

FORSKNINGSNYTT

om økologisk landbruk i Norden

Nr 3 Oktober 2005

Oberoende forskning behövs för bättre beslut om GMO

Livet består av signaler som betyder något och som kan tydas. Vårt eget språk är ett av livets mest avancerade signalsystem men alla naturens organismer sänder och tar emot budskap hela tiden.

Med våra nyvunna kunskaper om arvsmassa och cellbiologi har vi börjat tyda ett av livets mest grundläggande språk. Med genteknikens hjälp har vi även börjat skapa nya organismer, med nya betydelser. De artbarriärer som evolutionen hittills upprätthållit bryts igenom. Dessa nya betydelser måste förstås på alla nivåer av självorganiserande system. Nya budskap uppstår inom celler och i organismens olika organ, nya egenskaper förändrar lantbrukslandskapet och kommer att nå de omgivande ekosystemen. Dessa nya budskap påverkar redan idag flera nivåer av mänsklig verksamhet, allt från lagstiftning om märkning av livsmedel till filosofiska frågor om människa och natur.

Några aspekter på hur forskningen kan förstå dessa nya budskap eller redovisa osäkerheten och riskerna när de nya budskapen blir obegripliga och inte når fram redovisas här.

Var står den oberoende forskningen? Klarar den att ge allmänhet, riskhanterare och politiker begripliga underlag? Redovisas alla osäkerhetsfaktorer? Kanske är de begränsade resurserna för oberoende forskning ett av de största problemen. De flesta beslut kommer att fattas baserade på underlag som tagits fram av de företag som lanserar de nya produkterna. Även om företagen presenterar korrekta resultat är det inte säkert att alla de hypoteser som borde prövas kommer upp. Det blir snarare enbart de krav som myndigheterna funnit nödvändiga som kommer att uppfyllas.

Forts. på sid. 3

**Tema: Genmodifierade grödor****DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

*Oberoende forskning behövs för bättre beslut om GMO <i>/K. Wahlberg</i>	1
* <i>Danmark</i> : Metoder til sikring af GMO-fri økologisk udsæd	3
*Att genmodifiera en växt – hur går det till? <i>/D. Eriksson</i>	4
* <i>Sverige</i> : Reflektion kring samexistens och olika syn på risk och GMO <i>/K. Jacobson</i>	7
* <i>Norge</i> : Stor uenighet blant forskere i Skandinavia om miljøeffekter af å dyrke genmodifiserte planter <i>/V. Kvakkestad, F. Gillund & A. Kjølberg</i>	9
* <i>Norge</i> : Perspektiver på risiko og verider <i>/A. I. Myhr</i>	11
* <i>Ny litteratur</i>	13
*Konsekvenser ved sameksistens mellem økologisk raps og GMO-raps i Danmark <i>/N. Steen Andersen</i>	14
”Shaping Sustainable Systems” – omtag och förnyelse för ekologiskt lantbruk? <i>/K. Ullvén</i>	16
Bioenergi, økosystemtjänster och kopplingen hälsa-miljö <i>/J. Alm</i>	18
<i>Ny litteratur</i>	19

*Temaartikel

FORSKNINGSNYTT

om økologisk lantbruk i Norden

utkommer med fyra 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 økologiskt lantbruk till forskare, rådgivare, lärare och lantbrukare. Vi vänder oss dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för utvecklingen inom økologiskt lantbruk.

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

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

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

Presstop/deadlines 2005: 7/11

Redaktionsråd:

Claus Bo Andreassen, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Danmark, tel: +45 8999 1676,
e-post: ClausBo.Andreassen@agrsci.dk

Ásdís Helga Bjarnadóttir, Landbrukshögskolen på Island (LBHI), tel: +354 433 5000, e-post: asdish@lbhi.is

Ulrika Geber, SLU, tel: +46 (0)18 67 14 19, e-post: Ulrika.Geber@cul.slu.se

Geir Lieblein, Norges landbrukshøgskole, Norge, tel: +47 6494 7813, e-post: geir.lieblein@ipf.nlh.no

Jukka Rajala, Helsingfors Universitet, Finland, tel: +358-15-2023 336, e-post: jukka.rajala@helsinki.fi

Grete Lene Serikstad, Norsk senter for økologisk lantbruk, Norge, tel: +47 71 53 20 00, e-post: Grete.Lene.Serikstad@norsok.no

Vibeke Langer, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Danmark, tel: +45 3528 2382, e-post: Vibeke.Langer@agisci.kvl.dk

Prenumeration/Abonnement:

www.forskningsnytt.org eller:

Danmark: Grethe Hansen, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675, e-post: Grethe.Hansen@agrsci.dk

Finland: Sari Mäkinen-Hankamäki, Helsingfors universitet, Landsbygdens forsknings- och utbildningsinstitut, tel: +358 (0)44 355 6293, sari.makinen-hankamaki@ekoneum.com

Island: Ásdís Helga Bjarnadóttir, Landbrukshögskolen på Island (LBHI), tel: +354 433 5000, e-post: asdish@lbhi.is

Norge: Tora Meisingset, Norsk senter for økologisk lantbruk, tel: +47 71 53 20 00, e-post: Tora.Meisingset@norsok.no

Sverige: Kristina Torstenson, SLU, tel: +46 (0)18 67 20 92, e-post: Kristina.Torstenson@cul.slu.se

Prenumerationspris för år 2005 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

Oberoende GMO-forskning... forts. från sid 1.

I den ekologiska produktionen får inte GMO användas. Hur ska man klara samexistensen mellan GMO-användning i fält och ekologisk produktion om restriktiva regler finns på plats? I Danmark har man beslutat om lagar för ansvarsförhållanden och försiktighetsåtgärder efter några års utredande. I Sverige har man ännu inte börjat titta på ansvarsfrågan, dvs. vem betalar för skador på miljön eller rent ekonomiska skador, när GMO sprids. Den svenska regeringen har beslutat om en tvåårig utredning av detta. Däremot har Jordbruksverket skickat ut ett förslag angående odlingsföreskrifter för GMO-odlare på remiss. Förslaget är utformat så att jordbruket kan räkna med en inblandning på upp till 0,9 % GMO. De statistiska osäkerhetsfaktorerna går inte att uppskatta, bland annat för att rådata från fältförsöken inte är tillgängliga. I Danmark har man beslutat om ett avstånd på 200 meter mellan GM-majs och vanlig majs, det svenska Jordbruksverket föreslår 25 m.

Budskapet är tydligt i Jordbruksverkets remiss – det är acceptabelt att GMO sprids till övriga odlingsformer. Förhoppningsvis blir det slutgiltiga beslutet mycket försiktigare, anpassat till rådande osäkerhet om hur GMO sprids. Jag anser att det vore säkrast att avvakta med GMO-odling innan ansvarsfrågan lösts så att GMO-producenterna tar på sig ansvaret för eventuella skador. Då kan också forskning om spridning under nordiska förhållanden presentera resultat som gör det möjligt att vidta åtgärder som säkert mimimerar spridningen. ■

Kåre Wahlberg
E-post: Kare.Wahlberg@krav.se

Kåre Wahlberg är handläggare med ansvar för GMO-frågor på KRAV, den svenska certifieringsorganisationen för ekologisk produktion.

Swedish Meats tillåter GMO-foder

Från och med 1 januari 2006 kommer Swedish Meats att acceptera att leverantörerna använder genmodifierat foder. Man motiverar detta med att priserna på GMO-fri soja väntas stiga samt att det blir allt svårare att säkerställa helt GMO-fria sojaleveranser.

Swedish Meats är en av Sveriges största livsmedelskoncerner. Koncernen ägs av svenska bönder och svarar för huvuddelen av all slakt i landet samt är marknadsledande inom styckning och charkuteritillverkning.

Företagets marknadsdominans gör att efterfrågan på GMO-fritt foder kommer att minska betydligt och därmed fördyras. Om andra svenska slakteriföretag då följer Swedish Meats exempel kommer ekologiskt producerat kött bli det enda alternativet som garanterat inte fötts upp på GMO-foder.

Svensk Mjök har dock meddelat att man inte heller under 2006 kommer att godta GMO-foder. ■

Metoder til sikring af GMO-fri økologisk udsæd

Manglende tilstedeværelse (sv. *brist på*) af økologisk udsæd kan være en alvorlig kilde til spredning af GMO i økologisk jordbrug. Denne spredningskilde har stigende betydning med et stigende antal udsætningsforsøg, og med en stigende anvendelse af GMO i det konventionelle jordbrug. Udover GMO-spredning, som følge af anvendelse af ikke-økologisk udsæd, påpeges pollenspredning og hybridisering med nært beslægtede kulturplanter eller vilde slægtninge som en væsentlig spredningskilde. Denne er størst for fremmedbestøvende arter, som har vind eller insektspredning.

Forsyningen af økologisk udsæd af grøn-

sager er meget sparsom, og forsyningen af sorter, som er fundet dyrkningsværdige i Danmark, er for mange arter af grønsager ikke eksisterende. Inden for en række foderafgrøder er der et sammenfald mellem arter, inden for hvilke ■ der på tidspunktet findes og anvendes GM-sorter (i produktion uden for EU samt i udsætningsforsøg i EU) ■ der er risiko for pollenspredning og hybridisering ■ der findes ingen eller utilstrækkelig økologisk udsædsproduktion.

I et projekt 2002–2005 fokuseres på opbygning af en økologisk grønsagsfrøproduktion for de arter, som har det største økologiske produktionsareal i

Danmark, og hvor frøproduktion i Danmark vurderes som værende realistisk.

Det forventede udbytte af nærværende forskningsprojekt er dyrkningsvejledninger for GMO-fri, økologisk udsæd af udvalgte grønsagsarter og foderafgrøder i sorter, som er dyrkningsværdige i økologisk jordbrug. Endvidere evalueres de fremtidige aspekter for opretholdelse af adgang til GMO-fri udsæd. Denne evaluering vil være til rådighed for økologisk jordbrug og involverede beslutningstagere.

Mer info findes på <http://www.foejo.dk/forskning/foejoi/vi5.html>. ■

Att genmodificera en växt – hur går det till?

