

Publ. nr. 4/94

RAPPORT

fra

**ÅPENT MØTE
"GENTEKNOLOGI OG MAT"
Oslo, 19.10.94**

INNHold

	Side
Program for møtet	1
Åpning av møtet	2
Professor Julie Skjæraasen, Bioteknologinemndas leder	
Hvordan kan genteknologien endre maten vår?	3
Forskningsdirektør Sissel Rogne, Norges Landbrukshøgskole	
Genmodifisert mat: Kan et internasjonalt regelverk sikre oss trygge matvarer?	8
Vit.ass. Jan Pedersen, Institutt for toksikologi, Levnedsmiddelstyrelsen i Danmark	
Vil forbrukerne ha genmodifisert mat?	12
Ernærings- og Husholdsøkonom Karin Andresen, Forbrugerrådet i Danmark	
Debatt	15
Ønsker norsk næringsmiddelindustri å ta i bruk genteknologi?	17
Produktutviklingsjef Vidar Floberghagen, Norske Meierier	
Er genteknologi fremtiden for norsk fiskeoppdrett?	20
Direktør Viggo Mohr, Norges Forskningsråd (NFR)	
Er genteknologi fremtiden for norsk planteproduksjon?	22
Professor Odd Arne Olsen, Norges Landbrukshøgskole	
Er norske bønder interessert i å ta i bruk genteknologi?	25
Gårdbruker Kirsten Steindal, leder for Landbrukets etikkråd	
Debatt	27
Kan genteknologi bidra til å dekke verdens matvarebehov?	30
Prosjektleder Trygve Berg, Noragric, Norges Landbrukshøgskole	
Kan Norge hjelpe utviklingsland i å ta i bruk genteknologi i matproduksjon?	37
Professor Peter Alestrøm, Institutt for næringsmiddelfag, Norges Landbrukshøgskole	
Debatt	41
Oppsummering	43
Direktør Atle Ørbeck Sørheim, Statens næringsmiddeltilsyn	

Møteleder: Ketil Gravir

ÅPNING AV MØTET

Professor Julie Skjæraasen, Bioteknologinemndas leder

Jeg skal på vegne av Bioteknologinemnda og Statens næringsmiddeltilsyn få ønske alle velkommen til vårt åpne møte om "Gentechnologi og mat". Nemnda betrakter disse åpne møtene som en viktig del av vårt informasjonsarbeid. Å stimulere til debatt omkring bioteknologi og de spørsmål som reiser seg i den forbindelse, er også en prioritert oppgave. Vi er selvsagt glad for den store oppslutning og interesse det er for disse møtene.

Det blir kanskje litt rart å kalle det et åpent møte, fordi en del av de som har ønsket å melde seg på har vi måttet si nei til, selv om vi fikk byttet til en større sal. Det beklager vi.

HVORDAN KAN GENTEKNOLOGIEN ENDRE MATEN VÅR?

Forskningsdirektør Sissel Rogne, Norges Landbrukshøgskole

Mat er så forskjellig. Mat i vår rike del av verden er ernæring, kultur, tradisjon, opplevelser og hygge, mens for andre deler av verdens befolkning er det rett og slett en del av kampen for å overleve. Med så store forskjeller i ståsted vil våre holdninger til genteknologi og mat også være ganske forskjellige, men også i vår kultur og i denne forsamling er det forskjellige meninger om dette.

Genteknologien har til nå hovedsaklig vært benyttet til å skaffe oss kunnskap om alt levende. Her ligger, etter min mening, det store potensialet for nettopp genteknologien; økt grunnleggende biologisk kunnskap. Men vi har også nå kommet til det stadiet hvor vi er i stand til å skaffe oss nye produkter vha. genteknologi. Vi kan få mer designede produkter, forandrede råstoffer, og ikke minst ny mat.

Jeg har valgt å dele opp foredraget mitt på følgende måte:

- De mikrobiologiske endringene,
- Kvalitetsmessige endringer,
- Hvordan dyrkingsbetingelser kan endres,
- Resistens, både når det gjelder mot ugressmidler og mot sykdommer

De mikrobiologiske endringene

Når det gjelder de mikrobiologiske endringene har jeg valgt å kalle dette, noe populistisk, "tryggere mat". Genteknologien er et følsomt verktøy til å påvise patogener, f.eks. i forbindelse med sykdom. Dette er et lite kontroversielt område.

Det samme gjelder diagnose. Vi har innenfor vårt husdyrhold, og ikke minst innenfor vår akvakulturnæring, hatt problemer med sykdom, og følgelig også med medikamentering. Bedre og tidligere diagnose betyr mindre medikamentering.

Et annet område er bruk av bakterier som produserer bakteriociner. Bakteriociner er stoffer som den enkelte bakterie produserer for å hevde seg i konkurransen mot andre bakterier i bakterienes "krigføring" mot hverandre. Melkesyrebakterier, som vi bruker i forbindelse med konservering av mat, kan produsere bakteriociner som hemmer vekst av andre farlige bakterier, f.eks. Listeria.

Et meget anvendt verktøy i vår matvareproduksjon er starterkulturer. I Norge bruker vi starterkulturer i forbindelse med spekemat-, pølse- og osteproduksjon. Disse starterkulturene er bakterier som lager f.eks. melkesyre. Bakteriene får ned pH-verdien og virker konserverende fordi melkesyren virker hemmende på andre bakterier. Bakteriene kan også produsere ulike stoffer som gir produktene spesiell smak og karakter, noe vi særlig kjenner fra osteproduksjonen. Starterkulturer brukes også i forbindelse med dyrefôr. Melkesyrebakterier kan f.eks. erstatte maursyre i forbindelse med konservering av gress i silo.

Vi kan også bruke mye mer avfall fra næringsmiddelindustrien ved å behandle avfallet med starterkulturer. Slikt avfall kan benyttes til dyre- eller fiskefôr. Men starterkulturene kan også ha uønskede egenskaper, som f.eks. protease- eller lipaseproduksjon. Disse egenskapene vil man kunne fjerne vha. genteknologi.

Kvalitetsmessige endringer

Kvalitetsmessige endringer kan deles i to grupper. Den ene er kvalitetsmessige endringer basert på seleksjon eller foredling. Den andre er det mer kontroversielle, som går på genmodifikasjon. Begge er kraftfulle metoder til å endre maten vår.

La oss ta et klassisk eksempel på hva man kan utrette med tradisjonell foredling uten å ta i bruk genteknologi: Vi husker vel alle sammen de fete kotelettene vi spiste i vår barndom med stor lyst. Nå er det ingen som ville kjøpe slike koteletter lengre. De vi får kjøpt i dag har ikke bare mindre fett, men også adskillig mere kjøtt. De er et produkt av systematisk avl. Nå vil vi kunne gjøre seleksjonsarbeidet langt mere effektivt ved å bruke genmarkører og genkartlegging. Da tar man utgangspunkt i naturlig genetisk variasjon, men plukker systematisk ut akkurat de egenskaper som man ønsker å fremheve, og setter dem inn i enten et avlsprogram eller et foredlingsprogram.

Her vil jeg minne dere på noe som man ofte glemmer. Hva betyr genetisk variasjon? Professor Gjedrem på Akvaforsk så på variasjon mellom laksestammer og på variasjon innad i stammen. Og det var faktisk større genetisk variasjon mellom familiene i en stamme enn mellom stammene. Da kan dere jo tenke på hvorfor vi genteknologer er så opptatt av biodiversitet. Fordi her ligger kilden for vårt videre arbeid.

Genmarkører har også har vært benyttet for å kunne systematisk arbeide med foredling av tomat fra slutten av 80-tallet. Man har funnet ut tre områder på kromosomene hos tomaten som har betydning for vanninnhold, seks områder som har betydning for fruktkjøtt, fire for elektrolytter, fem for frukt-pH osv. Denne kunnskapen kan man bruke til å gå mer systematisk til verks i avl- eller foredlingsarbeid. Men man kan komme mye raskere til målet med systematisk modifisering av arvematerialet. La oss ta en egenskap som vi har fått en økt grad av fokus på: fett. Det er ikke bare snakk om at vi skal ha mindre fett, men vi vil ha en bestemt type fett, flerumettet fett. Ser vi på triglyceridene, som er hovedenergikildene i fett vi spiser er det to enzymer som er aktive ved nedbryting av triglyceridet til frie fettsyrer. En kan se for seg at man ønsker å plassere de umettede bindingene i fettsyrene en bestemt posisjon og selekere for mindre effektiv nedbryting.

Når det gjelder genmodifiserte organismer vil jeg ta utgangspunkt i de genmodifiserte laksene som ble presentert i tidsskriftet "Nature" for en måned siden. Vi hadde en stor debatt om genmodifisert laks her i landet for en del år siden. Laksen hadde fått tilført "menneskegener", og mange så nærmest for seg en laks med menneskelige egenskaper eller sjel. Den debatten var preget av en blanding mellom følelser, religion og mangel på kunnskap. Dette er noe som forskerne må ta hensyn til.

Det som er spesielt med den nye genmodifiserte kanadiske laksen som ble presentert i "Nature" er at den ikke har tilført egenskaper fra andre dyr eller andre arter. Det er bare laksegenetisk materiale i disse laksene. Man har brukt metallotionin-b-promotor og fusjonert med veksthormon fra laks. Her er det altså en genmodifisert laks, men bare med laksekomponenter. Og forskjellen i størrelse mellom denne laksen og vanlig laks var enorm bare etter 14 måneder.

Dette reiser store spørsmål: Hva vil forbrukeren ha? Og hva skjer når laksen rømmer?

En annen effekt av genmodifiseringen med veksthormon kan være mindre fett og bedre fôrutnyttelse. I den sammenheng har man arbeidet med å lage transgene karper og tilapia. Dette er fiskearter som benyttes i fattige land på sørlige breddegrader hvor det er stort behov for fiskeproteiner. Disse fiske-slagene er særlig aktuelle i oppdrett. Med transgene karper og tilapia kan man kanskje også utnytte ris-markene bedre, ikke bare til risproduksjon, men også til akvakultur-produksjon.

Her må vi imidlertid passe på at den tredje verden ikke blir en dumpingplass for våre forsøk. I disse landene er kontrollapparatet ikke så godt utviklet som hos oss, eller det eksisterer nesten ikke.

Hvordan dyrkingsbetingelser kan endres

Stilt overfor en befolkningsvekst som bare øker må vi også se på hvilken mulighet genteknologien gir oss til å fø verdens befolkning. Våre landarealer er godt utnyttet allerede. Vi må vende oss mot havet. Men vi må også se på måten vi dyrker og ta vare på de jordressursene vi allerede forvalter. Vi har store områder som er tørre og har høyere saltkonsentrasjon som følge av kunstig vanning og intensivt jordbruk med høy tilførsel av kunstgjødsel. Dette må vi også ta hensyn til i vårt foredlingsarbeid.

Vi vil derfor se en økende interesse for tørketålede kulturplanter, men også nye for varianter der man kan utnytte ressursene bedre. I utviklingslandene blir det viktig ikke bare å få høy kornavling, men halm eller bladverk er en viktig ressurs for husdyrholdet gjennom tørkeperioden. Det er derfor et mål å se egenskaper som kornproduksjon, forfordøyelighet og stråstivhet i sammenheng.

Jeg har også lyst til å nevne litt om økt grad av kuldetoleranse, fordi her er det gjort en god del allerede. Det er funnet antifrys-proteiner i flyndre, og genet for dette proteinet er kodet og overført til laks. Det kan føre til større produksjon av laks i våre nordlige områder. Dessuten kan det samme flyndreproteinet også overføres til potet. I forsøk i Latin-Amerika har man fått poteter som kan vokse ved 0°C.

Resistens, ugressmidler og motstand mot sykdommer

Vi har nettopp hatt en diskusjon angående genmodifisert raps, en plante med oljerike frø. Rapsen var tolerant mot et ugressmiddel. Vi kan få en serie med planter som er resistente mot bestemte ugressmidler, og her er det mye penger å tjene. Sprøytemiddelfabrikantene ønsker å designe planter som er resistente mot et sprøytemiddel de selv produserer. Dette er et prinsipielt spørsmål som vi må ta stilling til. Vi må også ta stilling til risikoen for at dette genet kan overføres ifra raps til korsblomster, som er ville ugress. Derfor er jeg veldig glad for den strenge lovgivningen som vi har her i Norge. I følge genteknologiloven skal hvert enkelt tilfelle vurderes før utsetting slik at man må se om gevinsten for samfunnet er større enn risikoen.

I naturen selv er det stor grad av naturlig resistens mot patogener (organismer som kan framkalle sykdom). Vi finner planter som er resistente mot både virus, bakterier og sopp. Målet vil derfor kunne være å introdusere naturlig resistens i våre kulturplanter, når man tenker på hvor vanskelig det er å bekjempe f.eks. virussykdommer og soppinfeksjoner. Men igjen må det ønsket sees i en økologisk sammenheng.

Det er kanskje uryddig å omtale vaksiner under resistens, men jeg vil understreke den store betydningen genteknologien har når det gjelder vaksine-utvikling. Det er spesielt viktig for en nasjon som Norge, som satser på akvakultur-næringen. Å lage vaksiner basert på ikke-levende patogener, men på komponenter i patogenene, er et stort og viktig område i genteknologien.

Til slutt vil jeg si noen ord om hvordan genteknologien kan lage helt nye produkter. Vi har bl.a. fått et mystisk produkt som heter "quorn". Det er et proteinrikt produkt produsert av en muggsopp. Quorn inneholder ikke fett eller kolesterol og det kan brukes i blandingsprodukter. Vi vil få flere slike produkter. Ikke minst vil vi kunne bruke flere enzymer fra naturen til å foredle og designe våre matvarer slik vi ønsker det.

