end hvor der var forårsnedmuldet.

Rødbede har dybt rodsystem

Rødbederødderne spredtes gennem væksten både i og mellem planterækken, hvorved kvælstoffet i rækkemellemrummene også blev udnyttet. Rødbede viste sig at have et forholdsvis dybtgående rodsystem, som ved høst (sv.

skörd) nåede 1,8 m dybde (figur 1). Igennem den lange vækstsæson (maj–oktober) udnyttede rødbedeplanterne jordens plantetilgængelige kvælstof meget effektivt og havde ved høst stort set tømt jorden for kvælstof. Rødbedeplanterne indeholdt ved høst 212 kg N/ha uafhængig af tidspunktet for nedmuldning af grøngødning (tabel 1). Tidspunktet for nedmuldningen af grøngødning havde derimod indflydelse på rodvæksten hos rødbede. Det højere nitratindhold i de dybere jordlag ved efterårsnedmuldningen medførte en forøget mængde rødder samt en rodtybde på 2 m ved høst i forhold til forårsnedmuldningen, hvor den sluttelige rodtybde var 1,5 m.

Rodsystemet hos sukkermajs

Sukkermajsrødderne spredtes i og mellem rækken dog med det største antal rødder i rækken. Sukkermajs havde en rodtybde på 0,9 m i august 2001 og medførte kvælstofudtømmning i 0–0,75 m jorddybde, som i dette jordlag var næsten lige så effektivt som hos rødbede. I 2000 voksede sukkermajsen meget dårligt, hvilket sandsynligvis hang sammen med

køligt vejr og sent såtidspunkt i sammenligning med en tidligere plantning i 2001. Tidspunktet for nedmuldning af grøngødning havde hverken effekt på planternes kvælstofindhold på 111 kg N/ha eller på rodvæksten.

Knoldselleri har et overfladisk rodsystem

Knoldselleris rødder spredtes i og mellem rækken, så der ved høst var lige mange rødder overalt. Rodsystemet var overfladisk (sv. *ytligt*) med en rodtybde på 0,5 m ved høst, og kvælstofoptagelsen foregik også kun til 0,5 m dybde. Planternes kvælstofindhold var 117 kg N/ha ved høst, mens der blev efterladt 89 kg N/ha i jorden (tabel 1). Rodvæksten og kvælstofindholdet hos knoldselleri var ikke påvirket af forskellen i nedmuldningsstidspunktet.

Sædskifte med bedre kvælstofudnyttelse

På baggrund af kendskabet til de tre grønsagskulturers rodsystemer og kvælstofbehov kan grønsagerne placeres i et sædskifte, så jordens kvælstof udnyttes optimalt. Sukkermajs og især selleri har

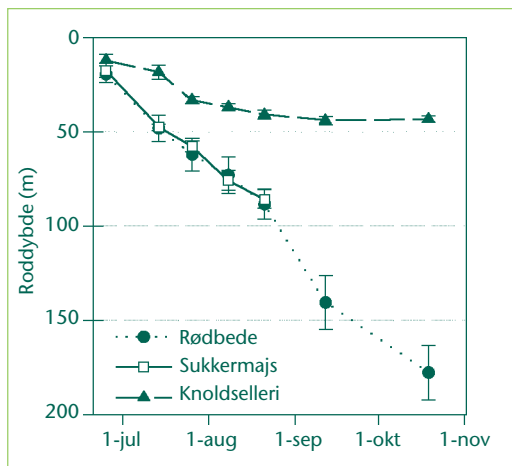
	Udbytte rod/kolbe	N-optagelse kg N/ha	Rodtybde m	Plantetilgængelig N i jordlag	
				0–0,75 m	0,75–1,5 m
	ton/ha	kg N/ha	m	kg N/ha	
Rødbede	76	212	1,8	19	7
Sukkermajs	21	111	0,9	24	20
Knoldselleri	31	117	0,5	43	46

Tabel 1. Resultater for N-udnyttelse og rodvækst ved høst af rødbede (oktober), sukkermajs (august) og knoldselleri (oktober).