Genmodifiering har på senare år blivit ett begrepp inom växtförädlingen. Detta har gett upphov till många kontroverser, som inte bara har med växtens genetiska profil att göra utan även handlar om ekologi, ekonomi, hälsa, ideologi och i slutändan politik. Men vad är egentligen en genmodifierad växt? Denna text berättar hur det går till att framställa en genmodifierad planta.

Genteknikens intåg i växtförädlingen

Det senaste årtiondet har många växtförädlare börjat använda tekniker för att hantera och modifiera enskilda gener. Dessa tekniker är molekylärbioologiska verktyg som kan fungera som komplement till traditionell växtförädling. Teknikerna för genmodifiering (GM) är dock till stor del obekanta för många lekmän och personligen tror jag att detta kan vara en av orsakerna till den utbredda skepsisen bland allmänheten mot GM-grödor.

Det finns många metoder som ryms inom begreppet GM, men den som folk framförallt tänker på och den som mest bidragit till kontroversen kring GM-grödor är transgenetiken, där man bryter artbarriären och överför en eller flera gener mellan vitt skilda organismer. Ett exempel är Bt-grödorna, där man har fört in en gen från bakterien *Bacillus thuringiensis* som producerar ett insektsgift och på så sätt gjort grödorna resistenta mot vissa insekter. En annan metod att genmodifiera växter är när man på olika sätt påverkar växtens egna gener. Man kan till exempel "stänga av" en gen. Ett exempel på detta är Flavr Savr-tomaten som marknadsfördes 1994 av ett amerikanskt företag. Man hade i dessa tomatplantor stängt av en gen som är inblandad i mognaden av frukterna, vilket gav tomater med bättre hållbarhet.

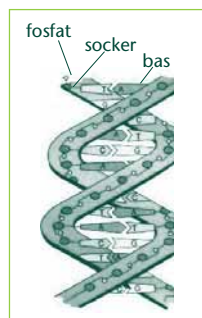
I denna artikel vill jag beskriva några av de tekniker som används för att genmodifiera växter. Men för att underlätta

förståelsen ska jag först kort beskriva vad gener och DNA är för något.

Vad är en gen?

Det finns gener i cellerna hos alla levande organismer på vår jord; i såväl växter och encelliga bakterier som människor. Redan 1944 visade Avery att det genetiska materialet – arvmassan – består av DNA. Nio år senare beskrev Watson och Crick den molekylära strukturen av DNA och detta innebar ett stort genombrott i utvecklingen av den moderna gentekniken. Enligt deras modell består DNA av två parallella, spiralformade "ryggrader" av socker- och fosfatmolekyler på vilka de fyra basmolekylerna adenin, cytosin, guanin och tymin (A, C, G och T) sitter. Det är sekvensen, det vill säga den inbördes ordningen hos dessa baser, som avgör vilken genetisk information som DNA-molekylen innehåller. En gen är en avgränsad bit av en DNA-sträng, från några tusen upp till ett par miljoner baser lång, vars unika bas-sekvens används för att bygga upp ett eller flera protein. Man säger att genen "kodar för" ett protein. Med protein menas här en produkt som uppfyller en viss funktion i eller utanför cellen, till exempel som enzym eller signalsubstans.

Samtliga levande organismer har alltså ett genetiskt material som på detta sätt är



uppbyggt av DNA samt organiserat i gener. Grundförutsättningen för den moderna gentekniken är att gener kan flyttas mellan olika arter och ändå fungera, det vill säga fortsätta koda för sitt protein.

Att hantera gener

På 1960- och 1970-talet utvecklades många tekniker för att arbeta med DNA och isolera enskilda gener. En viktig upptäckt gjordes 1970 då man hittade ett enzym som "klipper" en DNA-sträng vid en specifik, kort sekvens. Detta så kallade restriktionsenzym finns normalt i bakterier där det används som skydd mot virusinfektioner. Det finns nu flera hundra olika restriktionsenzym som klipper vid olika DNA-sekvenser och med dessa kan man med stor noggrannhet klippa ut precis den gen man vill använda i sitt experiment. Några år tidigare hade man även upptäckt ett enzym som kan användas för att "klistra ihop" DNA-strängar, ett så kallat ligas, och nu låg vägen öppen för att bygga precis de DNA-sekvenser och genkombinationer man ville ha. Nu ska påpekas att DNA naturligtvis är alldeles för litet för att man ska kunna hantera enstaka molekyler. I en enda droppe kan det finnas många miljoner molekyler och därför måste det finnas något sätt att mångfaldiga den DNA-sekvens man jobbar med. För detta använder man oftast bakterien *Escherichia coli*. Denna, liksom de flesta andra bakterier, bär på cirkulära DNA-molekyler som kallas plasmider. Med hjälp av restriktionsenzymer och ligas

kan man föra in sin gen i en sådan plasmid. När man sedan odlar bakterien i en näringsrik lösning så kommer den att dela sig och då även kopiera plasmiden, vilket gör att alla nya bakterier kommer att innehålla den införda genen. Därefter kan man utvinna DNA:t ur bakterierna och fortsätta modifiera genen, som nu finns i miljoner kopior.

Genvägen in i växten

Ett genombrott inom växtbioteknik kom 1983 då man för första gången lyckades framställa en transgen växt. Man använde sig av en jordlevande bakterie, *Agrobacterium tumefaciens*, som har en naturlig mekanism för att föra över gener till växter. Man har länge känt till att denna bakterie orsakar sjukdomen "crown gall disease" hos växter, men det var inte förrän på 1970-talet som man upptäckte att sjukdomen orsakades av att bakterien överförde sina gener till växten. Hur går då denna genöverföring till? Jo, *A. tumefaciens* bär på en speciell plasmid som kallas Ti-plasmid och innehåller flera gener som är inblandade i överföringen till växten. En liten avgränsad del av denna plasmidmolekyl inkorporeras i växtcellens DNA vid en infektion. Man lyckades identifiera två korta DNA-sekvenser i plasmiden som avgränsar just den delen av plasmiden som överförs till växten. Det intressanta är att man kan plocka bort bakteriens egna gener som sitter mellan dessa "gränser" och istället sätta in vilken gen som helst, utan att överföringsmekanismen påverkas. När man sedan låter bakterien infektera växten så förs därmed den önskade genen in i växten.

I och med att bakteriens egna gener är borttagna så utvecklas dessutom inte sjukdomen som bakterien normalt ger upphov till i växten.

Andra tekniker för transformering av växter

Under 1980-talet testades även många andra tekniker för att transformera växter. Man provade bland annat direkt överföring av DNA genom mikroinjektion, elektroporering (behandling med kort elektrisk puls) av växtcellerna, överföring av DNA till protoplaster (växtceller utan cellvägg) samt transformering med partikelkanon, även kallad biolistik. Av alla metoder var det bara biolistik som var jämförbar med *A. tumefaciens* i effektivitet. Denna metod går ut på att man täcker små metallpartiklar med DNA och bokstavligen skjuter in DNA:t i växtcellerna. Transformering med *A. tumefaciens* är dock den mest använda

metoden och redan 1997 hade över 120 olika växtarter blivit transformerade på detta sätt.

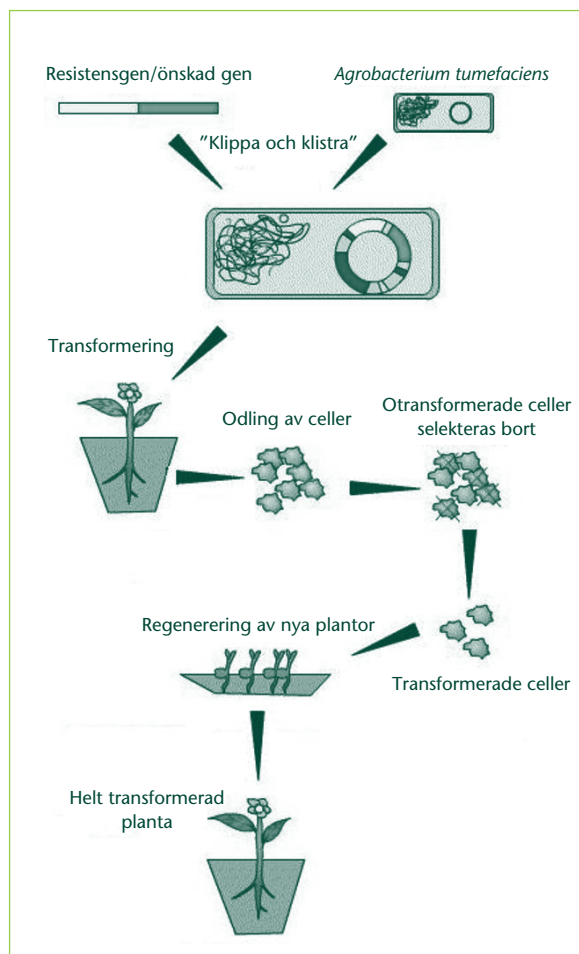
Vävnadsodling och selektion

När man behandlar växtmaterial för att transformera det så är det alltid bara en del av växtcellerna som tar upp den främmande genen. För att få plantor där samtliga celler innehåller den främmande genen så jobbar man därför oftast med delar av växten, till exempel blad, stjälkdelar eller rötter, som man efter behandling regenererar nya, hela plantor från. Det kan man göra genom att odla växtdelarna på ett medium som innehåller olika växthormoner, till exempel cytokinin och auxin, som styr tillväxten av växtceller. Om man alltså lyckas få en transformerad växtcell att börja dela sig och utveckla en ny planta så kommer samtliga celler i denna planta att vara transformerade. Detta är viktigt om man vill att det transgena anlaget ska finnas i hela plantan, men även för att pollen och fröceller garanterat kommer att vara transformerade och transgenen då kommer att föras vidare till nästa generation.

Men hur kan man då veta att det är just de transformerade cellerna som regenererar nya plantor, och inte de otransformerade? Jo, för det så krävs någon form av selektion av cellerna. Denna selektion görs ofta med hjälp av en gen som gör cellerna resistenta mot ett antibiotikum som normalt dödar eller försvagar växtcellerna. Denna resistensgen för man in tillsammans med sin önskade gen. När man sedan odlar alla celler på ett medium som, förutom hormoner, innehåller detta antibiotikum så är det endast de transformerade cellerna som kan växa.