Jeg har nå påpekt en del felter som viser at vi allerede i dag står overfor store muligheter. Men vi står også overfor store utfordringer for å vurdere konsekvensene av disse. I denne situasjonen er det viktig å se hvor lite kunnskap vi faktisk har, særlig om ernæring. Når vi arbeider med arvestoffet, er ikke dette bare noe vi gjør i dag, det er også noe vi gjør konsekvensene for fremtiden. Vi kan derfor reise flere spørsmål enn vi kan svare på. Vi kan spørre: har vi lov til å endre naturen? Vi kan like gjerne si: har vi råd til å la være?

Ketil Gravir:

Kan vi risikere at omega-3-fettsyrene forsvinner fra laksen dersom den genmodifiseres?

Sissel Rogne:

Tvert imot, man jobber for å øke innholdet av omega-3 i laks.

Gravir:

Vil man prøve den samme teknikken med å få de umettede fettsyrene tilbake i alle de matvarene som har mistet dem, f.eks. korn og husdyr?

Rogne:

Fremdeles pågår det aktiv foredling mot å senke disse fettsyrene, fordi de gjør at maten harskner lettere. Slik er det også et spørsmål om å stoppe den foredlingen som allerede pågår for å hindre harskning. Det handler ikke bare om å øke innholdet av de verdifulle fettsyrene; vi må også ha antioksidanter. Da kommer vi inn på et annet område igjen - vitaminbalansen, f.eks. mengde vitamin E. Hvordan skal vi håndtere den økte grad av antioksidanter som da må introduseres? Det er derfor viktig å påpeke at vi trenger et blandet kosthold. Hvis vi blir en "pøsegenerasjon" som skal bare ha alt innblandet i pølser eller andre blandingsprodukter, enten omega-3-perler e.l. så tror jeg vi mister den sikkerheten som et kontrollert og reelt blandet kosthold innebærer for vår helse. Det er langsiktighet i å endre og foredle råvarene våre, og derfor må vi vite mer om hva vi egentlig gjør.

GENMODIFISERT MAT: KAN ET INTERNASJONALT REGELVERK SIKRE OSS TRYGGE MATVARER?

Vitenskapelig assistent Jan Pedersen, Institutt for toksikologi, Levnedsmiddelstyrelsen i Danmark

Hvilke endringer man kan gjøre med våre matvarer er utgangspunktet for den vurdering vi skal gjøre av de nye næringsmidlene, eller genmodifiserte næringsmidler.

Innenfor osteproduksjon skal man først ha en ku for å få melken og et enzym som gjør at melken koagulerer. Enzymet kan man hente fra en kalv eller fra mikroorganismer. Så man kan lage en genspleiset ost, enten ved å genspleise en ku, eller genspleise noen mikroorganismer som produserer det enzymet man skal anvende. Med dagens teknologi kan man produsere enzymet (chymosin) som anvendes til osteproduksjon ved hjelp av genteknologi, men det er ikke genspleisede mikroorganismer i osten.

Gjær anvendes til baking. I England har man godkjent en genspleiset gjær til baking for å få heveprosessen til å gå raskere. Gjæren brukes til å forbedre en produksjonsprosess, men varen til forbrukerne er den samme: forbrukerne får ikke levende genmodifiserte mikroorganismer i seg.

I forbindelse med framstilling av øl anvender man også gjær. Nå satses det på å lage en genspleiset gjær, en ølgjær, for å forbedre forgjæringen av de sukkerarter som finnes i malten. Man har gjort noen forsøk, og det er godkjent en genmodifisert gjær i England til ølproduksjon. Ved normal ølproduksjon tilsettes gjæren og noen enzymer. Hvis man kan få gjæren til å produsere de enzymer man tilsetter, blir resultatet det samme. Ølet er stort sett det samme, sett med forbrukernes øyne.

Ved yoghurt-framstilling brukes levende mikroorganismer. Det må man ta hensyn til når man skal vurdere yoghurten fra den genspleisede melkesyrebakterien. At mikroorganismene i yoghurten er levende har for øvrig god effekt på vårt tarmsystem. Så påstås det i hvert fall.

De genmodifiserte tomatene har dere sikkert hørt om. Det er det amerikanske firma Calgene (som nå har tomater på markedet i USA), men også andre firmaer er i ferd med å utvikle genmodifiserte tomater. Calgene fikk tillatelse til å markedsføre sin tomat i sommer. Det spesielle ved tomaten er at den blir bløt og råtner mye saktere enn andre tomater. Ideen med dette er ikke at tomaten skal holde seg lengre hos forbrukeren, men at tomaten kan plukkes mens den er moden, være rød, ha god smak og samtidig kunne transporteres over lange avstander. Framfor, som i dag, at vi plukker tomatene mens de er grønne: det går ut over smaken og konsistensen.

Danmark fikk en lovgivning i 1986 som sa at genspleisede næringsmidler skal godkjennes før de blir sendt på markedet. Formålet var å beskytte forbrukerne og ta helsemessige hensyn. Dessuten skal loven ta miljømessige hensyn.

Osten med enzym som kommer fra en genspleiset mikroorganisme er imidlertid ikke regulert. Danmark regulerer næringsmiddelenszymer slik vi alltid har gjort. De skal gjennom en godkjennelsesprosedyre, uansett om de er fra en genspleiset mikroorganisme eller ikke.

Så er spørsmålet hvordan denne vurderingen skal skje. "Genmodifisert mat" kan være så mangt: mikroorganismer, planter, dyr. Generelt kan vi si at utgangspunktet vårt er en helsemessig vurdering. Vi krever opplysninger om vertsorganismen: er det et dyr, er det en plante, hvilken plante dreier det seg om? Har den tidligere vært brukt til næringsmiddelproduksjon, eller er den ny i næringsmiddel-sammenheng? Dessuten skal vi naturligvis kikke på genkonstruksjonen, hvilke gener har man satt inn, hvor kommer de fra, hvordan har transformasjonsprosessen vært, har man kontrollert at det er det riktige genet man har satt inn, at det ikke kommer for mange kopier av genet inn, og hva slags kunnskaper/informasjon har vi om det endelige produktet?

Det ble stilt spørsmål om man kunne si noe om allergi eller allergireaksjoner og jeg kan nevne mht. den genmodifiserte tomaten som er helsemessig vurdert i USA, at man har sett nærmere på de to genene

som er satt inn. Det ene genet koder for antibiotika-resistens kanamycin-resistens. Og det andre er et antisens gen som er tomatens eget gen som er satt inn, men i omvendt retning.

Genet for kanamycin-resistens har man vurdert når det gjelder allergi, og man vet litt om de gener eller rettere sagt de proteiner som gir allergi. Det er store, varmestabile og temperaturstabile proteiner. Ut fra dette kan man kanskje si noe om de enkelte genprodukter kan være potensielt allergiske. Men det er svært generelt.

Det er meget viktig å finne ut seleksjonsstrategien for å framstille modifiserte næringsmidler eller organismer, især fordi vi har sett at tradisjonell foredling kan lage mange forandringer.

Institutt for toksikologi (IT) ved den danske Levnedsmiddelstyrelsen har utarbeidet prinsipper og retningslinjer for vurderingen av "genmodifiserte næringsmidler". Retningslinjene/prinsippene, som kan utvides til å gjelde andre typer nye næringsmidler, bygger på en sammenligning med et velkjent tilsvarende næringsmiddel, når et slikt finnes. F.eks. er utgangspunktet for vurderingen av den genspleisede tomaten som nettopp er kommet på markedet i USA, å sammenligne den med den ikke genspleisede "mor"-tomaten.

Det er internasjonal enighet om å basere en risikovurdering på vesentlig overensstemmelse (substantial equivalence) mellom et nytt og et tilsvarende tradisjonelt produkt. Hva slags data som skal inngå i denne vurderingen er dog ikke nærmere presisert.

I 1989 ble det søkt om penger fra Nordisk Ministerråd for å lage en rapport om nye næringsmidler. Sammen med representanter fra Norge, Sverige, Finland og Island, stilte vi opp noen ideer om hvordan vi kunne vurdere dette. Det vi kom fram til var en trinn for trinn vurdering, "case by case". I første trinn kreves grunnleggende opplysninger, bl.a. om den kjemiske sammensetningen. På trinn to skal vi ha informasjon om de genspleisede produkter og hvordan de er laget. Hvis produktet ikke er godkjent før dette trinn i prosedyren må man gå videre til trinn tre og kreve toksikologiske undersøkelser. Trinn fire, hvis det blir nødvendig, innebærer testing med forsøkspersoner.

Figur 2. Trinn for trinn prosedyre for vurdering av Novel Foods, herunder genspleisede næringsmidler. Skjemaet er veiledende.

1. Trinn		
Data:	Kjemiske data + tilgjengelige opplysninger som opprinnelse, eksponering, metode for endring.	- Godkjenning - Trinn 2 - Ikke godkjent
2. Trinn		
Data:	Kjemiske data + eksisterende toksikologiske data. For genspleisede produkter kreves spesielt opplysninger om det nye nye genproduktet samt de endringer genspleisingen har påført	- Godkjenning - Trinn 3 - Ikke godkjent
3. Trinn		
Data:	Nye ernærings-/toksikologiske data fra non-humane studier, f.eks. fra forsøk i rotter. Ev. nye opplysninger om kjemisk sammensetning.	- Godkjenning - Trinn 4 - Ikke godkjent
4. Trinn		
Data:	Humane studier. Få individer, enkelt måltid. Avsluttende med spesielle grupper som diabetikere eller mennesker med matvareallergi.	- Godkjenning - Ikke godkjent

Denne trinn for trinn prosedyren ble brukt i England da man godkjente protein-produktet quorn. Quorn er ikke framstilt ved hjelp av genmodifisering, men kan plasseres i kategorien "novel foods", altså "nye næringsmidler". Quorn krever ingen forhåndsgodkjenning før markedsføring i Danmark. I henhold til dagens danske lovgivning kan "novel foods" som ikke er genspleiset markedsføres uten forhåndsgodkjenning. I England har man likevel valgt å gå til myndighetene bedt om godkjenning, og quorn har blitt en stor salgssuksess. Produktet smaker ikke mye, det vil si at man må tilsette krydder eller aromastoffer. Ved bruk av krydder kan quorn smake både av fisk, kylling og oksekjøtt.

EU-kommisjonen framsatte i juli 1992 et forslag til å regulere "novel foods", nye næringsmidler. Det innbefatter både produkter som quorn, tradisjonelt framstilte næringsmidler hvis de har endret seg vesentlig fra det vi kjenner i dag, samt genmodifisert mat. Ideen er at man ikke vil ramme et enkelt område som genmodifisering fordi genmodifiseringen ikke er alene om å endre næringsmidlene våre.

Forslaget omfatter såvel genteknologisk framstilte næringsmidler som andre former for nye næringsmidler og ingredienser. Forhåndsgodkjenning av de sistnevnte vil være nytt i forhold til dansk lovgivning. Gjennomføres forslaget vil det innebære at når et produkt er godkjent i et EU-land, kan det markedsføres i hele EU. Slik forslaget foreligger skal EUs Vitenskapelige komité for næringsmidler utarbeide en liste over de undersøkelser som skal foretas av de nye næringsmidler. Det forhandles ennå om forslaget, særlig fordi det stadig er uklart hvor grensen går mellom de næringsmidler som skal forhåndsgodkjennes og de som ikke skal godkjennes.

Vi kan ikke se på et produkt om det er genmodifisert eller ikke. Etter Levnedsmiddelstyrelsens mening er det et stort behov for internasjonal regulering av genmodifiserte næringsmidler. Levnedsmiddelstyrelsen skal, i samarbeid med Verdens Helseorganisasjon (WHO), arrangere et møte om 14 dager omkring vurdering av de nye næringsmidlene.

Hvis vi ikke regulerer genteknologisk framstilt mat og novel foods internasjonalt, har vi problemer med at vi ikke kan kontrollere hva som kommer over grensene. Det synes jeg er en begrunnelse for internasjonal regulering.

Ketil Gravir:

Har Danmark en mer restriktiv holdning enn mange andre EU-land har, og i så fall hvorfor?

Jan Pedersen:

Ja, på noen områder har Danmark en mer restriktiv holdning. Danmark var ett av de landene som har hatt innvendinger mot at den genmodifiserte rapsen ble markedsført. Levnedsmiddelstyrelsen har hatt rapsen til vurdering, men da den ikke blir solgt som et næringsmiddel ennå, har vi sagt at vi ikke vurderer rapsen som næringsmiddel før en søknad kommer. Vi har vurdert den i forbindelse med utsetting, krysning, hvilke gener den inneholder. Danmark er foreløpig det eneste land som har protestert. Men hvis vi snakker om næringsmidler så har vi ikke sett at vi har en mer restriktiv holdning ennå.

Gravir:

Men hva har dere sagt ja til, da?

Pedersen:

Vi har sagt ja til alle de 200 forsøksutsettinger i EU-landene.

Gravir:

Hva skjer med plantene etterhvert som de går videre i generasjonene?

Pedersen:

Vi ser på flere generasjoner av plantene. Utgangspunktet er at søkeren kommer med sine opplysninger, og vi vurderer om det er tilstrekkelig. Mange planter som blir satt ut i Europa nå, har vi vurdert i fire-fem-seks generasjoner. Rapsen bl.a. har vi sett på i seks generasjoner.

VIL FORBRUKERNE HA GENMODIFISERT MAT?

Ernærings- og Husholdningsøkonom Karin Andresen, Forbrugerrådet, Danmark

Først vil jeg si takk til invitasjonen til å komme her og besvare dette spørsmålet som jeg simpelthen ikke kan svare på. Og det er jo et meget "godt" utgangspunkt. Men som det nok allerede er blitt klart, så er det ikke et nytt område for danske forbrukere, for danske myndigheter og for dansk presse å beskjefte seg med, så derfor vil jeg forsøke likevel.