overfladiske rodsystemer, og kan med fordel dyrkes i sædskiftet efter en forårsnedmuldet grøngødning eller efterafgrøde. Efter sådan en afgrøde vil langt det meste af det tilgængelige kvælstof findes i de øverste jordlag, hvor disse grønsagskulturers rødder kan nå det. Begge arter kan efterlade betydelige mængder kvælstof i jorden efter høst. Hvis majs høstes tidligt, kan man etablere en efterafgrøde efter høst, men i de fleste tilfælde vil de to afgrøder blive høstet så sent, at dette ikke er muligt. Uden efterafgrøde vil det kvælstof, der er efterladt, i løbet af vintersæsonen blive vasket dybere ned i jorden i form af nitrat, og der vil være brug for afgrøder med dybere rodsystem året efter for at samle noget af nitraten op igen. Det kan f.eks. være rødbede, som i forsøget har vist sig at have dyb rodvækst, eller det kan være kålarter, som, især hvis de har en lang vækstsæson, kan opnå meget store roddybder på mere end 2 meter. Rødbede har ikke så stort et kvælstofbehov som kålarterne, så den kan med fordel bruges, hvor den tilgængelige kvælstofmængde er begrænset. På sandede jordtyper vil udvaskningen, hvis der er megen efterårs- og vinternedbør, være så hurtig, at selv grønsager med meget dybt rodsystem ikke kan nå nitraten den efterfølgende sæson. ■

Julie S. Christiansen, Hanne L. Kristensen (Hanne.Kristensen@agrsci.dk) & Kristian Thorup-Kristensen (Kristian.ThorupKristensen@agrsci.dk)

Julie Schou Christiansen er cand. hort. og arbejder som forskningsassistent ved Danmarks JordbrugsForskning i Årsløv. Hanne L. Kristensen er Ph.D., biolog og arbejder som forsker ved Danmarks JordbrugsForskning i Årsløv. Kristian Thorup-Kristensen er Ph.D., cand. agro. og forskningsleder ved Danmarks JordbrugsForskning i Årsløv.



Figur 1. Roddybdeudviklingen hos rødbede, sukkermajs og knoldselleri gennem vækstsæsonen 2001.

Vad säger forskningen om djurhälsa och djurväl-färd i ekologisk djurhållning?

I en kunskapssyntes som gjorts på uppdrag av Centrum för uthålligt lantbruk, CUL, vid Sveriges lantbruksuniversitet sammanställs det vad forskningen idag har att säga om djurhälsa och djurväl-färd i ekologisk djurhållning. Kunskapssyntesen har skrivits av Vonne Lund som själv disputerade inom området djurväl-färd och djuretik år 2002. Av forskningen framgår det att det ekologiska lantbru- ket har höga ambitioner när det gäller djurväl-färd. Uppfattningen om vad som är god djurväl-färd skiljer sig dock något mellan ekolantbrukets och det konven- tionella lantbrukets företrädare. De se- nare betonar oftare djurens individuella hälsa och fysiska fitness (t.ex. god till- växt), medan djurens möjlighet att leva ett naturligt liv ses som avgörande inom det ekologiska lantbrukets.

Generellt sett har djur som får leva i en stimulerande miljö där de kan utföra ett naturligt beteende (så som ekodjur i goda utemiljöer) bättre välfärd än djur som hålls i karga miljöer som inte tillåter ett sådant beteende. Samtidigt kan man konstatera att varje produktionssystem dras med sina problem, och att det är

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

viktigt att ekolantbrukets är uppmärksamt på de speciella problem som uppstår i ekologiska produktionsformer, så som risken för parasitrelaterade sjukdomar. Många av problemen går dock att undvika eller kan lösas om man är medveten om fallgröparna, förklarar Vonne Lund. Men i vissa fall behövs ökade forskningsinsatser. ■

Vonne Lund

Djurhälsa och djurväl-färd i ekologiskt lantbruk

32 s. Pris: 120 SEK + moms

Beställs från Kristina Torstenson, CUL, tel: +46 18 67 20 92, e-post: kristina.torstenson@cul.slu.se.

Belönad för insatser inom pedagogik & undervisning

Lennart Salomonsson vid CUL och institutionen för landsbygdsutveckling är en av pionjörerna när det gäller forskning och undervisning inom ekologiskt lantbruk vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Han är också en känd "Nordenprofil" som t.ex. arbetat med utvecklingen av det nordiska magisterprogrammet i agroekologi. Lennart Salomonsson har nu tilldelats Kungl. Skogs- och lantbruksakademiens (KSLA:s) belöning för föredömliga insatser inom pedagogik och undervisning. Motiveringen lyder: "för utveckling av processer för lärandet som möjliggör och förenklar möten mellan

samhälls- och naturvetenskap och som bidrar till att studenterna blir mer förtrogna med den empiriska verkligheten i sina framtida yrkesroller". KSLA:s belöning och priser delas ut i Stockholms Stadshus den 28 januari 2004. ■



Lennart Salomonsson får pedagogikpris.