En lång process

När man så efter några månaders vävnadsodling har transformerade plantor i växthus så följer en lång process att



välja ut de plantor som bäst visar upp det önskade anlaget. Man undersöker även avkomman för att vara säker på att det transgena anlaget är stabilt. När de bästa plantorna tagits fram följer en mångårig period av traditionell förädling då plantans fördelaktiga egenskaper korsas in i en existerande sort som har andra bra kvaliteter. Den största fördelen med GM-tekniker är exaktheten. Man vet precis vilken gen man jobbar med, till skillnad från traditionella korsningar där man flyttar tusentals gener. Det är fortfarande dock en mycket lång process att ta fram en GM-gröda. Från det första arbetet med att isolera en intressant gen till att den motsvarande GM-grödan släpps på marknaden kan det gå 12–15 år. Det är heller inte fråga om att ersätta traditionella förädlingsmetoder utan man ska snarare se GM-teknikerna som ett komplement. ■

Dennis Eriksson

Tel: +46 (0)40 415526

E-post: Dennis.Eriksson@vv.slu.se

Dennis Eriksson är doktorand i genetik och växtförädling vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp. Han arbetar med ett projekt för domesticering av en ny peppren oljeväxt, fältkrassing (Lepidium campestre). Växten är avsedd för produktion av vegetabilisk industriolja. Inom projektet använder han såväl moderna gentekniska metoder som mer traditionella förädlingsmetoder med korsningar och mutationer.

Litteratur

- de la Riva, G.A. et.al. 1998. *Agrobacterium tumefaciens*: a natural tool for plant transformation. Electronic Journal of Biotechnology, Vol.1, No.3. Available online at <http://www.ejb.org>. (En teknisk artikel om transformering av växter med *Agrobacterium tumefaciens*.)
- Brändén, Henrik. 2001. Molekylärbiologi. Studentlitteratur, Lund. (En lättfattlig bok om teori och tekniker för arbete med DNA.)

Ordlista

Bas	En av de fyra molekyler som bygger upp DNA och RNA. Baserna i DNA är adenin (A), cytosin (C), guanin (G) och tymin (T). I RNA ersätts tymin av uracil (U).
Biolistik	Metod att transformera växter. En partikelkanon används för att skjuta metallpartiklar täckta med DNA in i cellerna.
Bioteknologi	Alla tekniker där man manipulerar livsformer för att erhålla användbara produkter. En vanlig missuppfattning är att bioteknologi bara är teknik där man modifierar gener. Det innefattar dock även så skilda saker som vinbrygning, brödbakning och all slags växtförädling.
DNA	Deoxyribonukleinsyra. Den kemiska grunden i arvsmassan. Organiserat i kromosomer som i sin tur innehåller ett stort antal gener.
Gen	Enhet i arvsmassan. Inkluderar den del av DNA som kodar för en polypeptidkedja (protein) samt tillhörande reglerande DNA-sekvenser.
Genmodifiering	Selektiv, medveten modifiering av arvsmassan på sätt som inte sker naturligt genom parning eller naturlig rekombination.
Genom	Det totala genetiska materialet i en cell.
Hormon	Kemiskt signalämne som förekommer både i växter och djur.
Kloning	Kopiering av en molekyl eller en hel organism.
Kromosom	Enhet i genomet. Bär många gener och består av en mycket lång DNA-molekyl samt histoner (proteiner).
Plasmid	Cirkulär DNA-enhet i bakterier. Ej del av den normala bakteriekromosomen. Används ofta som vektor i experiment för genmodifiering.
Protein	Den slutliga produkten av en gen. Består av en lång kedja av aminosyror. Inkluderar enzymer, antikroppar, hormoner och receptorer etc.
RNA	Ribonukleinsyra. Finns i tre olika varianter som alla är involverade i protein-syntesen. DNA kopieras först till RNA innan informationen i den genetiska koden omsätts till ett protein.
Restriktionsenzym	Enzym som "klipper" DNA vid specifika, korta bas-sekvenser. Mycket viktiga i experiment där man rekombinerar DNA.
Transformering	Process där främmande DNA förs in i en cell.
Transgen	En organism vars celler innehåller genetiskt material från andra organismer än sina föräldrar.
Vektor	Redskap som används för att föra nya gener in i celler. Oftast används plasmider, men även virus kan användas.
Vävnadsodling	Odling av celler från högre organismer <i>in vitro</i> , det vill säga på näringsrikt medium i steril laboratoriemiljö.

Reflektion kring samexistens och olika syn på risk och GMO

Frågan om samexistens mellan produktion med genmodifierade (GM) grödor och ekologisk produktion är högaktuell. Den svenska regeringen har givit Jordbruksverket i uppdrag att ta fram ett förslag på ett regelverk för hur samexistensen ska fungera i Sverige. I EU-kommissionens rekommendation till samarbetsländerna är samexistensen reducerad till en ekonomisk fråga. Detta innebär dock inte att frågor om risker för miljö och hälsa är obefogade i en diskussion om hur samexistensen ska hanteras.

Den globala produktionen av GM-grödor ökar varje år. Nu när EU:s moratorium på GM-grödor hävts, så kommer odling och försäljning av GM-grödor troligen att öka även inom EU. Trycket på EU att underlätta för odling och försäljning av genmodifierade organismer (GMO) är starkt. Enligt en rapport från EU-parlamentet är dock fortfarande en majoritet av EU:s medborgare kritiska till GMO. Ekologiska producenter och konsumenter redovisar en bred spännvidd av skäl för sitt avståndstagande från GMO. Generellt är dock att man anser att det finns risker för miljö och/eller hälsa som man inte tycker är acceptabla generellt och/eller inte förenliga med ekologisk produktion.

EU-kommissionen har beslutat att medlemsstaterna själva ska utarbeta regler för hur samexistensen i landet ska fungera. Samtidigt har man begränsat samexistensen till en ekonomisk fråga, eftersom endast samexistens mellan av EU-godkända (och därmed "riskfria") grödor och andra grödor kan komma på fråga. Svenska Jordbruksverket har bedömt frågan på samma sätt. Det GMO-fria alternativ, som ekologisk produktion i dag är, ska enligt kommissionen kunna säkerställas med samexistensregler; samtidigt vidhåller kommissionen att det är produktionssättet som säkras. Eftersom gener sprids och det inte finns någon hundra procentig inneslutning så kommer man i framtiden att få räkna med en viss inblandning av GMO.

Skälen till avståndstagande från GMO är som sagt flera. En huvudorsak för många är dock att man inte känner sig trygg med säkerheten för miljö- och hälsa. Detta trots att alla GM-grödor i EU har genomgått en riskanalys. De som förespråkar gentekniken tillskriver därför ofta kritikerna en obefogad oro. Men är oron verkligen obefogad, eller har det helt enkelt med olika risksyn att göra?

Vi vet lite om riskerna

Flera studier på miljörisker har gjorts med GMO. De flesta är relativt specifika, såsom effekterna på en art av en GM-gröda eller effekten i en del av kroppen av en GMO. Forskningen på långsiktiga ekologiska effekter är dock begränsad. Likaså är hälsoriskerna med GMO dåligt beforskade. En rapport från NAS, the National Academy of Sciences i USA, fastslår att det finns betydande kunskapsluckor om hur man ska kunna identifiera oförutsedda och oönskade förändringar i GMO-produkter. Att vi ännu inte vet så mycket om framtida risker med GMO kan man förhålla sig olika till. I USA är tankesättet som genomsyrar regleringen att vetenskapen ska kunna ta hand om nya risker som uppdragas och att potentiella risker inte får sätta stopp för teknikutvecklingen. Även om man i EU:s lagstiftning använder sig av försiktighetsprincipen, så är praxis även i EU-kommissionen att gynna nya teknologier.

Olika synsätt

Konsensus är låg världen över om hur

en riskvärdering ska gå till och vad den ska innehålla. Förutom tydliga skiljaktigheter på policynivå som till exempel mellan USA och EU, eller mellan EU-kommissionen och många medlemsländers regeringar, så har flera studier även funnit skiljaktigheter mellan biologer med olika forskningsinriktning rörande miljörisker relaterat till GMO. En dansk studie om olika syn på bioteknologi och växter mellan forskare i bioteknologi och allmänheten (Meyer och Sandøe, 2001) visade att allmänheten inkluderade socioekonomiska risker och etiska problem så väl som biologiska risker i riskkonceptet, medan forskarna i studien tenderade att exkludera riskfaktorer som låg utanför det naturvetenskapliga fältet. I internationella förhandlingar om biosäkerhet så har länder i Syd arbetat för att få in socioekonomiska aspekter av risk, medan länder i Nord har exkluderat dessa och velat ha en naturvetenskaplig definition av risk.

Handlar samexistensen bara om ekonomi?

Att EU-kommissionen har reducerat samexistensen till en enbart ekonomisk fråga innebär inte att det är konsensus kring detta synsätt i EU. Det finns en tydlig konflikt mellan kommissionens tolkning av hur strikt samexistensen får säkras och hur andra intressenter vill säkra GMO-fri produktion: Europaparlamentets "Committee on Agriculture and Rural Development" framhäver att samexistensen innefattar att skydda människors hälsa och miljö och att man även måste tänka på framtida GMO-produkter som inte är lämpliga för mänsklig konsumtion, t.ex. läkemedelsgrödor eller industriella grödor som strikt måste kunna separeras från andra grödor. För att säkra ett tillräckligt skydd mot inblandning av GMO måste medlemssta-



Det har varit en intensiv diskussion inom EU om vad den genmodifierade majsen Mon 863 kan ha för hälsoeffekter.