En konsensus-konferanse som ble avholdt av Teknologinævnet i Danmark sa følgende om utsetting av genmodifiserte organismer: "Problemet blir uoverskuelig når det gjelder mindre dyr som det er vanskeligere å holde styr på. Selv om man i visse tilfeller kan foreta sterilisering av organismene, mener vi at risikoen ved å la slike dyr komme ut i naturen er for stor til at vi - med den viten vi har i dag - mener at det er ansvarlig. Fisk i dam og havbruk er særlig problematisk pga. stor risiko ved utslipp. Derfor mener vi ikke det er forsvarlig å lage transgen fisk".

Det var forbrukernes svar i 1992. Det kan være at det har endret seg.

I forrige uke holdt jeg et foredrag for 60 gymnaselever i København om mat og genteknologi. Om morgenen ble de satt til et brunch-bord hvor de fikk servert både alminnelig og genmodifisert mat. Den genmodifiserte maten var merket. Lærerne gikk rundt å se hva de valgte. Hadde merket noen betydning? Elevene tok det de hadde lyst til å spise. Om det var genteknologi-merke på gjorde ikke så mye. Da jeg senere holdt et innlegg for dem om mat, var de likevel tydelig meget interessert i problemstillingene vedrørende genmodifisert mat.

Jeg har sagt at det er ikke noe entydig svar på spørsmålet om forbrukerne vil ha genmodifisert mat. Men som forbruker har vi en rekke krav. Sikkerhet, godkjenning og kontroll er meget viktig. Og sist, men ikke minst skal matvaren merkes så forbrukerne tydelig kan se hvilke matvarer som er genmodifiserte.

Forbrugerrådets grunnholdning til sikkerhet er at det ikke er noe som forbrukerne skal behøve å spekulere over når de står med matvarene i hånden. Det må være myndighetenes oppgave på forhånd å sørge for at maten ikke er farlig å spise, og at den heller ikke er problematisk for naturen.

Forbrugerrådet mener at dersom det er noe som helst tvil, så skal den komme forbrukerne, miljøet og dyrene til gode. Da må man stanse opp og si: "vi må vente litt og finne ut av hva vi gjør".

Sosioøkonomiske forhold må også vurderes. Kan en ny produksjon endre et helt samfunn? For eksempel: Det er utviklet et BST-veksthormon som man bruker til å øke melkeproduksjonen hos kua med opptil 30%. Dette er allerede tatt i bruk i USA og Øst-Europa. I Danmark har man melkekvoter; bøndene får ikke lov til å produsere all den melken de kan. Skal vi så gi kuene et hormon så de kan gi 30% mer? Vil vi endre hele landbruksstrukturen i Europa for å få 30% mer melk?

Vi mener det er viktig å se på noen andre forhold også. Kvaliteten er også viktig å ta fatt i. Det nytter ikke hvis vi sitter tilbake med en hel masse næringsmidler som på mange måter er gode, men som smaker lite. Og så endelig, er det noe som vi i den internasjonale forbrukerorganisasjonen (IOCU) har satt et spørsmålsteget ved. Er det egentlig behov for produktet? Det er et spørsmål som virkelig kan irritere forskere, og det forstår jeg godt. For det er jo ikke noe mer irriterende enn å bruke 10 år av sitt liv på å finne fram til et fantastisk genspleiset produkt og så kommer forbrukerne og sier at "vi mener faktisk ikke det er behov for det du har laget". BST-hormonet mener vi f.eks. at det ikke er behov for.

Vi er altså enige om at man skal kontrollere sikkerheten, men hvem i all verden skal gjøre det? Danmark er ikke et lukket land. Vi er jo medlemmer i EU. EU er heller ikke et lukket marked, og med

underskrivelsen av GATT-avtalen så risikerer man faktisk nå i langt høyere grad å referere til Codex Alimentarius, som er et internasjonalt standardiseringsorgan for næringsmidler.

Forbrugerrådet mener at et internasjonalt regelverk må sikre at det er at det ikke må bli en fordel å søke godkjenning i et bestemt land. Man kan forestille seg at det kanskje er litt lettere å få en slik søknad igjennom i et land som kanskje ikke har ressurser eller interesse, som er litt "slapp" med hensyn til genteknologi. Dette er også et av hovedargumentene for at vi må få et internasjonalt regelverk.

Vi mener også at det er viktig at forbrukerorganisasjonene og andre interesseorganisasjoner dras med i debattene.

Det er viktig å slå fast at Forbrugerrådet ikke har en politikk som går imot genteknologi. Vi mener at genteknologi kan gi gode muligheter, men også muligheter som man bør være skeptiske overfor.

Forbrugerrådets utgangspunkt er at alle produkter skal merkes dersom det har vært brukt genteknologi. Dette synet kan få myndighetene til å bli helt oppgitt, fordi det er ganske problematisk. Men vi mener at det er viktig for at forbrukerne skal ha et fritt valg. Det kan være noen forbrukere som ikke vil spise produkter som er framstilt ved hjelp av genteknologi. Og det behøver ikke å være noe hysterisk ved det; noen forbrukere vil heller ikke spise produkter hvor det er anvendt fargestoffer. Utviklingen i EU går mot liberalisering av markedet, men til gjengjeld skal forbrukerne være de som bestemmer, og det kan de kun dersom produktene er merket tilstrekkelig. Forbrukerne skal ha fritt valg, og uten merking av genmodifisert mat har de det ikke.

Forbrugerrådet mener også at en merking vil være med på å skape åpenhet omkring prosessene og produktene. Det er ikke noe verre enn mistenksomme forbrukere. Husk hva som skjedde i forbindelse med bestråling av næringsmidler. Bestrålingen skulle holdes hemmelig for forbrukerne, det var ikke nødvendig at de fikk vite det, mente man da. Og hva skjedde? Forbrukerne er nå svært skeptiske til mange produkter som de mistenker for å være bestrålt.

Det kan hende at man om 10 år ikke kan finne et produkt uten genspleising, og da får vi diskutere hva skal vi skal fortsette å merke. Men i begynnelsen bør alle genmodifiserte produkter merkes.

Det er i den forbindelse viktig å understreke at merking ikke er nok alene. Det må også utarbeides informasjonsmaterieil om emnet, som jo er så komplekst at man ikke kan forvente at alminnelige forbrukere har tilstrekkelig viten om det.

Her har vi et problem i Danmark. Forbrugerrådet, Folketinget og EU-parlamentet er stort sett enige i hva vi bør merke. Men EU-kommisjonen er ikke enige med oss. I ett av utkastene til novel foodsdirektivet skriver Europa-kommisjonen at en obligatorisk merking av genmodifiserte næringsmidler vil kunne brennemerke bioteknologi uten å gi forbrukerne noen nye opplysninger. Og med den holdningen er det jo vanskelig å få en fruktbar diskusjon med folk. Nå er det dessverre slik at kommisjonen ikke er alene om den holdningen.

På næringsmiddelområdet fastsettes felles normer internasjonalt i det såkalte Codex Alimentarius - et samarbeidsorgan underlagt FNs matvare og landbruksorganisasjon (FAO) og Verdens helseorganisasjon (WHO). I november skal man i Codex Alimentarius diskutere et forslag om merking av næringsmidler framstilt vha. genteknologi. Dette skal skje på et møte i Canada. Forslaget er utarbeidet av USA, og EU-kommisjonen er stort sett enig.

I den sammenheng er Norge og Danmark begge små land. Det kan godt være at vi har skapt en debatt og engasjert befolkningen, men det nytter ikke så mye fordi våre stemmer ikke er nok når vi skal ut å slåss med de store landene i EU eller andre fora. Vi arbeider internasjonalt, forbrukerorganisasjonene imellom, om disse emnene. Problemet for forbrukerorganisasjonene er at vi har knappe ressurser. Det vil ikke være forbrukerrepresentanter fra Danmark og Norge eller mange andre land til stede på Codex-møtet i Canada. På deltakerlisten vil det helt sikkert være mange fra industrien, mens

forbrukerorganisasjonene på grunn av knappe ressurser faktisk blir holdt utenfor. Det mener vi er meget problematisk for en demokratisk beslutningsprosedyre.

Jan Pedersen har vært inne på den genmodifiserte tomaten som kan holde seg lenge. Den er godkjent i USA, og det er ikke et krav om merking nasjonalt. Dette er noe som delstatene selv skal bestemme. Dette eksemplet viser at mangelen på et internasjonalt regelverk kan bli et problem.

I England har en butikkjede valgt å merke en ost framstilt ved hjelp av et genmodifisert enzym. Osten er merket med "genmodifisert enzym". Det har de gjort samtidig med at de gir ut informasjonsmaterieell til forbrukerne. Det var imidlertid først nødvendig å skifte leverandør, fordi den leverandøren som de hadde brukt før, ikke ville merke produktet. Det viser at industrien har en stor motvilje mot merking.

Men det viste seg at forbrukerne ikke var bekymret for å spise osten. En gruppe vegetarianere var faktisk spesielt interessert fordi det ikke var brukt enzymer fra kalver.

Her vil jeg si litt mer om BST, som jeg synes er et skremmende eksempel på bruk av genteknologi. Bruk av BST-hormonet kan, som sagt, øke melkeproduksjonen med opptil 30%. Det er et foreløpig forbud mot BST i EU, dels av hensyn til dyrene, dels fordi det ikke er behov for mer melk. EU bruker allerede nok penger til å betale bøndene for ikke å produsere så mye melk.

Hvem er det egentlig som kommer til å tjene på BST-hormonet hvis man tillater det? De som virkelig kommer til å tjene på det er de som produserer BST. Produsenten er også mest aktiv både på forskningssiden, dokumentasjonssiden og på lobbysiden.

Det siste eksemplet jeg vil nevne er et meget alvorlig og nok et skremmende eksempel på hva man også kan bruke genteknologi til: veksthormoner og beta-agonister. Disse får dyrene til å vokse fortere, og man kan få et magrere produkt. I EU er det forbudt, men det misbrukes ekstremt mye. Vi har ikke funnet hormoner i kjøtt eller melk i Danmark ennå, og det er vi meget tilfreds med. Jeg tror det henger mye sammen med den landbruksstruktur vi har i Danmark hvor man organiserer seg i andelsselskaper. Europa-kommisjonen arbeider for å effektivisere kontrollen, men når bønder og veterinærer og slakterier slår seg sammen i små mafiaer, slik som det er skjedd i mange land, så er det vanskelig å gjøre noe. I Belgia er det et eksempel på at en bonde skjøt etter en kontrollør fordi han kom for nær en gård. Man kan jo spekulere på hva det var som foregikk på den gården. Problemet er at de produkter som brukes ikke er risikovurdert, for de er fullstendig ulovlige. Det er faktisk funnet farlige rester i kjøtt. I Spania ble 150 syke etter å ha spist kjøtt som inneholdt beta-agonister.

Genteknologi kan altså by på fordeler, men sannelig også på ulemper. Det er viktig fortsatt å trekke forbrukerne inn i debatten og kjempe for effektive kontroll- og godkjenningregler samt merking av produktene. Ellers risikerer man å rokke ved forbrukernes tillit.

DEBATT

Liv Solheimdal, medlem av Bioteknologinemnda:

Spørsmål til Sissel Rogne - du hadde en svært antroposentrisk tilnærming til problemstillingene i ditt innlegg. Mener du at mennesket har rett til å designe naturen? Hvordan vet du at laksen ikke lider? Hva er ditt syn på BST - det samme som til den hurtigvoksende laksen? Omega-3-fettsyrenes betydning ble kjent for noen år siden - er det noe vi ikke har oversikt over i dag eller kjenner vi alle stoffene som har betydning for menneskets ernæring? Som forskningssjef ved NLH har du sikkert en viss bekymring for norske bønder - vil den genmodifiserte maten bli oppfattet som rein og naturlig av forbrukerne, etter din mening?

Sissel Rogne:

Jeg vet ikke hva du mener med en antroposentrisk holdning, men jeg skal prøve å svare på hva jeg har slags holdninger uten å dermed kunne definere dem.

Hvis man ikke gjør noen ting når det gjelder matvarer og foredling, enten ved hjelp av tradisjonelle prosesser eller ved genteknologi fordi vi ikke kjenner alt om menneskers ernæring, så tror jeg at det også kan føre oss på ville veier. Det som er viktig å vurdere hver enkelt sak, eller hver enkelt modifikasjon. Der tok du konkret frem BST som jeg er imot. Jeg er også imot transgene storfe med ekstra veksthormongener fordi at selv om det er bestemte positive sider også ved det, så ser man klare ulemper for dyrenes helsetilstand. Når det gjelder spørsmålet om en fisk lider, så tror jeg at de som kjenner fisk og fiskehelse og ser hvordan fiskene oppfører seg, har en rimelig formening om det, uten å kunne intervju fiskene. På samme måte kan de som dyrker celler se om cellene har en rimelig bra situasjon. Jeg har også stor tiltro til at bøndene kan vurdere helsesituasjonen til dyra sine.

Så nevnte du renhet. Dette har mye med følelser å gjøre, og det er klart at en del av forbrukerne ikke vil oppfatte genmodifisert mat som ren eller naturlig mat. Men jeg er ikke sikker på om "ren" er et dekkende ord for genmodifisert mat. I mange tilfeller vil jeg si at vi vil kunne få renere mat ved det at vi vil kunne bruke mindre tilsetningsstoffer. Det er mye snakk om følelser, og bl.a. hvordan bøndene stiller seg til BST.

Reidunn Aalen, medlem av Bioteknologinemnda:

Karin Andresen tok opp et viktig spørsmål, nemlig om det er det behov for et produkt. Forbrukerne ville kanskje ønske å komme inn på et mye tidligere tidspunkt enn når produktet allerede foreligger. I forbindelse med et møte om plantemolekylær genetikk i København i vår var det også diskusjon om forbrukernes holdning. Og i Nederland forstår jeg at større næringsmiddel firmaer har gått inn i konkrete samarbeid med såkalte opinionsledere representert ved miljøorganisasjoner og forbrukerorganisasjoner. Samarbeidet har blitt så nært at disse organisasjonene får innsyn i planene til næringsmiddel firmaene for hvilke produkter skal vi satse på. Det har nok vært vanskelig for disse organisasjonene å gå inn på denne diskusjonen fordi da tar man på en måte parti med "fienden". Jeg vil gjerne høre noen synspunkter på hvor tett forbrukerorganisasjonene bør arbeide med produsentene. Kan man se fordeler der, eller er det bedre å stå på sidelinjen og være kritisk?