Foto: Mats Gerentz

À DÖFINNU Á NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA POHJOLASSA

"Rätt" växt minskar kväveförlust

Genom att välja "rätt" växter i en gröngödslingsgröda kan man styra frigörelsen av kväve i tiden, så att den efterföljande grödan får lagom mycket kväve. Växterna innehåller kolhydrater och kväverika ämnen, som bryts ner olika snabbt i marken efter nedbrukningen. Sophie Gunnarsson vid SLU menar att detta kan vara ett sätt att minska risken för kväveförluster från åkermark.

Mineraliseringen av gröngödslingsmaterial kan styras genom att man utnyttjar skillnader i kemisk sammansättning hos olika gröngödslingsarter. Processen styrs då mot fastläggning eller mineralisering under olika delar av växtsäsongen. Sophie Gunnarsson har i sitt doktorsarbete studerat hur det går till när några vanliga gräs och kvävefixerande baljväxter bryts ner. Hon har ställt det i relation till växtslagets koncentrationer av olika kolhydrater och kväverika ämnen.

Mineralisering av kol och kväve under nedbrytning av växtslag och olika ämnen i dessa, till exempel socker, pektin och protein, studerades under kontrollerade betingelser. De vanligast förekommande kolhydraterna och kväveföreningarna indelades i tre grupper med avseende på när de hade störst inflytande

på mineraliseringen av kväve. Denna gruppering har visat sig vara användbar när man ska välja gröngödslingsgröda för att åstadkomma önskat kväve mineraliseringsförlopp.

Växtmaterial rika på fria sockerarter och fruktan, exempelvis rajgräs, kan användas för att fastlägga kväve en kort period i början av nedbrytningsförloppet. Växter rika på stärkelse, pektin och hemicellulosa med hög andel arabinos (en beståndsdel i hemicellulosa), exempelvis rödklöver, kan användas för att förlänga fastläggningsperioden med ca två veckor. För att hejda kväve mineraliseringen under senare perioder kan växtmaterial som domineras av svärnedbrytbara kolhydrater som xylan och cellulosa utnyttjas, exempelvis halmrester.

AFHANDLINGER

DOKTORSAVHANDLINGE

DOKTORSAVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÐIR

TOHTORIN-VÄITÖKSET

Vi vet ännu inte tillräckligt om vad den kemiska sammansättningen betyder i fält. Det kan behövas nya, skraddarsydda gröngödslings sorter med större kemisk variation jämfört med dagens växtmaterial för att uppnå den tänkta effekten i fält. ■

Kontakt: Sophie Gunnarsson,
e-post: Sophie.Gunnarsson@mv.slu.se

Doktorgrad om plantenæring i økologisk driftssystem

Anne-Kristin Løes, NORSØK, har tatt doktorgraden ved Institutt for plante- og miljøvitenskap ved Norges Landbruks-høgskole. Tittelen på doktorgraden er: "Undersøkelser av tilgjengeligheten av fosfor og kalium i jorda i økologiske dyrkingssystemer, og av planters tilpasning til lav tilgjengelighet av disse næringsstoffene".

Løes har gjort undersøkelser på fem gårder i Sør-Norge. Gårdene har lagt vekt på å være mest mulig selvforsynt med fôr og gjødsel. Spørsmålet er da om tapet av næringsstoff i et slikt driftssystem er slik at gårdene etter hvert trenger tilførsel utenfra av fosfor og kalium. Løes konkluderer med at det etter hvert vil bli behov for tilførsel av fosfor i et økologisk dyrkingssystem. Dette gjelder også kalium i jord der kalium ikke er tilstrekkelig tilgjengelig.

Økologisk landbruk baserer seg på å

sirkulere næringsstoffene på gården. Undersøkelsene viser at på mindre gårder med lite husdyrgjødsel kan grønn-gjødsling dyrket på gården egne seg som gjødsel til grønnsaker.