Foto: Karin Ullvén

ter ha möjlighet att totalförbjuda odling av GM-grödor i vissa områden, menar man. Även "European Economic and Social Committee" har en striktare tolkning av samexistensen än kommissionen. Man säger att det inte bara handlar om att säkra konsumenters och lantbrukares val, utan också att kunna implementera fungerande åtgärder om risker uppdagas med en GMO som redan finns på marknaden. Österrike har infört GMO-fria zoner för att kunna säkra den ekologiska produktionens GMO-frihet (zonerna har dock inte godkänts av EU). Man baserar sitt handlande på forskning som visar att man i dagens läge inte kan säkra att negativa effekter inte uppkommer för GM-fritt lantbruk och den omgivande naturen (bl.a. studien av Werner Müller "GVO-freie Bewirtschaftungsgebiete: Konzeption und Analyse von Szenarien und Umsetzungsschritten" samt studien av Joint Research Centre JRC).

Att de GMO som är tillåtna i EU har genomgått riskvärdering innebär inte

någon sorts säkerhet för att nya risker inte uppdagas; det betyder inte heller att GMon är "riskfri" utan snarare att riskerna är tillräckligt små för att vara godtagbara med de av EU uppsatta värdena för var som är en godtagbar risk. Detta är viktigt att reflektera över i en diskussion om hur samexistensen ska hanteras.

Kommissionen och konsumenter och producenter som tar avstånd från GMO har alltså olika syn på risk och olika syn på hur försiktighetsprincipen ska användas. Olika ramar för vad man räknar in i en miljöriskbedömning leder till att man ställer olika frågor och får olika svar gällande miljöriskerna. Det är tydligt, och viktigt att uppmärksamma, att det i en riskanalys ingår moment där värderingar kommer in, t.ex. när man avgränsar vad man anser vara en risk, och inom vilken ram (t.ex. geografisk, ämnesmässig eller tidsram) man ska söka efter risker. Ett sätt att stärka trovärdigheten för riskanalysen är att göra riskvärderingsprocessen mer öppen för insyn, att bjuda in till diskussion mellan aktörer med

olika intressen och att stimulera till mer forskning på GM-grödornas effekter (ekologiska, hälsomässiga och sociala) ur ett längre tidsperspektiv. ■

Klara Jacobson

E-post: klara.jacobson@cbm.slu.se

Klara Jacobson är biolog med inriktning mot naturvårdsbiologi. Hon arbetar dels vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU, där hon bland annat skriver en rapport om samexistens mellan GMO och ekologiskt lantbruk, och dels vid SwedBio.

Litteratur

- Domingo, J. L. 2000. "Health Risks of Genetically Modified Foods: many Options but few Data". *Science* 288: 1748-1749
- Graefe zu Baringdorf, F-W. (rapporteur). 2003. "Report on coexistence between genetically modified crops and conventional and organic crops 2003/2098(INI)". European Parliament Committee on Agriculture and Rural Development.
- Guehlstorf, N. P. & Hallstrom, L. K. 2005. "The Role of Culture in Risk Regulations: A Comparative Study of Genetically Modified Corn in the United States of America and European Union.", *Environmental Science and Policy* 8:4
- Jensen K. K., C. Gamborg, K. H. Madsen, R. B. Jørgensen, M. K. von Krauss, A. P. Volker och P. Sandøe (2003) "Making the EU 'risk window' transparent: the normative foundations of environmental risk assessment of GMOs", *Environ. Biosafety Res.* 3: 161-171
- Meyer G. och P. Sandøe (2001) "Oplysning og dialog om bioteknologi i forhold til planter", *Genetik praksis, supplement*, Fredriksberg C: center for Bioetik og Riskvurdering
- NAS (2004) "Safety of Genetically Engineered Foods: Approaches to Assessing Unintended Health Effects", Washington: National Academy Press
- Strand R (2001) "The role of risk assessments in the governance of genetically modified organisms in agriculture", *Journal of Hazardous materials* 86: 187-204
- Wolfenbarger L. L. och Phifer P. R. (2000) "The Ecological Risks and Benefits of Genetically Engineered Plants", *Science* 290: 2088- 2093



En mulig forklaring på forskjellen mellom økologer og molekylærbiologer er at de jobber med ulike deler av biologiske systemer, samt at de opererer med ulike tidsperspektiver. Foto: Mats Gerentz och Johan Ahnström.

Stor uenighet blant forskere i Skandinavia om miljøeffekter av å dyrke genmodifiserte planter

Naturvitenskaplige forskere i Skandinavia har svært ulike syn på hvorvidt det er skadelig for miljøet å dyrke genmodifiserte planter. Det er tydelige trender blant ulike forskningsmiljøer. Forskernes utdanning og konteksten de arbeider i som for eksempel om de er finansiert av industrien eller ikke, samt om de er økologer eller molekylærbiologer, er sterkt sammenfallende med hvilket syn de har på dyrking av genmodifiserte planter.

Forskere spiller en helt sentral rolle i utviklingen av genmodifiserte planter og det er ofte de som blir spurt til råds om bruken av genmodifiserte planter i landbruket. Den sentrale rollen gjør det viktig å analysere deres perspektiv på genmodifiserte planter, samt om det er noen sammenheng mellom dette perspektivet og konteksten de arbeider i. Dette er hovedtemaet for denne studien.

Busch et al. (2004) påpeker at det er stor uenighet blant forskere om hvorvidt genmodifiserte planter er bra for miljøet eller ikke. Vi kan forvente at det særlig er tre områder hvor forskere har ulike syn.

For det første kan forskerne være uenige om hva de faktiske miljøkonsekvensene vil være. For det andre kan forskerne være uenige om de har nok kunnskap til å forutsi alle mulige miljøeffekter. For det tredje kan forskerne være uenige om hvor forskjellige genmodifiserte planter er fra planter som er foredlet fram ved tradisjonell planteforedling, og dermed om det er mer risikabelt å dyrke genmodifiserte planter enn planter som ikke er genmodifisert.

Intervju med 62 skandinaviske forskere

Vi intervjuet 62 skandinaviske forskere om deres syn på genmodifiserte planter.

Intervjuene ble utført etter Q-metoden (se for eksempel Brown 1980) og innebar at forskerne rangerte 36 utsagn om genmodifiserte planter etter grad av enighet. Utvalget inneholdt forskere fra tre ulike disipliner (økologi, molekylærbiologi og tradisjonell planteforedling), og forskere som er ansatt ved universiteter, forskningsinstitusjoner og i industrien. En del av de forskerne som er offentlig ansatt er delvis finansiert av industrien, mens de øvrige kun er offentlig finansiert.

Forskerne fokuserer på ulike aspekter

To grupper forskere som hver rangerte

de 36 utsagnene nokså likt ble identifisert. Gruppe A bestod av 32 forskere, mens gruppe B bestod av 25 forskere. Gruppe A vektla at det er stor usikkerhet om hva de faktiske konsekvensene av å dyrke genmodifiserte planter er. Gruppe B vektla at genmodifiserte planter ikke innebærer noen unik risiko sammenlignet med planter som er foredlet ved tradisjonell planteforedling, samt at genmodifiserte planter kan ha mange positive effekter. De to ulike gruppene av forskere er derfor ikke sterkt uenige om de samme temaene, de har snarere sterke meninger på ulike områder.

Hvem er så forskerne i de to ulike gruppene? Alle økologene, de fleste planteforedlerne, samt de fleste forskerne som kun har offentlig finansiering tilhører gruppe A. Alle forskerne som er ansatt i bioteknologi-industrien, nesten alle de offentlige ansatte forskerne med finansiering fra industrien, og flertallet av molekylærbiologene tilhører gruppe B.

En mulig forklaring på forskjellen mellom økologer og molekylærbiologer er at de jobber med ulike deler av biologiske systemer, samt at de opererer med ulike tidsperspektiver og dermed får ulike perspektiver på vår evne til å predikere og kontrollere naturen. Økologer arbeider med komplekse økosystemer over lange tidspenn. Molekylærbiologer arbeider med noen av de minste delene i biologiske systemer, som DNA, og deres tidsperspektiv er ofte ganske kort siden forskningen ofte er rettet mot å utvikle produkter. Genteknologi ble utviklet innenfor denne disiplinen.

Forskjellen mellom industriansatte/finansierte forskere og forskere som er offentlig ansatt og offentlig finansiert kan muligens forklares med at drivkraften i industriforskning er å skape økonomisk overskudd, mens det ikke finnes tilsvarende mål for offentlig finansiert forskning. Bioteknologiindustrien vil ha en tendens til å rekruttere og/eller forme forskere som vektlegger de positive sidene ved genmodifiserte planter samtidig som det er viktig at forskerne ikke utvikler planter som kan skade industriens omdømme.

Hva kan vi lære av dette?

Gitt at man kan generalisere ut fra disse resultatene innebærer våre funn en rekke implikasjoner for hvordan politikerne bør organisere forskning og utvikling av genmodifiserte planter, samt hvilken kunnskap som bør være representert i offentlige beslutninger om bruken av genteknologi i landbruket.

Inspirert av privatiseringen av planteforedling i USA på begynnelsen av 1980-tallet, har det også funnet sted en økt privatisering av planteforedling i Skandinavia. Økt grad av patentbeskyttelse og reduserte offentlige forskningsbudsjetter har åpnet for en slik utvikling. Sett i lys av resultatene våre vil en slik politikk lett resultere i at de som driver med forskning på genmodifiserte planter har et bestemt syn på bruken av genteknologi i landbruket. Myndighetene bør derfor vurdere å reversere denne utviklingen for å skire forskere som er uavhengig av industriens prioriteringer og mål.