Karin Andresen:

Eksemplet fra Holland kjenner jeg godt. Vi mener at denne dialogen er meget god, og vi går i flere tilfeller inn i konkrete forhandlinger med industrien, helst bransjeorganisasjoner. Spørsmålet er hvor langt man kan gå inn på å lage retningslinjer, for det krever stor ekspertise fra forbrukerorganisasjonenes side. Det er en fordel å få satt igang en debatt for at forbrukerne skal bli orientert, slik at det ikke blir et sekretariat i forbrukerorganisasjonene og et sekretariat i bransjeorganisasjonene som sitter og snakker hver for seg uten en egentlig dialog.

Ketil Gravir:

Aalen, lå det også i ditt spørsmål at kraftige industriinteresser er koblet med forskningsinteresser som går ut for å skape behov for denne maten?

Aalen:

Jeg sa at en del av næringsmiddelindustrien har store forskningsavdelinger, særlig i utlandet. Jeg vil jo tro at de ser fordelene av å konferere/samarbeide med forbrukerne før man bruker 10 år på å utvikle et produkt.

Peter Alestrøm, professor, Norges Landbrukshøgskole:

Jeg vil kort kommentere BST. BST står for bovint somatropint hormon og er det samme som veksthormon. Man opplever ofte BST som "fy-fy" og det er kanskje litt ubalansert. Hos mennesker heter BST HGH eller humant veksthormon og kan brukes til å behandle kortvoksthet. Det er et stoff som finnes i alle dyr fra mennesker til blåskjell, og som har en viktig funksjon i kontroll av vekst. I naturen forekommer en del variasjon av mengden veksthormon, så det er en naturlig variasjon som man kan forsterke. Og så er det selvfølgelig viktig at man i neste trinn stiller seg spørsmålet om er dette skadelig for dyrene eller ikke. Når det gjelder helseaspektet er det sannsynligvis ikke skadelig, fordi BST er et protein som blir brutt ned sammen med øvrige proteiner av denne art vi spiser. Jeg skal ikke føre en stor reklamekampanje for veksthormon og BST, men jeg synes at man må ha en litt mer balansert holdning til det. Det er ikke en gift eller et farlig stoff i seg selv, men et naturlig hormon som vi alle har og som vi alle er avhengig av for en normal utvikling.

Andresen:

En årsak til at EU-kommisjonen sier nei til BST kan være at kuene i Europa allerede er meget velutviklede. Avlsarbeidet har gitt den effekt man vil oppnå ved BST i Europa, faktisk er effekten mye større i USA hvor man ikke er så langt framme i avlsarbeidet. Muligens vil det også bli brukt mer antibiotika med BST.

Atle Ørbeck Sørheim, Statens næringsmiddeltilsyn:

Jeg vil kommentere merkingen meget kort, fordi det er helt klart at vi er opptatt av å få merket næringsmidlene i tråd med det behov og de ønsker forbrukeren har. En av årsakene til at vi har dette møtet er bl.a. for å få en følelse av hvor behovet ligger. Dette er et hett diskusjonstema, både nasjonalt og internasjonalt for tiden. Statens næringsmiddeltilsyn er enig med det danske Forbrugerrådets prinsipp: vi må merke slik at forbrukeren kan velge. Men det er jo også et press på myndighetene fra andre interesser som ønsker en spesiell merking, slik at forbrukeren kan velge. Dette er hele tiden dilemmaet.

Astrid Riddervold, magister etnologi og matkulturforsker:

Jeg var på et internasjonalt forskerseminar i München, hvor vi tok opp potetens rolle i kulturen. "Hva med smaken"? spurte kulturforskerne. En biokjemiker fra Sveits hevdet at den er irrelevant. For en matkulturforsker er smaken et hovedmoment. For forbrukernes skyld skulle jeg ønske at det kom inn merking som det gjør på vinen: "lett", "fruktig" etc. På long-life-tomater skulle det stå: "smaker vann".

Anne Kari Bråten, SPU:

En kommentar om behovet for genmodifisert mat. Dersom man ser litt mer visjonært på hvordan man ønsker samfunnet ser på hva som gir bærekraftig utvikling, så er det etter mitt syn et viktig prinsipp med atskillig mindre transport. Vi bør bli sjølberga med mat. Årsaken til at vi fikk genmodifiserte tomater var at de skulle transporteres lenger, men i mitt idealsamfunn er dette mindre nødvendig enn i dagens samfunn. Debatten bør ikke bare dreie seg om dagens samfunn, men også om hvordan man vil ha samfunnet.

ØNSKER NORSK NÆRINGSMIDDELINDUSTRI Å TA I BRUK GENTEKNOLOGI? **Produktutviklingssjef Vidar Floberghagen, Norske Meierier**

Som flere har vært inne på i dag, er det vanskelig, for ikke å si håpløst, å si ja eller nei til spørsmålet i foredragets tittel. Jeg skal forsøke å belyse våre holdninger gjennom fire punkter:

- Hvilke muligheter vi ser som næringsmiddelindustri
- Våre etiske holdninger og normer til slike spørsmål
- Forbrukerens ønsker og behov
- Noen hovedpunkter som er viktige i de nærmeste årene

Næringsmiddelindustrien er den nest største industrisektoren i Norge med en bruttoproduksjon på 70 milliarder kroner og en sysselsetting på over 55.000. Norsk næringsmiddelindustri er en uensartet gruppe, men har det til felles at den viderefører råstoffer som melk, fisk, kjøtt, vegetabilier og cerealier til høyverdige produkter som forbrukerne ønsker.

Markedssituasjon, struktur og produksjonsteknologi er høyst forskjellig, men den har likevel en del grunnleggende fellestrekk. Det meste av næringsmiddelindustrien opererer innenfor en faglig ramme av biologi, teknologi og marked. Biologiske prinsipper vil være en fellesnevner i en del av vår næringsmiddelindustri.

Størsteparten av denne industrien er små og mellomstore bedrifter som delvis har vært skjermet mot utenlandsk konkurranse. Næringsmiddelindustrien er den industrigren som sterkest vil føle endringer i konkurranseforhold og markedsmuligheter gjennom de nye handelsregionene vi ser konturene av. Dette vil innebære både utfordringer og muligheter for bedriftene.

Genteknologi er et sett av metoder og teknikker som kan brukes for å studere, endre og overføre de enkelte arveanlegg i mikroorganismer, plante-, dyre- og humane celler. Genteknologien representerer, i forhold til evolusjon og avl, langt mer presise, sikre og definerte metoder for å oppnå ønskede egenskaper. Disse teknikkene har derfor et stort potensiale, og det ville være uetisk og moralsk uforsvarlig ikke å søke å utnytte dette for å skape en mer konkurransedyktig næringsmiddelindustri.

Næringsmiddelindustriens primære oppgave er å videreføre råvarer til høyverdige produkter som forbrukeren ønsker og har behov for. I et perspektiv hvor vi diskuterer mulig anvendelse av genteknologi, kan ikke bare foredlingsleddet vurderes isolert. Vi må vurdere hele verdi-kjeden ifra avl, dyrking, oppdrett, veterinærmedisinske forhold og til slutt selve foredlingsleddet og produksjon. Potensialet for praktisk anvendelse og nytte av genteknologien i næringsmiddelindustrien er derfor stort, forutsatt at forbrukeren vil akseptere dette.

Vi ser muligheter til bl.a. å øke produktivitet og lønnsomhet. Bedre utnyttelse av bi-produkter og redusert svinn. Kvalitetsforbedringer gjennom endring av produktenes sensoriske og funksjonelle egenskaper. Videre kan vi ved hjelp av genteknologi skaffe oss nye hjelpestoffer med andre egenskaper enn de vi kjenner i dag.

Vi ser etterhvert eksempler på dette fra både USA og Europa, spesielt innen området genmanipulering av mikroorganismer for å få fram spesielle egenskaper.

Bruk av genteknologi innen forskning, utvikling og produksjon må reguleres gjennom lovgivning. Genteknologiloven skiller mellom produkter hvor genmodifiserte organismer inngår i produksjonsprosessen, men ikke er en del av det ferdige produkt, og produkter hvor selve den genetisk endrede organismen inngår.

Enzympreparatet, med handelsnavnet chymogen, er eksempel på det første. Dette er framstilt av genmodifiserte mikroorganismer, og brukes i forbindelse med produksjon av ost i bl.a. USA og England.

Den røde tomaten som ikke råtner fordi den pektin-nedbrytende egenskapen er hemmet, er eksempel på det andre.

Mulighetene for manipulering med arvematerialet for å skape nye og bedre former for bakterier, planter og dyr reiser spørsmål ved våre aksepterte normer og verdier. Det må videre stilles spørsmål om hvor de etiske grensene går i forbindelse med teknologisk utnyttelse og anvendelse i næringsmiddelindustrien.

Det finnes ingen overordnet etikk for forskningen, den skal vurderes i lys av de grunnleggende verdier det rår enighet om i vårt samfunn. Imidlertid må de normative avveininger som gjøres internt i en forskningsdisiplin skilles fra de vurderinger som gjøres i forhold til anvendelse av kunnskap i en gitt sammenheng.

Norske Meieriers prinsipielle synspunkt på bruk av genteknologi ble behandlet på vårt årsmøte i 1988. Følgende uttalelse ble vedtatt:

"Nye genteknologiske metoder skal benyttes med varsomhet og ansvar, og i første rekke der hvor det får betydning for arbeidet med å forbedre dyrenes sykdomsresistens, helse og produktenes kvalitet.

Overføring av gener mellom dyr og mennesker aksepteres ikke, og det skal vises varsomhet ved overføring mellom dyrearter."

Dette er også i overensstemmelse med Landbrukssamvirkets og Landbrukets etikuttvalgs syn.

I tillegg til denne uttalelsen har vi vår kvalitetspolitikk som setter forbrukeren i fokus.

Produktutvikling i Norske Meierier og i annen næringsmiddelindustri skal drives ut fra det prinsippet at det er forbrukeren som skal gi aksept på våre produkter. Hva ønsker forbrukeren?

Gjennom meieriindustriens kvalitetspolitikk defineres to sentrale elementer:

Kvalitet	"Riktig kvalitet er å imøtekomme avtalte krav fra kundene og å tilfredsstille forbrukernes behov, ønsker og forventninger."
Kvalitetsmål	"Vi skal oppnå tillit i markedet ved å levere produkter og tjenester med riktig kvalitet."

TINE er et kvalitetsmerke blant mange andre i næringsmiddelindustrien og består av mange verdier. Det viktigste er nettopp tillit - tillit til at et produkt under TINE-paraplyen er utviklet, produsert og markedsført etter en etisk høyverdig standard.

På samme måte tenker også andre næringsmiddelprodusenter i Norge. Enhver næringsmiddelprodusent lever av tillit til sine kunder.

I et samfunn hvor kundene blir mer og mer bevisste i sine valg og hvor valgmulighetene er store, må en næringsmiddelprodusent tilpasse seg kundenes krav for å være levedyktig.

Fra samfunnsdebatten de siste årene kan en fra forbrukersynspunkt registrere skepsis til mange elementer i forbindelse med genteknologi brukt i både forskning og produktutvikling. Spørsmål av følgende karakter har vært reist: kan det skje en spredning av uønskede mikroorganismer i naturen? Er et næringsmiddel som er produsert på denne måten farlig? Kan våre arveegenskaper skades? osv.

Dette er spørsmål som indikerer at forbrukeren viser usikkerhet og skepsis til det ukjente. Svarene vil være avgjørende for om en næringsmiddelprodusent skal kunne utnytte genteknologien eller ikke.

Forbrukeren har krav på nødvendig informasjon og opplysninger om fakta før de kan si ja og føle seg trygge på bruken av disse matvarene. Uten denne forbrukeraksepten har vi ingen muligheter i markedet.

Som et eksempel har vi i vår bransje hatt til vurdering to enzympreparater som er framstilt ved hjelp av genmodifiserte mikroorganismer. Disse enzymene brukes til produksjon av ost i bl.a. USA og England. Med bakgrunn i bl.a. markedsmessige vurderinger og forbrukernes hensyn frarådet vi bruk av disse.

Enzymene er imidlertid godkjent av SNT og står i positivlista over godkjente tilsetningsstoffer.

Den genmodifiserte tomaten som tidligere er omtalt, er nå til salgs i enkelte butikker i USA. Flere forbruker- og miljøaktivistorganisasjoner truer med demonstrasjoner og boikott av forretninger som selger den nye tomaten.

I England diskuterer britene en ny type øl som er framstilt av genmodifisert ølgjær.

Framtidig bruk av moderne genteknologi i næringsmiddelindustrien vil avhenge av flere forhold.

Forskning nasjonalt og internasjonalt er nødvendig innen relevante fagområder. Fortsettelsen av bioteknologiprogrammet i landbruket er en forutsetning. Forskningsmessig kompetanse lar seg ikke bygge opp på kort sikt.

Kompetansen må bygges opp innenfor fundamental biologi, molekylærbiologi i ulike organismer, produksjonsteknologi og produktkunnskap. I tillegg er det nødvendig med tverrfaglig samarbeid for å vurdere bl.a. økonomiske sider ved utnyttelse av genteknologi i næringsmiddelindustrien.

Industriens egenkompetanse vil være avgjørende for å kunne vurdere forskningsresultatene og å finne praktisk anvendelse av dette i prosess og produktutvikling.

Lovgivning, nasjonalt og internasjonalt, må utredes videre.