Ved bruk av vekstforsøk og næringsløsninger har Løes studert hvordan plantene gjennom rotsystemet tilpasser seg næringstilgangen og om en gjennom valg av sorter kan utnytte plantenæringa i jorda bedre. Moderne sorter gir høyere avling enn eldre sorter både ved optimal og begrenset næringstilgang. Undersøkelsene viser også at rotmorfologiske tilpasninger til lave fosforkonsentrasjoner kan være viktig for planters evne til å overleve i forskjellige miljø. Det konkluderes med at under de forhold man har i dyrka jord i Norden har slike tilpasninger liten praktisk betydning. ■

Kontakt: Anne-Kristin Løes, NORSØK,
e-post: anne.k.loes@norsok.no

AFHANDLINGER

DOKTORS-
AVHANDLINGER

DOKTORS-
AVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÐIR

TOHTORIN-
VÄITÖKSET

Norsk prosjektoversikt

Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) har på nytt gitt ut en oppdatert oversikt over forskning og utviklingsarbeid innen økologisk landbruk i Norge. Institusjonen er sekretariat for Forskningsutvalget for økologisk landbruk. Utvalget består av tolv forsknings- og forsøksinstitusjoner som arbeider med økologisk landbruk, og det er i regi av dette utvalget at prosjektoversikten gis ut.

Oversikten omfatter strategiske instituttprogram, forsknings- og utviklingsprosjekter, nasjonale pilotprosjekter, veilednings- og informasjonsprosjekter og prosjekter innen markedsstrategier som er i gang i 2002. For hvert prosjekt er det oppgitt en kontaktperson, slik at

det er enkelt for interesserte å innhente mer informasjon om prosjektene. Liste over publikasjoner fra prosjekter som er avsluttet i løpet av de to siste årene finnes bakerst i oversikten.

Mer enn 80 forsknings- og utviklingsprosjekter er inngående omtalt, mens rundt 50 pilotprosjekter, veilednings- og demonstrasjonsprosjekter er gitt en kortere beskrivelse i rapporten. Forskningsprosjektene omfatter en rekke fagområder, blant annet næringsforsyning, plantevern, ressursutnyttning, plantekultur, planteforedling, veterinærmedisin, husdyrføring og forbrukerspørsmål. Rapporten er utgitt i papirform, men kan også lastes ned fra NORSØKs hjemmesider. ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Grete Lene Serikstad (red.):

Økologisk landbruk. Strategiske instituttprogram, forsknings- og utviklingsprosjekter, pilotprosjekter, veilednings- og informasjonsprosjekter i Norge 2003.

Norsk senter for økologisk landbruk, 107 s. Kan bestilles fra: NORSØK, tel: +47 71 53 20 00, fax: +47 71 53 20 01, e-post: norsok@norsok.no
www.norsok.no

DAGATAL

KALENDARIUM

KALENDER

KALENTERI

25–27 mars 2004

Development of organic livestock farming: potential and limitations of husbandry practice to secure animal health, welfare and food quality

Workshop within the network SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming)

University of Kassel, Witzenhausen, Germany

Organised by: the EU network SAFO

Contact: Susanne Padel,

e-mail: sxp@aber.ac.uk

More information:

<http://www.safonetwork.org/>

16 –17 november 2004

Økologi-kongres

To dage på tværs af faggrænser

Odense, Danmark

Info: www.okologi-kongres.dk

29–31 januari 2004

Third biennial emery evaluation and research conference

Gainesville, Florida

Contact and more information: Mark T. Brown, University of Florida Gainesville,

Phone: (352)392-2309 Fax: (352)392-3624,

E-mail: mtb@ufl.edu

26–28 april 2004

The FOOD 21 SYMPOSIUM – Towards Sustainable Production Systems

Uppsala, Sweden

Organised by: MAT21

Contact: Thomas Nybrant, e-mail:

Thomas.Nybrant@lt.slu.se

More information: www-mat21.slu.se

6–10 mars 2004

Physical and cultural weed control

6th Workshop of the EWRS working group

Lillehammer, Norway

Organised by: European Weed Research Society, EWRD

More information: www.cul.slu.se/kalender/weed_control_0403.pdf



Norsk senter
for økologisk landbruk
(NORSØK)



Norsk institutt for planteforskning
The Norwegian Crop Research Institute