Videre burde disse resultatene inspirere politikerne til å oppmuntre til dialog og samarbeid mellom ulike disipliner, samt å involvere forskere fra ulike disipliner når de tar beslutninger om bruken av genteknologi i landbruket. De ulike oppfatningene om bruken av genteknologi i landbruket blant forskerne i utvalget indikerer at både fakta og verddivurderinger er viktige for hva slags syn de har på genmodifiserte planter. Dette berettiger involvering av andre grupper enn forskere, som for eksempel lekfolk (ikke-eksperter), i offentlige beslutninger om genteknologi i landbruket. ■

Valborg Kvakkestad¹ Frøydis Gillund² & Kamilla Anette Kjølborg³

¹Universitetet for miljø og biovitenskap, tel: +47 64 96 57 05,

e-post: valborg.kvakkestad@umb.no

²Norges røde kors

³Norsk institutt for genøkologi

Litteratur

- Brown, S.R. 1980. *Political subjectivity: Application of Q Methodology in political science*. Yale University Press, New Haven.
- Busch, L. R., Grove-White, S., Jasanoff, D., Winickoff, & B. Wynne. 2004. *Amicus Curiae Brief*. Submitted to the dispute settlement panel of the world trade organization in the case of EC: measures affecting the approval and marketing of biotech products. April 30.
-

Genmodifiserte organismer (GMO) i landbruket: Perspektiver på risiko og verdier

Produsentene av GMO lover bedre kvalitet og høyere effektivitet i landbruket, mens skeptikere er bekymret for uforutsette økologiske og sosiale effekter. I denne artikkelen beskriver jeg noen mulige risikoaspekter bruk av GMOer har for økologisk landbruk; spredning av transgener og resistensutvikling blant skadeinsekter. Videre peker jeg på at det kan være nyttig å ha et bredt perspektiv på risiko, samt være klar over at forskjellig verdigrunnlag såvel som ulike fagbakgrunn påvirker våre holdninger til GMO.

Genmodifisering gjøres idag på mikroorganismer, planter og dyr. GMOer (f.eks. genmodifiserte planter) settes ut i miljøet, og de kan også ved uhell (*sv. olyckor*) slippe ut fra produksjonsfasiliteter. Bruk av genmodifiserte vaksiner for å beskytte dyr mot sykdom må også regnes som utsetting. Utsetting eller utslipp av GMOer kan direkte eller indirekte føre til forandringer i miljøet (se figur 1).

Genspredning; en grunn til bekymring?

Betydningen av genoverføring mellom arter i risikovurderinger av GMO diskuteres både blant forskere og beslutningstagerne. Overføring av gener mellom ulike organismer representerer nye områder av risiko fordi ved genmodifisering settes gener og DNA-sekvenser inn en ny

sammenheng. De fleste transgener brukt så langt koder for spesifikke egenskaper (f.eks. gener som koder for antibiotika-, insekt- og herbicideresistens) som kan gi konkurransefortrinn. De fleste transgener er dessuten plassert i en vektor ("genferge") som har blitt konstruert for å bryte artsbarrierer. En viktig problematisering blir da hvorvidt dette øker muligheten for videre genoverføring til andre arter.

Genspredning og sameksistens

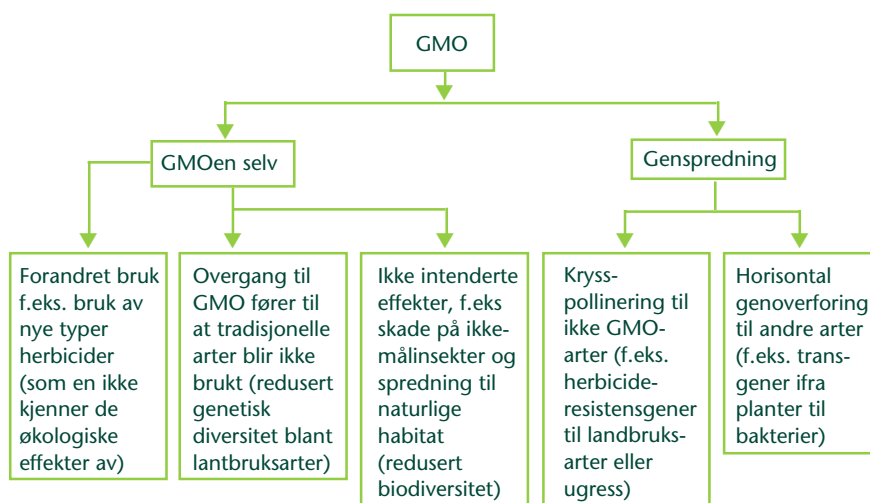
Utsetting av genmodifiserte planter vil kunne medføre at transgener og DNA-sekvenser spres til andre planter. Det er i dag påvist at herbicideresistente gener har vandret fra GM-planter til slektninger ved krysspollinering (fra GM-raps til åkerkål, fra GM-raps til reddik). I Canada og i England er det påvist krysspollinert ugress som er resistent mot her-

bicider. Genoverføring kan derved føre til at mer eller andre herbicider tas i bruk. Mulighet for spredning av transgener er også av relevans til hvordan sameksistens skal kunne utføres på en forsvarlig måte. For eksempel så kan muligheten for pollenspredning fra GM-dyrkningsfelt føre til at bonden ikke lenger kan garantere at avlingen er økologisk.

Genoverføring kan også gjøre arbeidet med genressursbevaring vanskelig. I Mexico diskuteres det om DNA-sekvenser fra GM-mais allerede finnes i artens gensenter, altså hos de tradisjonelle maislinjene i landet. Om genoverføring har skjedd, så kan dette enten skyldes krysspollinering over lange avstander eller at meksikanske bønder selv har tatt i bruk GM-så Korn og fått krysspollinering i egne åkre. For å unngå spredning av transgene planter og transgener til uønsket miljø, som økologiske gårder, frøprodusenter, sentre for genetisk diversitet eller naturreservater, kan det være nødvendig å innføre GMO-frie områder.

Resistensutvikling hos skadeinsekter

Bacillus thuringiensis (Bt) er en jordlevende bakterie som danner proteinkrystaller (protoksiner) som er toksiske overfor spesielle insektsarter. Ulike Bt-baserte plantevernmidler (f.eks. med virkning mot sommerfugllarver (*sv. fjärlslarver*), larver av mygg og knott, samt billelarver (*sv. skalbaggs-larver*)) utgjør størsteparten av markedet for mikrobielle insekticider. Bt-baserte plantevernmidler er godkjent for bruk i økologisk landbruk. Idag har planter, hovedsaklig mais og bomull, blitt genmodifisert til å uttrykke Bt-toksiner. Dersom slike Bt-planter dyrkes i områder der arten regelmessig hybridiserer med ville slektning-



Figur 1. Mulige økologiske effekter ved bruk og utsetting av GMO.

er, kan genspredning skje ved krysspollinering. Andre risikoaspekt er at insecticider har skadelige effekter på nytteinsekter (f.eks. pollinatorer) og at bruk kan føre til resistensutvikling hos skadeinsekter. En skadedyrpopulasjon i en åker med Bt-planter vil bli kontinuerlig utsatt for Bt-toksin, noe som forventes å føre til resistensutvikling. For å sinke resistensutvikling blir det idag anbefalt å plante "refugier" med planter uten Bt-gener nær feltene med Bt-planter. Det er derimot usikkert hvor godt dette blir gjort i praksis, og det er også vanskelig for bønder med små arealer. Resistensutvikling hos skadeinsekter kan bli et problem for bønder som bruker Bt-baserte plantevernmidler da de ikke lenger vil være effektive.

Risiko, usikkerhet og føre-var-prinsippet

Når ny teknologi tas i bruk er fordelene iøynefallende, men medfører også nye etiske dilemmaer og nødvendigheten av å vurdere nye risikomomenter. Risiko ikke bare er sannsynlighet for at noe inntreffer, men innebærer også at en må ta hensyn til uønskede konsekvenser (se figur 2). Risiko er imidlertid aldri helt fraværende, og risikovurderinger kan aldri fastslå om noe er helt trygt eller er farlig. Bruk av GMOer kompliserer risiko-bildet ytterligere, da de forventede konsekvensene er gevinster som kan høstes på kort sikt (f.eks. redusert bruk av herbicider og pesticider) mens de utilsiktede konsekvensene (f.eks. på miljø og helse) er ofte dårlig undersøkt og erfares først etter lang tid.

Det kan være nyttig å skille mellom risiko, usikkerhet og uvitenhet. Usikkerhet betyr at en kjenner mulige konsekvenser, men ikke sannsynlighetene for at de skal inntreffe. Forskning vil i de fleste tilfellene bidra til bedre kunnskap om de ulike konsekvensene og sannsynlighet for at de skal inntreffe. Ved uvitenhet derimot

er mulige konsekvenser ikke kjent. Eksempler på tilfeller med uvitenhet er Bt-relaterte skader på monarksommerfugllarven og kugalskap – en hadde anvendt et risikovindu som var ufullstendig med hensyn på mulige konsekvenser.

De siste årene har føre-var-prinsippet blitt implisert i GMO-lovgivning (e.g. den Norske Genteknologiloven, Cartagena-protokollen om GMO og det nye EU-direktivet om utsetting og markedsføring av GMO). Det er mange ulike definisjoner på føre-var-prinsippet. En sier "Der det er fare for alvorlig eller ubotelig skade på miljøet, skal ikke mangel (sv. *brist*) på vitenskapelig sikkerhet bli brukt som grunn for ikke å iverksette nødvendige tiltak" (NENT). GMO-bruk og utsetting er med dagens kunnskapsnivå preget av stor usikkerhet, noe som fremhever nødvendigheten av å anvende føre-var-prinsippet og initiere videre forskning for å forhindre og forebygge eventuelle uønskede effekter forbundet med GMO.

GMO er løsningen; men hva var spørsmålet?

En GMO-utsetting kan innebære en irreversibel prosess, både GMOen og transgenet kan ha potensiale for å øke i antall og utbredelse i miljøet. I en slik sammenheng kommer nytte-spørsmålet opp; hvilket formål skal GMOen tjene og hvilken nytte har vi av denne GMOen? Hvilke interesser forsvarer bruk av GMOen? Hvem og hva kan bli skadelidene? Skal vi vurdere kun mulige skader idag eller også vurdere mulige skader som først dukker opp om 50 år? Og mere komplisert blir det da den eksisterende vitenskapelige usikkerhet vanskeliggjør forutsigelser om både sannsynlighet og konsekvenser av en gitt utsetting, både på kort og lang sikt. Blant forskere er det også uenighet om hvilke spørsmål GMO-relatert forskning skal besvare. F.eks. molekylærbiologer tror på bruk av laboratoriebaserte forsøk og

$$R = p \times C$$

R (risiko) kan være høy selv om p (sannsynlighet) er lav, siden C (konsekvensen/e) kan være alvorlige og irreversible.