Sist, men ikke minst viktig, vil informasjon, opplysning og formidling av kunnskap og fakta til forbrukeren være avgjørende for om næringsmiddelindustrien ønsker å ta i bruk de fortrinn genteknologien gir oss.

ER GENTEKNOLOGI FRAMTIDEN FOR NORSK FISKEOPPDRETT?

Viggo Mohr, Norges forskningsråd, tidligere leder av Bioteknologinemnda

Jeg er på kort varsel blitt bedt om å overta for Jan Raa som er forhindret fra å delta. Jeg skal forsøke på besvare det spørsmål som Jan Raa ga som tittel for sitt foredrag, nemlig følgende: er genteknologien framtiden for norsk fiskeoppdrett? Jeg kjenner ikke hans svar, men skal gi mitt eget. Før jeg gjør det, har jeg imidlertid lyst til å se på noen sider ved utviklingen i norsk havbruk, og hvor genteknologien kan komme inn.

Norsk havbruk har vært preget av en eventyrlig vekst, hvor en lang rekke faktorer har spilt inn på godt og vondt. Ser vi på faktorer som er knyttet til fiskens biologi, kan vi slå fast at man gjennom et meget bevisst avlsprogram basert på tradisjonell dyreavl har fått en fisk som vokser hurtigere, som utnytter føret bedre og som er blitt selektert på viktige egenskaper som f.eks. sykdomsresistens. La meg også nevne den forskningsbaserte kunnskap som har satt oss i stand til å fertilisere fiskeegg, få yngelen til å vokse fram og føre denne yngelen fram til produksjonsfisk. Og endelig: ved betydelig innsats har det lyktes å utvikle vaksiner som har spart oppdrettsnæringen for meget betydelige summer.

Hvis vi retter blikket framover og stiller spørsmålet om hvor genteknologien kan komme inn, er det ikke tvil om at avlssiden er et slikt område. Genteknologi har i sin forholdsvis korte historie allerede vært, og vil i framtiden bli, et stadig viktigere verktøy for å få innsikt i den arvemessige konstitusjon hos levende organismer. Genteknologien kan altså gi oss innsikt i den arvemessige oppbygning av en organisme, og derved tjene som rettesnor når man skal legge opp strategien for tradisjonell avl. Brukt på denne måten kan jeg ikke se at moderne genteknologi reiser spesielle problemer av etisk eller sikkerhetsmessig art som skiller seg fra de vi allerede kjenner, og må være bevisste på når det gjelder dyreavl ved tradisjonelle metoder.

Langt mer kontroversielt er det dersom man ved hjelp av genteknologi ønsker å gå inn å endre fiskens arveegenskaper, enten ved å tilføre gener fra en annen art og dermed få en såkalt transgen fisk, eller ved å manipulere med fiskens egne gener. På spørsmålet om det er ønskelig å ta i bruk genmodifisert fisk i norsk oppdrettsnæring, vil jeg svare klart nei. Begrunnelsen ligger i første rekke i miljøhensyn.

Med den oppdrettsteknologi vi har i Norge i dag vet vi at fisk rømmer. Fisken kan derfor blande seg med naturlige populasjoner og gi årsak til miljøeffekter vi ikke kjenner konsekvensene av i samme grad som ved tradisjonell avl. Det kan også være uoversiktlige faktorer knyttet til helseaspektet ved mat som stammer fra genmodifiserte organismer, samtidig som dyrevernhensyn åpenbart kan komme inn, i alle fall når det gjelder pattedyr. Endelig har vi forbrukerholdningene til produkter fra genmodifiserte organismer, som helt klart er negative, både i Norge og mange andre land.

Det som her er sagt, betyr ikke at det er uaktuelt å ta genteknologi i bruk innenfor områder som har tilknytning til matproduksjon. Hvis vi ser på oppdrettsnæringen, er det ikke tvil om at tilgangen på fôr kan bli en begrensende faktor i framtiden. Slik bildet er i dag, bruker vi i stor grad fisk som fôr til oppdrettsfisk. Ser vi imidlertid fram i neste århundre, kan det bli nødvendig å skjote på med protein, og kanskje også fett, fra andre kilder, bl.a. såkalte "single cell protein" som stammer fra mikroorganismer modifisert ved hjelp av genteknologi.

Jeg vil også trekke inn sykdomsbekjempelse når det gjelder framtidig bruk av genteknologi. Genteknologien har som tidligere nevnt vært et helt uvurderlig hjelpemiddel når det gjelder diagnose og behandling, bl.a. knyttet til utvikling og framstilling av vaksiner, og vil utvilsomt få en ennå mer dominerende plass i framtida.

Min konklusjonen er altså: Jeg sier ja til genteknologi som et hjelpemiddel i avl, til å oppnå nytt og bedre fôr og til sykdomsbekjempelse, men sier nei til å bruke genmodifiserte organismer som produksjonsfisk i norsk fiskeoppdrett.

Ketil Gravir:

Hva sier du til den fete kanadiske superlaksen?

Viggo Mohr:

Jeg ser ingen grunn til at norsk oppdrettsnæring skal satse på transgen fisk eller genmodifisert fisk generelt sett. Det er heller ingen prioritert oppgave for Norges forskningsråd å støtte forskning for å komme fram til genmodifisert fisk i norsk fiskeoppdrett.

Georg Backer:

Hvis man, f.eks. i Canada, går inn for å bruke en genmodifisert laks som i oppdrettskostnader vil kunne konkurrere ut norsk, vil man da avholde seg fra å gjøre dette? Det som alle har fokusert på er hva markedet bestemmer, og hvis det er slik at markedet ikke vil ha dette, så er det vel ingen produsent som tør å undervurdere markedet. Men spørsmålet er hva markedet, i siste omgang, kan komme til å bestemme seg for? Og markedet - hvem er det? Jo, det er alle oss forbrukerne.

ER GENTEKNOLOGI FRAMTIDEN FOR NORSK PLANTEPRODUKSJON?

Professor Odd Arne Olsen, Norges Landbrukshøgskole

Vår aktivitet på NLH er bygget opp ved hjelp av støtte fra Bioteknologiprogrammet i landbruket. Vi er en plantemolekylærbiologisk gruppe og vi er ikke involvert direkte i foredling. Arrangørene hadde valget mellom å spørre en foredler eller en forsker og valget har altså falt på en forsker. Jeg skal gjøre så godt jeg kan.

Norge er en liten del av virkeligheten, når det gjelder plantemolekylærbiologi og plantegenteknologi. Vi er svært avhengig av det som skjer rundt oss i verden. En utredning av Odd Arne Rognli har sett på økologisk risiko ved utsetting av genmodifiserte kulturplanter. Den viser en gjennomgang av de ulike egenskaper som planteforedlingsindustrien har arbeidet med i ulike land fra starten i 1986 og fram til 1992. Herbicidresistens som det har vært jobbet mest med, har resultert i en utsetting på totalt 685 steder. Nummer 2 på lista er sykdomsresistens, og virusresistens, insektsresistens og kvalitetsegenskaper kommer på de neste plassene på lista.

Herbicidtoleranse var den første egenskapen som industrien beskjeftiget seg med pga. koblingen som kan gjøres i foredlingsarbeidet mellom sprøytemidler og salg av sorter/frø. Jeg synes at det har vært en gledelig utvikling i plantemolekylærbiologi i de senere årene når man nå etterhvert har lagt mye mer vekt på sykdomsresistens ved naturlige resistensmekanismer. *Bacillus thuringensis*-toksinet, som har en høy spesifisitet for arter av billelarver har vel fått mest oppmerksomhet. Vi skal også merke oss hannsterilitet, som etterhvert får stor betydning i utviklingen av såkalte hybridsorter.

Det er veldig vanskelig å komme unna tomaten, og vi kan også vente nye matoljeprodukter med forandret ernæringsverdi. Bomull er et eksempel som knapt er interessant for norsk jordbruk. Poteter og tomater dominerer i stor grad plantelisten, på grunn av den teknologien som er utviklet for å transformere/overføre gener.

Litt mer om tomaten: Tomatene modnes ved at celleveggmaterialet pectin nedbrytes av enzymet polygalacturonase. Enzymet produseres av et gen som er isolert fra en tomatplante. I den amerikanske genmodifiserte tomaten ble genet snudd og satt inn i omvendt orientering. Genet ble satt inn i en plasmidvektor som inneholdt gener fra en jordbakterie som naturlig infiserer planter, og ble ført tilbake i tomatplantene. Dette genet gjør at det produktet som uttrykkes av det naturlige genet ikke kommer til uttrykk, og det fører til en 99% reduksjon av det naturlig produserte enzymet. Det gir etter hva produsentene påstår bedre smak og økt holdbarhet.

Tomaten ble godkjent av Food and Drug Administration (FDA) i år. Det representerer, etter min mening, et gjennombrudd fordi man har fått slått fast at det er ufarlig å spise planter som er genmodifiserte. Det ble sjekket om man kunne finne andre forandringer enn redusert pectin-innhold og om de andre egenskapene ved produktet var uforandret. Man sjekket også nøye innholdet av toksiner (giftstoffer) og fant ingen forandringer. Antall kanamycinresistensgener ble kontrollert. Kravet var mindre enn 10 kopier i planten og mindre enn 0,1% kanamycingener. Vi har altså fått etablert, av et ansvarlig organ, at det i hvert fall teknisk sett er ufarlig å spise genmodifiserte tomater.

Så til spørsmålet om hvorvidt genteknologi er framtida for norsk planteforedling. Når vi skal vurdere det, må vi se på hva som er opprinnelsen til det plantemateriale som dyrkes i norsk planteproduksjon. Hvis vi ser på poteter, dekkes halvparten av arealet med sorter som er foredlet i Norge. For korn har vi ca. 45% av arealet tilsådd med sorter som er produsert i Norge. Når det gjelder grønnsaker, frukt og bær er andelen av materialet som er foredlet i Norge sannsynligvis under 5%. Det varierer litt for de enkelte arter. For grovfôr/fôrgress, som indirekte er mat, er mesteparten foredlet i Norge. Vurderingen av hvorvidt en skal ta i bruk genteknologi i Norge, blir i stor grad et spørsmål om vi skal importere sortsmateriale eller foredle det selv. Dersom utenlandske foredlingsinteresser tar i bruk genteknologi, vil det skapes et avhengighetsforhold for norsk planteproduksjon.

Egenskaper som vi ønsker å arbeide med i norsk foredling er ikke veldig forskjellig fra de egenskapene som det har vært jobbet med i utenlandske foredlingsprogram. For potet gjelder det egenskaper som sykdomsresistens og kvalitet, for korn - kvalitetsegenskaper, sykdomsresistens og spiretreghet. For grønnsaker - kvalitetsegenskaper, sykdomsresistens. For grovfôr - virusresistens og hann-sterilitet for framstilling av hybridorter.

Vi har altså ikke særnorske behov når det gjelder hvilke egenskaper vi legger vekt på, og det betyr at de redskapene en trenger metodisk for å gjøre foredling allerede foreligger i utenlandske foredlingsprogram.

Jeg har blitt bedt om å kommentere hva som foregår i Norge av genteknologisk forskning på mat og fôrvekster. Norsk plantemolekylærbiologi er av relativ ny dato, men det foregår gode grunnforskningsprosjekter, både ved Statens plantevern på Ås, hvor en ser på gener for kitinaser som kan brukes i naturlig bekjempelse av patogener på planter. Det forskes også på virusgener. Biologisk institutt ved Universitetet i Oslo arbeider med gener for fett, for tørketoleranse og for spiretreghet i bygg. Ved Unigen ved Universitetet i Trondheim arbeides det med gener for myrosinaser i raps, som vil ha betydning for kvalitet på rapsoljen ved videre foredling av rapsplanten.

Jeg har også blitt bedt om å si noe om hva vi steller med på Norges Landbrukshøgskole. Vår hovedaktivitet er å isolere og kloner f.eks. gener som styrer kornutviklingen. Og i vårt tilfelle er det bygg. Men fordi alle kornartene i verden - bygg, mais, havre, hvete, ris - er genetisk veldig like, vil et gen som styrer frøutvikling i bygg også være relevant for de andre kornartene.

Gener er todelte. Den ene delen av et gen koder for et styreelement, eller en promotor, som bestemmer hvor i planten et gen skal uttrykkes. Den andre delen av genet styrer det enzym eller det genprodukt som skal uttrykkes. Når man skal modifisere planter ved hjelp av genteknologi er de to bitene grunnredskapene. Man ønsker å modifisere pectin-innholdet i tomat, og gjør det med teknologi som tillater at det genet som skrur av pectin-innholdet bare uttrykkes i tomaten. Promotoren gjør altså at de modifiserende produktene bare uttrykkes i de vev som er relevant for den foredlingsoppgaven som skal gjøres.

I vårt laboratorium har vi jobbet med å isolere styreelementer som gjør at gener uttrykkes i ulike deler av kornfrø. Vi samarbeider med en japansk forskergruppe som arbeider med risforedling. Prosjektet har til hensikt å arbeide med naturlig resistensgener i ytre del av frøet, som muligens vil gjøre frøene resistent mot billeangrep under lagring og under frøutviklingsperioden.

Det andre eksemplet fra vår virksomhet er bruk av gener som vi har isolert fra bygg, som koder for ADP-glykose pyrofosforylase (AGPase). Genet styrer stivelsessyntesen i byggfrø. Enzymet fra byggfrø er mer aktivt enn enzym fra andre kilder. Vi har klonet de to genene som koder for dette enzymet og koblet det til en styreenhet som spesifikt uttrykker genene i potetknoller. I samarbeid med Maribo frø A/S i Danmark er disse genene satt inn i potet. Foreløpige forsøk viser at vi får en økning i stivelsesinnholdet i poteter. Det ble gjennomført et feltforsøk med disse potetene i Danmark sist sommer.

Vi har altså utviklet redskap i norsk plantemolekylærbiologi som er brukbar i foredling. Og vi er i stand til å gi den hjelp norsk planteforedling trenger dersom man ønsker å ta genteknologi i bruk.