Figur 2. Definisjon av risiko.

ønsker presise svar, plantebiologer viser til forskningshistorie og metodikk brukt på ikke GM-planter, mens økologer henviser til studier og effekter av introduserte fremmede arter i nye miljøer.

Hvordan usikkerhet og tilgjengelig forskningsdata blir behandlet i politiske beslutningsprosesser er også viktig. Et eksempel er hvordan usikkerhet rundt genoverføring fra GM-oljeraps til ville slektinger ble vurdert forskjellig av ulike myndigheter i Europa. I Danmark ble det under feltforsøk påvist at GM-oljeraps overførte genet som koder for herbicideresistens til en vill slektning (åkerkål). Britiske myndigheter mente at frekvensen av genoverføring var så lav at den ikke var signifikant, og tillot dermed markedsføring av GM-oljerapsen. I Norge derimot, ble søknaden avslått, spredning av herbicideresistens var ikke i tråd med Genteknologilovens krav til bærekraftighet. En kan si at den norske beslutningen var et verdivalg; herbicideresistente gener var uønsket i norsk natur. Denne beslutningen reiser også et annet viktig spørsmål; hvilke standarder skal en anvende ved vurdering av risiki fra GMO. Er ikke mere skade enn tradisjonelt landbruk en akseptabel standard? Ønsker en å bruke økologisk landbruk som standard, noe som vil kunne gi helt andre svar. Videre, hva er uønsket skade på miljøet? Dette viser nødvendigheten av å søke beslutningsprosesser som involverer hele samfunnet i avgjørelsen angående hva slags mat og landbruk vi vil ha, samt hvordan vi ønsker å forvalte økosystemene.

Konklusjon

Økologisk planteforedling og husdyravl er verdibasert, hvor egenskaper som høy

grad av diversitet, tilpasningsevne til lokale betingelser og naturlig reproduksjon er vektlagt. Viktige målsettinger er å forvalte naturressurser slik at skadelige effekter på miljøet kan unngås, sikre mest mulig resirkulering av næringsstoffer og ivareta det genetiske mangfoldet og artsrikdommen. Dagens tilgjengelige GMO som brukes innen landbruk representerer en potensielt alvorlig risiko for økologisk landbruk, feks. ved genspredning og skadedyrresistens, samt at de kan stride mot verdigrunnlaget som er basis for økologisk landbruk. ■

Anne Ingeborg Myhr

E-post: anne.myhr@genok.org

Anne Ingeborg Myhr er sivilingeniør innen bioteknologi i fra NTNU, Trondheim. Hun har tatt doktorgraden (med tittel; Precaution, context and sustainability) ved Universitetet i Tromsø. For tiden er hun ansatt som forsker ved Norsk institutt for genøkologi i Tromsø (www.genok.org).

Litteratur

- ESA: The Ecological Society of America 2004 Genetically engineered organisms and the environment: Current status and recommendations. (<http://www.esa.org>)
- Fjelland, R. 1999. Vitenskap mellom sikkerhet og usikkerhet. Gyldendal, Oslo.
- Myhr, A.I. & Traavik, T. 2003. Genetically modified crops: Precautionary science and conflicts of interests. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16: 227-247.
- Myhr, A.I., Traavik, T., 2003. Sustainable development and Norwegian Genetic Engineering regulation: Applications, impact and challenges. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16, 317-335.
- NENT.1997. Førre-var prinsippet: mellom forskning og politikk. De nasjonale forskningsetiske komiteer, Oslo.
- The Expert Panel of Royal Society of Canada 2001 Elements of precaution, Recommendations for the regulation of food biotechnology in Canada. (<http://www.rsc.ca>)

Studiematerial om genteknik

“Den långa genvägen” är ett studiehäfte och en video/DVD-film om genteknik i jordbruket som tagits fram av SLU, Svenska Lantmännen, Lantbrukarnas Riksförbund, Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien och Studieförbundet Vuxenskolan.

I filmen presenterar ett antal forskare m.fl. sin syn på genteknik utifrån olika perspektiv. I häftet finns dessutom grundläggande information om gener, genteknik och klassisk förädling. Där finns också en studiehandledning och frågeblad som kan fungera som stöd för att tänka igenom sina egna värderingar och åsikter samt ligga till grund för diskussioner och fördjupningar. ■



Rapporter om samexistens

I november 2003 hölls en europeisk konferens om samexistens mellan GMO-grödor, ekologisk odling samt konventionell GMO-fri odling. Konferensen, som hölls i Helsingør, Danmark tog upp spridning av pollen och frö, skyddsåtgärder i olika grödor, handhavande på gårdsnivå, ekonomiska aspekter, modellberäkningar, bevakning och testning samt strategier för samexistens. Proceedings finns att hämta gratis på nätet.

Från 2003 är också en rapport från den danska arbetsgruppen för samexistensfrågor (Karl Tolstrup). ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Den långa genvägen

Palm Produktion AB. 2004.

ISBN: 91-89134-60-5

Priser: DVD 202.50 SEK, VHS 112.50, Studiehäfte 50.00

Beställs från Strömberg Distribution
Tel: +46 (0)8-779 96 22

Fax: +46 (0)8-779 96 10

Beställningsnummer: DVD-film: 76902
VHS-film: 76903, Häfte/Studiematerial: 89134605

Birte Boelt (ed.)

The 1st European Conference on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops

Proceedings. Danish Institute of Agricultural Sciences. 2003.

Hämtas som pdf på: www.agrsci.dk/gmcc-03/

Karl Tolstrup

Report from the Danish working Group on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops

DJF rapport Markbrug, nr. 94, 2003.

Pris: 100 DKR

Beställs från <http://web.agrsci.dk/djfpublikation/index.asp?action=show&id=722>

Konsekvenser ved sameksistens mellem økologisk raps og GM-raps i Danmark

Indenfor ganske få år forventes det at GM-sorter af raps vil blive dyrket (sv. odlat) i Danmark. Raps er en af de danske afgrøder, der har det største potentiale for genspredning. Det er derfor nødvendigt at løse de sameksistensproblemer der vil opstå, når GM-raps dyrkes i nærheden af økologisk raps og ikke-GM-raps. I hvilken grad agerkål og spildraps og urenheder i certificeret rapsfrø bidrager til forekomsten af GM under forskellige forhold, undersøges i et igangværende projekt på Risø og KVL. Projektet er påbegyndt i januar 2005.



Bræmme af agerkål (forrest/fråmst) i vinterrapsmark. Foto: Naja Steen Andersen

Agerkål, *Brassica rapa* kan ligesom Kiddike, *Raphanus raphanistrum* og Ager-Sennep, *Sinapis arvensis* hybridisere med raps. Af de tre arter, som alle er hyppige ukrudtsplanter (sv. *vanliga ogräs*) i økologiske marker, hybridiserer agerkål hyppigst og agersennep mindst. Også spildraps kan fungere som bro for overførslen af transgener fra GM-raps til ikke-GM-raps. Populationer af spildraps er hyppige i økologiske marker og i konventionelle

marker med ringe ukrudtskontrol. Spildraps ses både i rapsmarker og i marker med andre afgrøder, og spirer frem fra frøbanken eller fra frø transporteretertil med landbrugsmaskiner. Mange landbrug lejer maskiner på maskinstationer, og frø fra alle *Brassicaceae*-arter kan transporteres over lange afstande med landbrugsmaskiner. Selv i isolerede rapsmarker, hvor pollenoverførsel er minimal, kan spildraps og agerkål fungere som mellemled for transgen kontaminering. GM-

ukrudt kan opstå fra tidligere kultivering af GM-raps, fra krydsninger mellem GM-spildraps og agerkål eller ikke-GM-raps, og fra krydsninger hvor hybrider der stammer fra krydsninger med GM-raps er involveret. Derfor er markens historie og omsætningen af frø i frøbanken et vigtigt emne for vores arbejde.

Hvor hurtigt foregår omsætningen af rapsfrø i frøbanken?

Vi har set på spildrapspopulationer i marker med forskellig (sv. *olika*) historie. Da det er så godt som umuligt at se forskel (sv. *skillnad*) på spildraps og dyrket raps i rapsmarker ved hjælp af morfologiske karakterer, har vi brugt sortspecifikke DNA-markører, der viser hvorvidt et individ stammer fra den sort, der dyrkes på marken eller fra en eventuelt tidligere dyrket rapssort. Vi lokaliserer potentielle spildrapsplanter i marken ved at se på forekomsten af raps mellem rækker af rækkesået vinterraps før radrensning. Raps uden for rækkerne kan være spildraps. Analyser af stikprøver af planter uden for rækkerne og indenfor rækkerne ved hjælp af sortspecifikke DNA-markører gør det muligt at identificere og estimere frekvensen af spildraps. Frekvenserne af spildraps i de rækkesåede marker er et godt bud på forekomsten af spildraps i de bredsåede marker, og sammenholdt med markens dyrkningshistorie vil frekvenserne af spildraps give informationer om omsætningen af rapsfrø i frøbanken.

Genoverførsel mellem agerkål og raps

En tidligere dansk undersøgelse viser en høj frekvens af genoverførsel mellem agerkål og raps i en naturlig population af agerkål og raps i en økologisk mark

(Hansen et al. 2001). Undersøgelsen er baseret på en enkelt population, og det er derfor nødvendigt at få undersøgt om billedet er generelt. I projektet bestemmes genoverførsel mellem agerkål og raps ved frekvensen af hybrider mellem agerkål og raps i udvalgte agerkålpopulationer i og udenfor rapsmarker. Moderplanter og frø af agerkål indsamles og analyseres ved hjælp af DNA-markører specifikke for raps og agerkål. Ved at sammenligne fordelingen af de arts-specifikke markører i de analyserede planter med fordelingen i rapsorter, der dyrkes eller har været dyrket på marken eller i nærheden, og kendte populationer af agerkål, er det muligt at identificere hybrider mellem agerkål og raps og dermed kvantificere graden af genoverførsel.

Urenheder i rapsudsæden

Under frøformering, høst (*sv. skörd*) og efterfølgende håndtering af det certificerede rapsfrø spredes transgener fra GM-raps til det certificerede rapsfrø på samme måde som andre rapsorter kan iblandes. Information om sortsurenheder, dvs. andre sorter, kan derfor anvendes til at estimere den utilsigtede iblanding af GM i ikke-GM raps. Iblanding af andre sorter kan både ske som følge af frø-iblanding og pollenoverførsel. Frø-iblanding vil typisk ske under høst og efterfølgende håndtering af rapsfrøet, mens pollenoverførsel fra andre sorter kan ske under frømarkens blomstring.

Udsæd af raps certificeres af Plantedirektoratet som ved markbesigtigelse kontrollerer, at mindstefstanden mellem rapsfrømarker og andre pollenkilder er tilstrækkelig til at undgå uønsket bestøvning. Markerne kontrolleres desuden for forekomst af andre sorter af raps og for

ukrudt. Partiernes af rapsfrø undersøges for sortsrenhed og sortsægted, dels i laboratoriet, dels ved hjælp af morfologiske undersøgelser i direktoratets kontrolmark. I raps skal der ifølge lovgivningen være mindre end 0,3 % (1 % for udsæd til foder og 10 % for hybridsorter) iblanding af andre rapsorter.

I en nylig undersøgelse af sortsrenhed i vinterrapsorter baseret på DNA-data, havde 4 af 14 certificerede vinterrapsorter mere end den tilladte iblanding af andre sorter (Jørgensen, 2005). Disse certificerede partier var tilfældigt udvalgte, og det vides ikke, om de er blandt de 5 % af danske rapspartier, som testes for sortsrenhed på kontrolmark, eller om de i fuld overensstemmelse med lovgivningen er godkendt uden. For at teste om ovenstående frekvens af urenheder er normen i danske certificerede vinterrapspartier, undersøger vi i projektet en stribe godkendte partier fra Plantedirektoratets kontrolmark med sortsspecifikke DNA-markører. Ved denne undersøgelse, bliver det også muligt yderligere at kunne sammenligne de to mål for sortsrenhed baseret på henholdsvis molekylære og morfologiske karakterer.

Scenarier for GM-iblanding hos økologiske rapsdyrkere

Data for frøbankens sammensætning og omsætning, samt data fra andre spredningsveje (bidrag fra andre samarbejdspartnere) lægges sammen med resultaterne for renhed af udsæden ind i genspredningsmodellen GENESYS – en model der anvendes i EU-projektet SIGMEA (<http://sigmea.dyndns.org/>). Modellen estimerer frekvensen af den utilsigtede iblanding af GM-raps i ikke-GM-marker. Dette giver mulighed for at model-

lere GM-iblanding under forskellige scenarier hos de økologiske rapsdyrkere, og dermed kan modellen være med til at afklare hvilke tiltag, der bedst begrænser spredningen.

Projektet afsluttes i 2008 og øger forhåbentlig vores muligheder for at justere retningslinierne for produktion og certificering af vinterrapspartier, så forbrugeren (*sv. konsumenten*) sikres et sortsrent og GM-frit produkt. ■

Naja Steen Andersen

E-mail: naja.steen.andersen@risoe.dk

Naja Steen Andersen er ph.d.-studerende og er tilknyttet Forskningscenter Risø, Afdelingen for biosystemer, og Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institut for jordbrugsforskning.

Litteratur

- Hansen, L.B., Siegismund, H.R. & Jørgensen, R.B. (2001) Introgression between oilseed rape (*Brassica napus* L.) and its weedy relative *B. rapa* L. in a natural population. Genetic resources and Crop Evolution 48: 621-627
- Jørgensen T. (2005) Populationsdynamik af spildraps (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) og frøbankens betydning for genspredning – Samt sortsrenhedens betydning for utilsigtet genspredning. Specialeafhandling. Afdelingen for Biosystemer, Forskningscenter Risø & Afdelingen for populationsbiologi, Biologisk Institut, Københavns Universitet.
-

IFOAM-kongress "down under":

"Shaping sustainable systems"

– omtag och förnyelse för ekologiskt lantbruk?

Förbättra och fördjupa. Sluta kompromissa och hejda driften iväg från de ursprungliga målen. Så kan man sammanfatta några viktiga och något självkritiska budskap som framfördes under IFOAM-kongressen 20–23 september.*

Ska man välja en plats för en världskongress som ligger så avlägset som möjligt ligger nog Adelaide i Södra Australien rätt bra till. Ändå hade 1000 personer från 72 länder lockats till den 15:e upplagan av IFOAM:s världskongress.

Förutom på vår i september – något udda för oss från norra hemisfären – bjöd emellertid Adelaide med sin toppmoderna konferensanläggning på en miljö som stimulerade till kreativa möten ackompanjerade av papegojorna i stadens vidsträckta parker.

Utrymme för förbättringar

"Shaping Sustainable Systems" var kongressens tema, vilket tyder på en uttalad vilja att höja diskussionen från detaljnivå till att föras ur ett systemperspektiv. Detta genomsyrade också i hög grad de föredrag som hölls av konferensens huvudtalare. Hur vi ska utforma våra livsmedelssystem som helhet blev en huvudfråga som också kom att ge upphov till en del mer kritiska reflektioner.

Enligt Gunnar Rundgren, avgående IFOAM-president, som höll ett inledningsanförande så har ekologisk livsmedelsproduktion ännu inte nått sin fulla potential. Det finns utrymme för förbättringar på ett antal punkter. Det gäller bland annat energianvändningen och de sociala frågorna. Han menade också att det finns mycket kvar att göra för att utveckla ekologiska produktions-

system för alla skilda förhållanden som finns världen runt.

Kritik och ifrågasättande kom också från Hardy Vogtmann, chef för Tysklands federala naturvårdsmyndighet. Han visade hur principen om självförsörjning och kretslopp på gården har nedgraderats i IFOAM:s generella principer för ekologiskt lantbruk. Likaså principen om naturligt beteende för produktionsdjur. Därtill var det ett antal aspekter som glömdes bort när EU:s regelverk för ekologisk produktion utformades. Han visade bilder på enorma ensidiga sockerbetsodlingar som finns på i övrigt konventionella gårdar men som är certifierade som ekologiska. Han ifrågasatte om detta verkligen kan kallas ekologiskt i sin ursprungliga mening.

– Försök att inte divergera alltför mycket från de ursprungliga målen, uppmanade han.

Energifrågan och växthuseffekten upp på bordet

När de uthålliga systemen ska formas krävs principer för systemdesign och här fördes permakultur fram som ett exempel att lära av. Permakultur är inte ett alternativt produktionssystem utan ses som ett öppet ramverk för design av uthållig livsstil och markanvändning, förklarade australiensaren David Holmgren, som är en av förgrundsgestalterna inom permakultur.

– Permakultur har potentialen att gjuta nytt liv i och stärka ekologiskt lantbruk i ett ekologiskt samhälle som bygger på förvaltning av förnyelsebara resurser, sa Holmgren.

David Holmgren var också en av dem som betonade det nya sammanhang som ekologiskt lantbruk kommer att verka i när jordens tillgångar på fossila bränslen minskar och växthuseffekten går från hot till verklighet. Men det gäller att redan nu förbereda sig, utmanade han:

– Ekorörelsen måste "ta tjuren vid hornen" och se den nuvarande energi-peaken som en möjlighet att förverkliga en mer grundläggande förändring istället för att flirta med insatsmedelsjordbruket och den globala marknaden för lyxprodukter.

Export inte bara av ondo

Delvis i motsats till den negativa synen på globaliseringen av handeln med eko-produkter kan man kanske sätta det exempel Adimaimalaga Tafuna'1 från "Women in business" på Samoa presenterade. Hon visade hur export av en, lyxigt förpackad och marknadsförd, förädlad kokosolja till den rikare världen kunnat skapa uthålligare försörjningsmöjligheter och ekologisk omställning av jordbruk på Samoa.

Ojämn kvalitet

Kongressen innefattade även forskarorganisationen ISO FAR:s vetenskapliga

konferens och IFOAM:s internationella konferens för vin och vinodling. Sammanlagt hölls hela 360 presentationer.

Här borde dock kongresskommittéerna (IFOAM och ISOFAR) kunnat göra ett bättre arbete med att koka ned och koncentrera innehållet. Det var kanske en alltför stor kvalitetsskillnad mellan den höjd som föredragshållarna i plenum visade och mycket av det som presenterades under sessionerna. Ämnesmässigt var många av sessionsföredragen alltför specifika och inte tillräckligt brett tillämpbara för att kunna intressera den

breda deltagarmassan. Dessutom var det väldigt få av föredragshållarna som lyckades med konststycket nå fram med sitt budskap på de 15 minuter som stod till förfogande för var och en. Det var också minimalt tilltaget med tid för dialog och utbyte mellan föredragshållare och publik.

Slutligen är det ändå en förvånande upplevelse att kunna konstatera att trots de extremt olika förhållanden och skiftande utvecklingsstadier som ekologiskt lantbruk bedrivs i olika miljöer runt om i världen, så finns det ändå en gemensam

agenda med många frågor som får samtidig aktualitet var man än befinner sig.

Huvudtalarnas föredrag, kongressens slutdeklaration m.m. finns på www.ifoam.org/press/press/Organic_World_Congress_Results.html. Den fullständiga konferensrapporten kan beställas för 28 Euro från www.fibl.org/shop. ■

Karin Ullvén

* IFOAM=International Federation of Organic Agriculture Movements

Permakultur i praktiken

– förverkligad på "Food Forest"

Under IFOAM-kongressen lyftes permakultur fram som en inspirationskälla för ekologiskt lantbruk. Permakultur är ett designsystem för jord- och trädgårdsbruk, samt även för miljövänligt byggande. En av turerna före kongressen gick till "Food Forest" – ett mycket diversifierat demonstrationsjordbruk för permakultur utanför Adelaide där inte mindre än 160 olika matvaror produceras. En av hörnstenarna inom permakultur är att alla element som förs in i ett system ska ha flera funktioner och alla funktioner ska skötas av flera element så att en stabil väv skapas. På Foodforest var växtodling och djurhållning väl integrerade och ekosystemtjänsterna gynnade och nyttjade. Exempelvis används gårdens gäss för att begränsa ogräs och skadedjur i fruktodlingarna. Ett unikt exempel på nyttjande av ekosystemtjänster är att även vilda dvärgkänguruer bidrar genom att gräva upp och äta rötterna på ett av de mest problematiska ogräsen. Man har därför skapat biotoper som gynnar de små känguruerna. Foton: K.Ullvén & A. Rydlund.