Avslutningsvis vil jeg da prøve å svare på spørsmålet "Er genteknologi framtiden for norsk planteproduksjon?". Jeg har vist at andelen av utenlandsk sortsmateriale i norsk planteproduksjon er betydelig. Og genteknologi vil sannsynligvis bli brukt av utenlandske foredlingsfirmaer som står for leveranse av det sortsmateriale vi bruker i Norge. Min neste påstand er at bruk av genteknologi vil bli nødvendig for en konkurransedyktig planteforedling. Dersom vi skal få norsk sortsmateriale som er konkurransedyktig tror jeg derfor at det vil bli nødvendig å bruke genteknologi som ett av redskapene også i norsk foredling.

Ketil Gravir:

Kan du forsikre at ikke genteknologi, når det brukes på den måten som du har beskrevet, bidrar til å redusere det biologiske mangfold innen korn og andre nyttevekster som alt er avhengig av?

Odd Arne Olsen:

Det dere har sett eksempler på her er økning av det biologiske mangfold. Genteknologien brukt på denne måten bidrar til å øke den genetiske variasjon i sortsmaterialet.

Gravir:

Men hvis det er en sort som blir så god at det er nesten umulig å la være å bruke den, så vil jo alle dyrke den sorten som er patentert. Og da går det genetiske mangfoldet ad dundas.

Olsen:

De geografiske dyrkningsområdene er så varierte at den situasjonen vil aldri oppstå.

Gravir:

Når man gjør plantene resistente mot virus eller mot bakterier, slik at man tar så og si næringsgrunnlaget vekk for bakteriene - hva skjer med bakteriene?

Olsen:

De økologiske nisjene for bakterier og virus er ikke så spesialiserte at artene ikke vil overleve. Det vil være andre nisjer som gjør at det biologiske mangfold opprettholdes.

Gravir:

Men de kan forandre seg. Bruken av penicillin og antibiotika har ført til at vi har fått mye sintere bakterier som truer vår folkehelse.

Olsen:

Grunnen til at vi alle ikke er bakterier fremdeles er at genene forandrer seg!

ER NORSKE BØNDER INTERESSERT I Å TA I BRUK GENTEKNOLOGI? Gårdbruker Kirsten Steindal, leder for Landbrukets etikkråd

En sauceier fra Dokka
fikk både kokepris og kokka
Med gen fra Montreal
fikk han ull gjort om til kål
så færikål gikk kokeklar og tråkka

Dette er et eksempel på en ytterlighet som neppe noen gang vil finne sted, men det er et tankekors at menneskene etterhvert kan gripe inn i naturen og industrielt utnytte de prosessene som gjennom millioner av år har formet og regulert livet på jorden.

Vi står bare i den spede begynnelse av den nye teknologiske revolusjonen som bærer med seg mye, på både godt og vondt.

Jeg er selv bonde og driver med gris, og jeg tror ikke norske bønder til daglig går og tenker på genteknologi i fjøset når de går og steller. Men i utgangspunktet tror jeg at vi som bønder er meget skeptiske, og det tror jeg er riktig å være, uansett om man er bonde eller ikke.

Landbrukets etikkråd har heller ikke tatt noe kategorisk standpunkt. Men vi vil understreke at det er behov for å vurdere konsekvensene før genteknologi og produkter av genteknikk i praktisk anvendelse. Det gjelder både den faglige risiko for skade på helse, natur og miljø, og den samfunnsmessige og etiske siden.

Det er viktig for landbruket å ha en jevnlig dialog med forskerne. Kunnskap kan være med på å bryte ned fordommer hos den vanlige bonde. Men for egen del må jeg si at jo mer jeg setter meg inn i det desto mer skeptisk blir jeg og desto vanskeligere er det å ta stilling.

Nå vil jeg ta for meg plantesiden. Klimatiske forhold i Norge gjør at vi bønder trenger å bruke mindre plantevernmidler enn kolleger i andre land, men samtidig fører dette til at vi får mindre avlinger. Problemet er å drive like effektivt. Det som vi har som leveregel, føler jeg, er at "min gård den skal være i bedre forfatning når vi overdrar den til neste generasjon enn da vi selv tok over". Og det mener jeg må gjelde både økologisk og fysisk. Genteknologi kan være positivt dersom det ikke skader produktet. Det gjelder resistens mot skadedyr, insekter og sopp, bakterie- og virussykdommer. Genteknologi kan kanskje føre til at vi kan redusere bruken av plantevernmidler. Det synes jeg er veldig viktig. Vi i landbruket har forsøksringer, hvor vi tar jordprover og er nøye med at vi ikke tilfører jorda mer av det ene eller det andre enn det den har behov for. Det tror jeg det er viktig at vi fortsetter med.

Men så kommer vi til den herbicidresistente planten, som er motstandsdyktig mot et ugressmiddel. Det kan føre til at vi øker bruk av plantevernmiddel. Det kan være en større fare for å finne plantevernmiddelrester i denne planten. Og bruk av sprøytemidler i vekstsesongen, kanskje helt til innhøstingen starter, kan være med å øke faren for rester av plantevernmidler.

Som bonde er jeg negativ til å bli avhengig av multinasjonale selskaper som selger både sprøytemidlet og såfrøet. Forskningen på dette området er et stort satsningsområde, og det tror jeg skyldes at her er det mye penger å hente. Det er mindre penger å hente i å endre plantene slik at vi ikke trenger å bruke så mye sprøytemidler, for da selger de ikke sprøytemidler. Hvis vi bønder sto samla og sa at "dette tar vi ikke i bruk", så hadde det ikke vært noe problem.

På 50-tallet sa de i Filmavisen at "se det sprøytemidlet vi har fått nå, dere kan nesten spise det sprøytemidlet". Det var DDT, som nå er forbudt. Nå sier de at tomaten ikke er farlig i det hele tatt, det er veldig allright å spise den.

Selvfølgelig er det positivt i husdyrholdet at man kan øke effektiviteten til fordel for forbrukeren slik at ikke maten blir alt for dyr. Men jeg synes at det går en grense i landbruket. Den bonden som først benytter en ny produksjonsmåte tjener mye penger. Men så går prisen ned, og så blir de andre bønderne, som kanskje ikke ønsker å ta i bruk hormoner, presset til å ta det i bruk.

Men jeg er ikke bare negativ, vi lever jo ikke i en annen verden.

Jeg tror at genteknologien kan virke positivt for å bedre helsetilstanden for dyra hvis vi bruker den for å slippe lidelse. Vi har jo tatt genteknologi i bruk i svineholdet, og jeg synes det er positivt at vi nå kan påvise halotangenet vha. genteknologi. Det er et gen som noen griser er bærere av, som skaper stress og gjør kjøttkvaliteten dårlig.

Før testet vi for dette genet ved å parre med en gris som var bærer av genet. Det tok lang tid før vi kunne påvise at dyret var bærer, og innen den tid hadde vi spredd genene utover landet. Nå tar vi en blodprøve, og ved hjelp av genteknologi kan vi påvise om en gris er bærer av genet. Da dropper man å bruke den i avlsarbeidet.

Som avslutning vil jeg si at hvis hensikten med denne forskningen er å skaffe nok mat i verden, med sterkt voksende matvaremangel, er det uetisk av oss bønder å stille oss negative til å ta ny teknologi i bruk. Men hvis hensikten er så god er det jo rart at en pålegges brakklegging av dyrkbar jord i den rike delen av verden. Så har jeg et dikt helt til slutt:

Skal jordens folk bli mette
tror jeg at vi må sette
inn i byråkrater
i alle verdens stater
et gen med bondevettet

DEBATT

Helge Klungslund, Norges Landbrukshøgskole:

Jeg vil kommentere den transgene laksen. Jeg leste artikkelen og jeg så også litt på vekstkurven. Etter 14 måneder veide fisken ca. 20 gram. Jeg er imponert over at de får kontrollfisken til å vokse så seint. Den transgene laksen vokser senere enn en laks i norsk fiskeoppdrett, så jeg tror ikke det er noen stor fare der i starten. Jeg kan jo nevne at en annen kanadisk gruppe har søkt patent på en litt tilsvarende laks i Norge.

Det blir sagt at det er høy presisjon ved å drive genteknologi. Til en viss grad er jeg enig, men det er ikke så enkelt. Det er opp til ca. 100 000 gener som virker sammen i en organisme. Ved genteknologi gjør vi store endringer på ett gen. I avl gjør vi store endringer på mange gener. Og det utgjør en viss biologisk forskjell, men tradisjonell avl er også etisk problematisk, og det må vi også tenke på.

Georg Backer:

Selv om jeg har jobbet 34 år i næringsmiddelindustrien håper jeg at jeg fortsatt har litt bondevett i behold. Det kan kanskje være grunn til å spørre om vi i industrien har en etisk holdning, og det synes jeg nok at flertallet av oss har. Vi er tross alt som en gjennomsnittlig nordmann. Jeg hadde lyst til å referere professor i etikk, Knut Erik Tranøy, som har sagt at etisk sett er det ingen forskjell på genteknologi på dyr og tradisjonell avl.

Ketil Gravir:

Uansett om det er prinsipielt forskjellig er det vel et mer dramatisk inngrep. Er det ikke, Viggo Mohr?

Viggo Mohr:

Jeg mener at det som står sentralt ut fra et etisk ståsted er om de endringer man foretar har etisk uakseptable konsekvenser. Og da koker det ned til: hva vet vi om en genmodifisert organisme i forhold til en organisme framstilt ved tradisjonell avl? Bevisbyrden hos den som foretar disse endringene og konsekvensene av det man gjør står sentralt.

Johannes Kvåle, Norsk Rødt Fe:

Det var to innlegg her fra Landbrukshøgskolen som likestiller bruk av bovint somatropin (BST) og å drive tradisjonell avl. Da må de i alle fall bringe med seg den kunnskapen som vi ellers finner på Landbrukshøgskolen, for det de sier her er helt ulikt det vi har hørt før. Vi vet lite om langsiktige virkninger av sykdom når man bruker somatropin. Noe er dokumentert, men det mangler mye. Og det er klart at man kan ikke drive tradisjonell avl samtidig som man bruker hormoner, fordi tradisjonell avl baserer seg på de naturlig individuelle forskjeller mellom individ. Det må være et hav mellom transgene dyr og å gå rundt med ei sprøyte regelmessig til dyr og å drive tradisjonell avl; der man kan følge med alle sideeffekter underveis også. Så jeg er forskrekket over at de fra Landbrukshøgskolen kommer med to innlegg som nesten setter likhetstegn mellom tradisjonell avl og transgene dyr.

Linda Must, Dyrebeskyttelsen:

Kirsten Steindal - du snakker om stressede griser som gir dårlig kjøtt. Jeg har hørt at i Danmark så har de klart å avle fram en mindre aggressiv gris, men den er i tillegg blitt blind. I Norge har vi denne slankegrisen som i tillegg ofte har ryggproblemer, og det hender at den blir født med lamme bakparter. Har du noen synspunkter på det som bonde?

Til Floberghagen: Du sa at det viktigste for TINE er at forbrukerne har tillit til at produktene er utviklet, produsert og markedsført etter en etisk høyverdig standard. Da vil jeg gjerne trekke fram et eksempel. Disse melkekartongene hvor det er avbildet en lykkelig ku på enga. Dette gir jo et feilaktig uttrykk for både hvordan melken er utviklet og produsert, hvilket for øvrig er i strid med markedsføringslovens §2 om forbud mot uriktig framstilling og §3 om utilstrekkelige opplysninger om produktet. Faktum er at kua står på bås hele året. Fra det øyeblikket den blir født blir mor og barn adskilt på

hver sin bås, de står og rauter til hverandre hele første kvelden. For at kua skal få gjøre fra seg på rett sted så bruker de ofte en såkalt kutrener, det vil si et instrument som er plassert 5 cm over kuryggen. Hvis den forsøker å gjøre fra seg på et annet sted enn i renna, får den et elektrisk sjokk. Hva legger du i høyverdig etisk standard? Hvordan skal du skape tillit overfor forbrukeren når dere i stor grad skjuler fakta?

Kirsten Steindal:

Vi diskuterer ofte halekupering på gris. Hvis vi nå tok genteknologien til hjelp og fikk avla bort den lange halen, slik at vi slapp å kupere den? I enkelte andre land kuperer de halen fordi grisene begynner å bite hverandre i halsen hvis de ikke trives. I Norge ønsker vi å bevare halen, det er et trivselsbarometer. Ved kupering er man kvitt problemet med sår på halene, men uten å være kvitt miljøproblemet for grisen.

Om svinehelsen: Vi jobber innen svineholdet med Helsetjeneste for svin. Jeg har besøk i min besetning av folk som ser på om bl.a. ventilasjonen er bra nok. For oss i næringen er det veldig viktig å ha god helse på dyra. Dyr er medskapninger og ikke maskiner.

Sissel Rogne:

Jeg ble ganske forskrekket over Kvåles innlegg, for det viser at det er vanskelig å komme fram med informasjon. Enkelte ganger har man inntrykk av at man hører det man ønsker å høre. Jeg synes jeg sa rimelig klart i fra at jeg så på som det viktigste med genteknologien at man bruker den innenfor tradisjonell avl. Jeg stilte meg meget negativ til veksthormon i storfe. Jeg synes nettopp at vi må ha en balansert debatt omkring genteknologi. Kanskje Odd Arne Olsen kan gjøre mer rede for den helsemessige forskjellen med en genmodifisert tomat kontra en tomat som er sprøytet med DDT, siden jeg synes dette er et viktig moment.

Minna Wetlesen, representant fra Naturvernforbundet:

Kommentar til kvalitetsbegrepet til Floberghagen. Jeg blir litt forskrekket når han sier at riktig kvalitet er å imøtekomme avtalte krav fra kundene og å tilfredsstille forbrukernes behov, ønsker og forventninger. Da spør jeg om ikke kvalitetsbegrepet ikke har noen objektive kriterier. Jeg tenker på ting som tilsetningsstoffer, konserveringsmidler, sprøytemiddelrester og bakterieinnhold, miljøvennlige produksjonsprosesser osv. Jeg oppfatter Floberghagen slik at han mener at forbrukerne skal avgjøre om genteknologiske prosesser eller produkter skal tas i bruk i næringsmiddelindustrien eller ikke. Og da spør jeg meg sjøl om forbrukerne i dag har god nok kunnskap og et godt nok styringsverktøy for å ta på seg dette ansvaret. Skal forbrukerne ha forutsetninger for å ta på seg dette ansvaret, forutsetter det at forbrukerne og representantene for dem tilegner seg informasjon og kunnskap innenfor et fagområde som etter min mening har svært høye terskler. Med det mener jeg at gjennomsnittsforkbrukeren vil ha svært vanskelig for å forholde seg til genteknologiske prosesser og produkter, annet enn ut fra et rent følelsesmessig grunnlag. En annen ting er at vi vet at svært mange forbrukere prioriterer pris framfor kvalitet. Vi har også erfaring fra at forbrukerne ikke får nok informasjon til å velge bort produkter som er sykdomsfremkallende eller helseskadelig på sikt, f.eks. den importerte salaten som folk ble syke av tidligere i år eller tilsetningsstoffer som allergikere ikke tåler. Vi vet også at en del kontrollsystemer som skal sikre oss mot uønskede matvarer hvis de har dårlig kvalitet ikke fungerer godt nok.

Vidar Floberghagen:

Jeg kom ikke inn på tilsetningsstoffer, men det er jo en del av vår kvalitetspolitikk, hvor vi selvfølgelig har klare oppfatninger og hvor vi følger norsk lovgivning.

Tilbake til om vi overlater alt ansvaret til forbrukeren. Det er ikke egentlig min oppfatning, men hvis vi som industri skal overleve, må vi selvfølgelig ha en inntjening med basis i det vi produserer. Og det er helt utenkelig for oss å legge ned store innsatser på å utvikle produkter som forbrukeren ikke vil akseptere. Jeg er helt enig i dine vurderinger om at det som må skje framover nå er informasjon, opplysning til forbruker om de viktige spørsmål som er reist i dag.

Hilde Kruse, Inst. for Farmakologi, Mikrobiologi og Næringsmiddelhygiene, Norges veterinærhøgskole:

Jeg har en kommentar til Odd Arne Olsens innlegg angående den genmodifiserte "supertomaten". Inten-sjonene med tomaten er kanskje vel og bra. Men Olsen nevnte at i disse tomatenes arvestoff har man bl.a. satt inn markøgener som gir motstand eller såkalt resistens overfor antibiotikumet kanamycin. Dette synes jeg er bekymringsfullt. Antibiotikaresistens, det fenomen at bakterier utvikler motstands-kraft mot antibiotika, er et stort og globalt problem av stadig økende betydning. Genene som gir opphav til slik resistens kalles antibiotikaresistensgener. Det jeg lurer på er i hvilken grad man har vurdert konsekvensene av at forbrukerne skal konsumere tomater som er i besittelse av slike resistensgener? Er det mulig at slike resistensgener kan overføres til bakterier i tarmen vår slik at våre tarmbakterier vil bli kanamycinresistente? I så fall vil slike resistensgener også kunne overføres til sykdomsfremkallende bakterier, f.eks. Salmonella-bakterier. En spredning av antibiotikaresistensgener blant sykdomsfrem-kallende bakterier vil i siste instans kunne få konsekvenser for behandling av mennesker og dyr med antibiotika, ved at visse antibiotika ikke lenger virker.

Wenche Blix Gundersen, medlem av Bioteknologinemnda:

Kanamycinresistensen er isolert fra et plasmid som forekommer hos de fleste av oss vil jeg tro, og spres allerede utover det ganske land via alle utdoene våre. Men akkurat kanamycin, neomycin som er de to, det genet heter neomycinfosfortransferase, og beskytter overfor kanamycin og neomycin, som ikke bru-kes i systemisk behandling, verken av dyr eller mennesker.

Kruse:

Jeg er ikke enig med deg i at kanamycin er så vanlig. I enkelte land, som f.eks. USA, isolerer man riktignok relativt ofte bakterier som er kanamycinresistente. Dette kan settes i forbindelse med en mere liberal bruk av antibiotika. Her i Norge derimot vil jeg anta at kanamycinresistens er lite utbredt. I hvert fall inneholder mindre enn 10% av de undersøkte bakterieprøvene ved NVH kanamycinresistente bakterier. Jeg vil tro at en finner noenlunde tilsvarende tall for bakterier fra mennesker.

Du nevnte at kanamycinresistensgenet som en finner i de omtalte tomatene gir resistens overfor de to antibiotika kanamycin og neomycin. At dette aktuelle genet gir resistens overfor to ulike antibiotika på en gang er enda mere bekymringsfullt. Videre sa du at kanamycin og neomycin ikke brukes i systema-tisk behandling, verken til dyr eller mennesker. Dette er neppe helt korrekt. Kanamycin brukes riktignok ikke i Norge. Men dette antibiotikumet er derimot registrert som injeksjonspreparat til bruk på men-nesker i mere enn 13 europeiske land, i USA, i Sor-Afrika samt i flere land i det fjerne Østen. Videre er kanamycin mye brukt i u-land. I flere land, f.eks. USA, brukes kanamycin også i behandling av dyr. Når det gjelder neomycin, brukes dette antibiotikumet en del i veterinærmedisin til lokalbehandling ved diareer, sår og ørebetennelse.

KAN GENTEKNOLOGI BIDRA TIL Å DEKKE VERDENS ØKENDE MATVAREBEHOV? Prosjektleder Trygve Berg, Noragric, Norges Landbrukshøgskole

Verdens økende matvarebehov framkommer med all tydelighet i en mengde offentlig statistikk. I de fattigste områdene får denne statistikken ansikt og skikkelser. Mennesker vokser opp med synlige tegn på kronisk underernæring. Skaren av slike mennesker er antatt å ville vokse fra 700 millioner idag til over én milliard i år 2025¹.

Enhver som arbeider blant disse aller fattigste ser seg om etter hjelp. Finnes det noe håp? Få tror at genteknologien er et vidundermiddel. Problemet er sosialt og må løses gjennom sosiale og politiske reformer. Og det finnes eksempler på at slike fattigdomsproblemer faktisk er løst på den måten, ved radikal reform. Men når reformene er gjennomført, står nye behov i kø. Produksjonen må opp, ellers blir det ikke nok å fordele, og den må økes med mindre ressursforbruk, ellers kveles miljøet. På dette stadiet blir det spørsmål om teknologi, og vi kan spørre hva genteknologien har å by på.

Hvor står vi?

Globale gjennomsnittstall viser tydelig, og statistikken fra den fattige verden viser enda tydeligere, at det ikke er kulturplantenes genetisk bestemte avkastningsevne som begrenser produksjonen. Forbruket av kunstgjødsel sier det meste om hvordan kjent teknologi utnyttes eller ikke utnyttes:

Tabell 1. Forbruk av kunstgjødsel, Kg/hektar²

Asia	123
Japan	402
Kina	284
India	73
Filippinene	65
Thailand	39
Laos	2
Afrika	20
Egypt	361
Kenya	45
Nigeria	12
Etiopia	7
Rwanda	2
Nederland	614
Norge	234

Det er selvfølgelig ingen som bruker de mengdene som statistikken viser som gjennomsnittstall i de fattigste landene i verden. Det som importeres forbrukes innen en liten kommersiell sektor. På det store flertallet av brukene er produksjonen mest til naturhushold og kunstgjødselforbruket er null.

Den teknologien som har fått vår del av verden til å flomme over av mat blir altså i svært liten grad utnyttet i den fattige verden. Grunnene kan være mange, men til sjuende og sist handler det om priser og fortjeneste. Hvis vi spør en sultende bonde i Etiopia, så forteller han at prisen på kunstgjødsel er gått

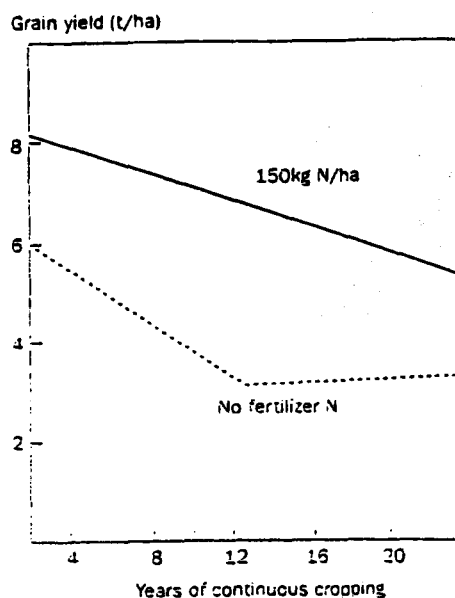
¹ "Feeding 10 billion people in 2050", notat framlagt ved "Mid-Term Meeting" i den Konsultative gruppe for internasjonal landbruksforskning (CGIAR), New Delhi, mai 1994.

² Årlig gjennomsnitt i perioden 1989 - 91 for kg nitrogen+fosfat (P₂O₅) + kalium (K₂O). Kilde: World Resources 1994-95, World Resources Institute.

opp fra 60 til 185 Birr i løpet av de siste to tre årene. Det blir for droyt, og nå er det slutt på all kunstgjødselforbruk for hans del. Denne prisstigningen skyldes i det alt vesentlige devaluering av valutaen. Og etter som slike devalueringer er gjennomført i de fleste av verdens fattige land i de senere årene, er dette et allment og utbredt problem.

Men det finnes distrikter i mange utviklingsland der kunstgjødselforbruk og høytytende kornsorter er tatt i bruk i stort omfang. Vi skal se at heller ikke der er situasjonen enkel. Riktignok viser statistikken at den samlede produksjonen ennå stiger, men fra forsøksfelter og etterhvert også fra et økende antall gårdsbruk, kommer alarmerende faresignaler. De høye avlingene må betales med økende forbruk av kunstgjødselforbruk! Bøndene henter bilder fra sitt eget dagligliv og forklarer det hele slik: "Å bruke kunstgjødselforbruk, ser du, det er som å bestikke jorda det. Det går bra til å begynne med, men etterhvert så blir jorda korrumpert og forlanger mer og mer". I vitenskapens sjargong heter det at faktorproduktiviteten er synkende. Det Internasjonale Risforskningsinstituttet på Filippinene ligger foran, også i denne bedrøvelige prosessen. I et langtidsforsøk som startet i 1963 høstet de i 1993 den nittiende avlingen etter kontinuerlig dyrking med tre avlinger i året. Resultatet ved konstant kunstgjødselforbruk har vært jevnt synkende.

Response of continuously cropped rice to nitrogen is declining in IRRI's long-term experiment. This loss of factor productivity has important implications in increasing and sustaining intensive rice systems.



Figur 1: Langtidstendenser ved kontinuerlig kunstgjødselforbruk intensiv risdyrking med tre avlinger pr år. Kilde: IRRI 1994.

Årsakene til stagnerende eller synkende avlinger i tilsynelatende velstelt jord er ikke fullt ut forstått. En rekke teorier er formulert og det søkes om midler til mere forskning. Men i store områder synker også avlingene på grunn av åpenbar vanskjøtsel av jordvegen. Erosjon, forsøling, forsuring, rovdrift på næringskapitalen, og forurensning er resultater av driftsmåter som ikke er bærekraftige, og de har i varierende grad forringet 1,96 milliarder hektar jord siden 1945³.

³ "Sustainable agriculture for a food secure world", notat framlagt ved "Mid-Term Meeting i den Konsultative gruppe for internasjonal landbruksforskning (CGIAR), New Delhi, mai 1994.

Verden sliter også med å finne levedyktige alternativer til steinaldermetoder som fremdeles er i bruk i de potensielt mest produktive av alle arealer, de fuktige tropiske lavlandene. Der praktiseres ennå svedjing eller varianter av den gamle svedjingsbruken i enorme områder. ICRAF (International Centre for Research in Agroforestry) har regnet ut at denne praksisen legger beslag på 30 % av all dyrkbar mark i verden⁴.

Avlingen faller dramatisk etter bare ett eller to års dyrking, og bondens løsning blir å brakke arealet for så å brenne vegetasjonen og gjenta dyrkingen noen år seinere. Ved å hente større biologisk mangfold inn i arealene, er det mulig å gjøre produksjonen bærekraftig, og da tåles også intensivering ved hjelp av kunstgjødsel, om vi holder kunstgjødselbruken innenfor fornuftige rammer.

Og her står vi ved den biologiske utfordringen. Vi trenger driftsmåter som beskytter ressursbasen, jorda og det biologiske mangfoldet, og som kan gi jevnt økende avlinger, med lave kostnader og moderat forbruk av kjemikalier. Ingen superplanter greier den jobben aleine. Vi må ta naturen i bruk på dens egne premisser og satse på det store samspillet. Både mikroorganismer og et mylder av planter og dyr står klar til å ta over boet etter en grønn revolusjon som satset alt på to enslige arter.

Vi kommer ikke utenom det: Framtida krever større allsidighet i arealbruken. Men dermed kreves også større allsidighet i den forskningen som skal brøyte ny veg. Hele spekteret av biologisk kunnskap må mobiliseres. Men vi stanger hodet mot mange stengsler. La oss først se på grunnforskningsbehovene.