Bioenergi, ekosystemtjänster och kopplingen hälsa-miljö – tas upp på svensk konferens

Biobränslen är kanske inte så förnyelsebara som vi tror. I själva verket åtgår en mängd icke-förnyelsebara resurser för att skapa biobränslen som ersättning för oljan. Detta förklarar forskaren Torbjörn Rydberg, vid konferensen "Att navigera i en ny tid" som äger rum på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) den 22–23 november. Biobränslenas förmåga att på samma sätt som oljan driva samhällsliga funktioner är begränsade, menar han. En del biobränslen kan dock vara bättre än andra.

Ofördelaktiga energikvoter

För att få biobränsle i en användbar form krävs mycket insatser – från maskiner, människor och natur. Det betyder att biobränslen också gör anspråk på en hel del icke-förnyelsebara resurser. Hur stor del som tas i anspråk beror dock på vilken typ av biobränsle det rör sig om. Forskaren Torbjörn Rydberg, placerad vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid SLU har utfört beräkningar på produktionen av olika former av biobränslen och jämfört deras resursanspråk med icke-förnyelsebara bränslen. Ofördelaktiga energikvoter (energi ut/energi in) är inte ovanliga då beräkningar som tar hänsyn till allt bakomliggande arbete från människor, maskiner och natur utförs, i s.k. emergianalyser.

För fossila bränslen som olja, kol, gas och uran är kvoten mellan 3 och 14 (historiskt ända upp mot 100). Det betyder att för varje enhet av arbete som samhället använder för att erhålla och leverera energi av en given icke-förnybar energikälla, så är bidraget från geobiosfären 3 till 14 enheter större. Motsvarande kvot från biobränslen är som högst 3 för äldre

skog, till så lite som 1,1 för etanol från spannmål, dvs. på en ansträngning av cirka 90 % får man en vinst på cirka 10 %. Detta på grund av att maskiner, människor och natur behövs för att upgradera och koncentrera biobränslena till en användbar form. Skillnader finns alltså mellan olika biobränslen. Äldre skog kräver till exempel en lägre resursinsats än etanol från spannmål.

– Biobränslenas förmåga att driva t.ex. transporter är därför mindre än de fossila bränslenas förmåga. Samhällets funktioner, som vård och omsorg, utbildning, handel och rekreation, är idag starkt beroende av fossila bränslen. Det finns därför begränsade möjligheter att behålla dessa funktioner framöver. Vi behöver utveckla modeller för lägre energi-användning och arbeta med att utveckla biobränslen som bättre tar tillvara lokala förnyelsebara resurser, säger Torbjörn Rydberg.

Energiförsörjning på ekogårdar

Under sessionen "Lantbruket som energiproducent – en realistisk möjlighet?" på konferensen förklarar Torbjörn Rydberg mer om emergianalys och olika energikvaliteter hos biobränslen. Vi får även synpunkter från biobränsleproducenter så som Svensk Växtkraft AB och Framtidsbränslen, samt input från Lantbrukarnas Riksförbund. Forskare inom

projektet "Grön traktor", vars syfte är att ta fram och analysera system som gör det ekologiska lantbruket självförsörjande på biobaserade drivmedel, delar också med sig av sina erfarenheter och resultat.

Samverkan för att stärka ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster, så som rening av vatten, näringscirkulation, nedbrytning av giftiga produkter och ett tilltalande landskap är en nödvändighet för människans välfärd. Enligt Millennium Ecosystem Assessment (MA), en kartläggning och analys som utförts av 1360 experter och forskare i världen, utnyttjas 60 % av ekosystemtjänsterna på ett ohållbart sätt. Ekosystemens resiliens, dvs. förmåga att klara av störningar som stormar, utsläpp och bränder, har också minskat. Därmed urholkas ekosystemens kapacitet att fortsätta leverera varor och tjänster till oss människor.

Forskarna menar trots detta att den pågående utarmningen av ekosystemen kan upphöra, samtidigt som efterfrågan på mat, vatten, trä m.m. tillgodoses. Samhället behöver då: *Främja förvaltning som ger höga skördar med positiva synergieffekter för andra ekosystemtjänster; Förändra konsumtionsmönster; Samverka med, och öka beslutsrätt för, lokala brukare och samhällen.*

För en fortsatt välfärd med fungerande



ekosystemtjänster spelar det alltså en central roll hur jordbruket bedrivs. Ett jordbruk som gynnar ekosystemtjänsterna, men som samtidigt tillåter att jordbrukaren får användning av dessa tjänster för en god produktion blir en nödvändighet. Exempel på där detta åstadkommit genom samverkan på bred front finns bl.a. från Kristianstads Vattenrike och från Gotland. Dessa goda exempel presenteras under konferensens session "Nyttja naturen och producera ekosystemtjänster".

Hälsosammare att äta miljövänligt?

– Vi måste på allvar ställa oss frågan om vem som betalar priset för våra förväntningar på billig mat, och se över hur billig den är i ett globalt perspektiv. Det finns alltid någon som betalar priset – om inte vi, så kanske våra medmänniskor som odlar den, vår miljö eller våra barnbarn, säger Pernilla Malmer vid Centrum för biologisk mångfald, SLU.

Pernilla Malmer förklarar mer på sessionen "Kan kvalitets- och hälsoaspekter ge mervärde till ekologiska produkter?". Här får vi även höra Monica Pearson från Livsmedelsverket och Kirsten Brandt, University of Newcastle upon Tyne i England informera om ekologiska livsmedels hälsoaspekter. Helen Flöistrup, från Institutet för miljömedicin och Centrum för allergiforskning vid Karolinska Institutet berättar om forskning kring kost och barnallergi. Thomas Ivarsson, från Gröna gårdar, har exempel från sin gård på att ekologiskt kött – ur hälsosynpunkt – kan vara bättre än konventionellt och om hur man kan kommunicera detta mervärde till sina kunder. ■

Konferensens övriga program och anmälningsformulär finns på www.cul.slu.se/ekokonferensen.

Jessica Alm, CUL

NJF-seminar i Alnarp:

"Organic farming for a new millennium – status and future challenges"

For første gang siden 1994 har medlemmer av Nordiske Jordbruksforskernes Forening, NJF, vært samlet til et tverrfaglig seminar om økologisk landbruk. "Organic farming for a new millennium – status and future challenges" ble arrangert i samarbeid med Sveriges landbruksuniversitet (SLU), og fant sted på SLU sin avdeling i Alnarp, Skåne. Seminaret samlet deltakere fra alle de 8 nordiske og baltiske land som deltar i NJF. Spesielt den store deltakelsen fra baltiske land er gledelig, og gir nye muligheter for et utvidet faglig samarbeid i regionen. Til sammen 140 forskere, rådgivere og konsulenter deltok på til sammen 59 foredrag, 3 ekskursjoner og presenterte ca 40 postere. Presentasjonene holdt gjennomgående et meget høyt faglig nivå, og viser at samfunnet har fått god uttelling for de offentlige ressursene som er brukt til forskning i økologisk landbruk og matproduksjon. Økonomisk lønnsomhet, matkvalitet, dyrevelferd, plantevern, effektiv utnyttelse av nitrogen og biologisk mangfold i kulturlandskapet var viktige tema på seminaret.

Inviterte foredragsholdere fokuserte på veksten i markedet for økologisk produsert mat som gjør seg gjeldende over hele verden. Økologisk mat har ofte høyere innhold av stoffer som beskytter plantene mot angrep fra sopp og skadedyr. Slike stoffer kan ha viktige helsefremmende effekter på dyr og mennesker. Mange dyreforsøk viser bedre fruktbarhet med økologisk fôr, og at dyra foretrekker dette fôret hvis de får velge. Økologisk landbruk spiller også en viktig rolle i utviklingsland. Matvaresikkerheten kan bedres når folk slipper belast-

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

ningen med giftige plantevernmidler som for lengst er blitt forbudt i rikere land. Økologisk drift bygger også på sosial rettferdighet, slik at bøndene får en rettferdig pris for varene sine.

Proceedings kan lastas ned fra www.norsok.no/njf.html ■

Grete Lene Serikstad

Ny rapport från BERAS

Nu finns den tredje rapporten från projektet BERAS tillgänglig på webben. Rapporten är en studie om de möjligheter som finns att förändra jordbruket kring Östersjön till ett lokalt ekologiskt recirkulerande jordbruk, samt vilka ekonomiska konsekvenser som detta skulle innebära. Rapporten "Possibilities for and Economic Consequences of Switching to Local Ecological Recycling Agriculture" finns att ladda hem från www.cul.slu.se/information/publik/ekolantbruk43.pdf. Rapporten kan också beställas i tryckt form från Kristina. Torstenson@cul.slu.se. ■

DAGATAL

KALENDARIUM

KALENDER

KALENTERI

7–11 maj 2003

7th European IFSA Symposium

New visions for rural areas

Changing European farming for a better future

Location: Wageningen, The Netherlands

Organised by: Wageningen University and International Farming Systems Association

More information:

www.farmingsystems.nl

30–31 maj 2003

Økologi-Kongres 2006

Location: Odense, Denmark

Organised by: Danish Advisory Services, Organic Growers Association, Danish Research Centre for Organic Food and Farming, Danish Consumer Council

More information: www.okologi-kongres.dk/

22–23 november

Ekologiskt lantbruk

"Att navigera i en ny tid"

Konferens

Uppsala, Sverige

Arrangör: Centrum för uthålligt lantbruk (CUL)

Mer info:

www.cul.slu.se/ekokonferensen



Norsk senter
for økologisk landbruk
(NORSØK)



Plante
forsk

Norsk institutt for planteforskning
The Norwegian Crop Research Institute