Behovet for grunnforskning

Konvensjonelle metoder må som regel noye seg med å konstatere at plantene er forskjellige. Noen gir høyere avling, noen er mere tørkeresistente og noen har større motstandskraft mot sjukdommer. Men genteknologien spør hvorfor, og den har verktøy og metoder til å finne svar. Mens media larmer over det spektakulære og grenseoverskridende, strever laboratorienes tause slitere med å forstå mere av det helt naturlige og normale. Ta f.eks. kullsyreassimilasjonen. Vi vet at planteproduksjon generelt er fotosyntetisk begrenset. Men nå kan det jobbes med å finne de begrensende leddene i fotosyntese-reaksjonene. Dessuten spørres det om nødvendigheten respiratorisk nedbrytning av en hel del av det som fotosyntesen bygger opp (foto- og mørkerespirasjon kan "ta" opp til 45% av den totale fotosyntesen). De helt grunnleggende produksjonsprosessene blir studert og spennende ny innsikt erverves.

Men nysgjerrigheten dras ikke bare mot de avlingsbyggende biokjemiske prosessene. I vel så stor grad orienteres forskningen mot plantenes stresstilpasning. Erfaringene har lært oss at både miljøproblemer og ressurstilgang setter grenser for våre muligheter til optimalisering av plantenes voksevilkår. Vi blir simpelthen nødt til å la en stor del, kanskje mesteparten av verdens planteproduksjon foregå under varierende grader av stress, dvs. suboptimal tilgang på vann og plantenæringsstoffer, problemjord pga. forsuring, forsøling, aluminium-toksisitet o.l., og dessuten temperaturstress i form av kulde eller varme, og endelig, nærvær av et enormt spekter av biotiske stressfaktorer; sjukdommer og skadedyr som vi ikke lenger får lov til å bekjempe med kjemisk krigføring.

Selv om dette feltet kan tilby en masse sysselsetting for konvensjonelle landbruksforskere, er det åpenbart at vi trenger ny og grunnleggende forståelse av plantenes tilpasning og reaksjoner under stress. Det er nødvendig med grunnforskning, og de bioteknologiske metodene skaper nye muligheter. Det anvendte perspektivet her er å tilpasse oss, ikke å løsrive oss fra, naturen og dens rammer. Og denne bioteknologisk drevne grunnforskningen foregår på et nivå der alle naturens arter møtes, på cellekjernenes biokjemiske kommandobro. Derfor kan de praktiske implikasjonene fanges opp av et mangfold av arter, i motsetning til konvensjonelle metoder som er langt mer artsspesifikke og må foreta harde prioriteringer til et lite antall mandatvekster.

Bruk av genteknologi sammen med andre bioteknologiske metoder i slik grunnforskning er etter min mening viktigere enn det som i øyeblikket foregår av anvendt genteknologi. De nye utfordringene går ut

⁴ AGROFORESTRY TODAY, Vol. 5, No. 5, 1993.

på å modifisere plantene slik at de kan gjøre best mulig bruk av det eksisterende miljøet. Dette til forskjell fra konvensjonell tenkning som går ut på å modifisere miljøet slik at det blir optimale vekstvilkår for plantene. Denne omstillingen krever ny kunnskap og ny innsikt. Noe av det erverves ved hjelp av genteknologi.

Selv om jeg altså stiller de største forhåpningene til genteknologien som grunnforskningsmetode, så er det likevel en del spennende ting som foregår innenfor anvendt genteknologi. Jeg skal kort nevne noe av det.

Genteknologi i anvendt forskning, noen eksempler

Jeg har ikke forutsetninger for å bedømme realismen i alle disse prosjektene. Jeg fascineres kanskje mest av det tilsynelatende urealistiske, det dristige og fantasifulle. Jeg har en følelse av at eksemplene nedenfor omfatter et spekter av ideer fra det umiddelbart anvendbare til den fjernere framtidsmusikk.

Resistens mot kjemiske ugressmidler

Gener som kan gjøre plantene i stand til å tåle bredspektret kjemiske ugressmidler spiller en pionerrolle i anvendt genteknologi i jordbruket. Selv om dette kan være kommersielt interessant i industrien, er det lite interessant for de sultende millionene. Men indirekte kan det bli av stor betydning ved å brøyte vei for en teknologi som etterhvert vil finne mer nyttige bruksområder.

Lagerproteiner

Genteknologien har allerede karakterisert et stort antall lagerproteiner i frø av korn- og bønnearter, og i knoller hos potet. Med dette åpnes mulighetene for endringer i kvalitet og mengde av stoffer som er kritisk i human ernæring.

Virusresistens

Virusresistens kan komme til å bli et særlig viktig satsingsområde for genteknologien fordi det som oftest ikke finnes andre kontrollmetoder. Her arbeides det bl.a. med å frambringe resistens ved å få uttrykt virusproteiner i transgene planter.

Insektsresistens

Den jordboende bakterien *Bacillus thuringensis* (Bt) produserer et protein med toksisk virkning mot arter av insektordenen Lepidoptera (sommerfugler), og noen mot Diptera (Tovinger, omfatter flue- og myggarter) og Coleoptera (biller). Det har i begrenset utstrekning vært utnyttet i tradisjonell bioteknologi, men finner nå veien inn i genteknologien. Strategien er å få gener for Bt-toksiner uttrykt i plantene. Etter som de fleste av jordbrukets skadeinsekter hører hjemme i en av disse gruppene, åpner dette for store perspektiver. Også andre gener for insektsresistens er gjenstand for genteknologisk forskning.

Identifisering av gener

Verdens jordbruksvekster oppviser et fenomenalt biologisk mangfold. Det finnes titusenvís av sorter av de mest utbredte artene. En del av dette er samlet inn og tilgjengelig i såkalte genbanker. Det samlede antall er formidabelt:

Tabell 2. Oversikt over antall sorter av jordbruksvekster i verdens genbanksystem

Europeiske land utenom det tidligere Sovjetunionen	868.000
USA	557.000
Kina	400.000
Det tidligere Sovjeunionen	325.000
India	76.800
Japan	60.000
CGIAR (Den konsultative gruppe for internasjonal landbruksforskning)	500.000

Dette enorme materialet blir ofte beskrevet som en av verdens mest verdifulle ressurser. Men sannheten er at det meste ligger der, nedfrosset som en død kapital. I praktisk planteforedling brukes et lite antall vel kjente genkilder. Leting i genbank-kolleksjonene forekommer, men sjelden. For de fleste planteforedlere blir det for kostbart. Mesteparten av disse genressursene ligger og venter på metoder til rasjonell kartlegging og seleksjon. Med store landevinninger innen genetisk kartlegging kan genteknologien, sammen med andre metoder, etterhvert gjøre det mulig å finne de verdifulle enkeltgenene.

Seleksjon ved hjelp av markører

Markører i denne sammenhengen betyr en lett gjenkjennelige egenskap som er korrelert med en mindre lett gjenkjennelig økonomisk viktig egenskap. Seleksjon ved hjelp av slike markører kan lette og effektivisere planteforedling betraktelig. Genteknologien har skaffet molekylære markører til slik bruk.

Hybridproduksjon: manipulasjon av blomsterbiologien

F1-hybrider har vært en kjempesuksess i flere arter, med mais som den hittil viktigste. Rishybrider, nylig utviklet og tatt i bruk i Kina, representerer et av de mest betydelige gjennombrudd i senere års landbruksutvikling. Slik teknologi er avhengig av kontroll med plantenes formeringsmåte. En må kunne forvandle en plante fra selvbestøver til kryssbestøver, og omvendt. Dette er teknisk sett svært vanskelig, og de praktiske metodene oftest for kostbare. Men det har lenge vært kjent at plantene selv styrer dette ved hjelp av forholdsvis enkelt nedarvede inkompatibilitets-gener. Arbeidet med å identifisere og kartlegge slike gener er igang, og har et betydelig potensielt marked.

En annen metode er å gjøre bruk av apomixis, dvs. enkelte plantearters evne til å sette fro uten befruktning. Mange planteforedlere drømmer om å kunne formere en hybrid på den måten. Blant våre kjente kulturplanter er det bare engrapp, en beite- og plangressart, og visse citrusarter, som er apomiktisk formerte. Men av de viktige matvekstene er det flere som har apomiktiske slektninger. Dette gjelder f.eks. mais, hvete og sukkerbete. At selekterte elitehybrider skal kunne transformeres til apomikter, er en drøm som enkelte optimister tror er innenfor rekkevidde.

Ingen av disse metodene kommer til å gi oss superplanter eller grønne revolusjoner. Hver for seg er de små skritt, til sammen større skritt, men først og fremst er de nye bidrag til effektivisering og styrking av konvensjonell planteforedling.

Avsluttende bemerkninger: Genteknologien og genressursene

Mange utviklingsland er rike på genressurser, ufattelig rike. Verdenssamfunnet har spandert en hel konvensjon på nødvendigheten av å bevare disse rikdommene. Men hva med bruken? Mange ser en modell i en avtale som ble inngått i september 1991 mellom Costa Ricas National Biodiversity Institute (INBio) og det amerikanske legemiddelfirmaet Merck & Co. Avtalen gir Merck adgang til et stort materiale av naturlig forekommende arter til bruk i sin forskning. Til vederlag får INBio et større pengebeløp + andel i lisensinntektene i tilfelle av kommersielt utnyttbare funn. Avtalen er utvilsom god,

svært god for Costa Rica. Men i utviklingslandene har de sine motforestillinger. Det smaker av binding til det de strever med å frigjøre seg fra, en kolonial verdensøkonomi som tvinger dem til å selge sine ressurser som en ubearbeidet råvare. Den berømte INBio-avtalen forsterker bare kravet om adgang til vestens bioteknologi. Utviklingslandenes ser med bitterhet på at verdiskapningen foregår i industri-landene mens de selv sitter igjen med rollen som forvaltere av biologisk mangfold. De som er i stand til det har allerede bestemt seg, de har gjort bioteknologi til nasjonale satsingsområder. I enkelte utviklingsland er satsingen formidabel og det er vanskelig å tenke seg annet enn at de på visse områder snart vil være i stand til å true Vestens hegemoni.

Bioteknologien kan bidra til å løse hungerproblemene på mange måter, på lang sikt ved sine bidrag til grunnforskningen, og på kortere sikt gjennom enkelte metoder for effektivisering av konvensjonell planteforedling. Men vi skal ikke glemme de indirekte bidragene ved sysselsetting og ny industriell virksomhet innen andre former for bioteknologi. Det er ikke om å gjøre at alle distrikter er selvforsynte med mat, bare de er selvforsynte med kjøpekraft. Rike på genetiske ressurser og biologisk potensiale som de er, kan bioteknologisk basert virksomhet bli et naturlig og strategisk satsingsfelt.

Men samtidig ser vi at dette deler de fattige landene i to leirer. Også på dette feltet er det vinnere og tapere. Vinnerne finner vi i Asia og i noen land i Latin-Amerika. Taperne har vi som vanlig i Afrika. Og tapet er ikke bare tapte nye muligheter, det kan også bli tap av gammel virksomhet. Når bioteknologiindustrien overtar produksjon av tradisjonelle naturprodukter risikerer vi ruin for vaniljedyrkere på Madagaskar, for pyretrumdyrkere i Kenya og for kakaodyrkere i Vest-Afrika. Det finnes ikke noe annet fornuftig svar på denne trusselen enn deling av kunnskap og teknologi, slik som UNCED-dokumentene, Konvensjonen om biologisk mangfold og Agenda 21, også ber om.

Ketil Graver:

Du mener altså at det ikke nytter å tro at genteknologi skal bli en snarvei til å løse sultproblemene?

Trygve Berg:

Ja, men det finnes muligheter for kortsiktige løsninger ved sosiale og politiske reformer. Det er nok ressurser og det er nok muligheter i allerede kjent teknologi.

Gravir:

Mange frykter at genteknologien skal gjøre det umulig å beholde den eksisterende sosiale struktur på landsbygda i u-land, at matproduksjonen blir overtatt av industrielle foretagender som behersker teknologien og som alene kan utnytte den.

Berg:

Problemet er da ikke industrien, men mangelen på balanserende motekspertise. Vi må bygge opp parallell ekspertise innenfor offentlig forskning som kan balansere og korrigere den ensidige satsningen som det nødvendigvis må være i privat industri. Den private sektor må jo konsentrere seg om det som gir fortjeneste.

KAN NORGE HJELPE UTVIKLINGSLAND I Å TA I BRUK GENTEKNOLOGI I MATPRODUKSJON?

Professor Peter Alestrøm, Institutt for næringsmiddelfag, Norges Landbrukshøgskole

Mine egne erfaringer fra utviklingsland er begrensede. De er basert på en studiereise til India og Etiopia som ble støttet av Miljøkompetanseprogrammet og Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF) i 1992. Jeg har også ledet et utvalg i Nasjonalkomiteén for Bioteknologi i 1993 som laget rapporten "Bioteknologi og u-land", som ble oversendt til Norges forskningsråd for et drøyt år siden.

Det investeres store beløp hvert år i utvikling av ny bioteknologi, først og fremst i industrilandene, men også til dels i de mer ressursrike utviklingslandene. I USA spekuleres det om bioteknologien når samme kommersielle høyde som informasjonsteknologien en gang i første halvdel av neste århundre. Så totalt sett er bioteknologi noe stort og betydningsfullt som man ikke bør, eller kan, se bort i fra. Det er noe som alle har behov for å ha kompetanse på, både i i-land og u-land. I tillegg til betydning innenfor utvikling av ny bioteknologibasert "high tech"-industri, vil bioteknologien kunne spille en viktig rolle innen det som i FN's Agenda 21 er betegnet som "bærekraftig utvikling", det vil si bioteknologi for helse, mat og miljø med langsiktig perspektiv.

Når man snakker om bioteknologi og utviklingsland er man nødt til å bevege seg inn i et internasjonalt, og globalt perspektiv.

Først vil jeg kort kommentere tittelen til mitt foredrag - "Kan Norge hjelpe utviklingsland i å ta i bruk genteknologi i matproduksjon?". Det er to forutsetninger for det spørsmålet, nemlig a) at det er hensiktsmessig å ta i bruk genteknologi i matproduksjon generelt, og b) at det er hensiktsmessig å ta i bruk genteknologi i matproduksjon i utviklingsland spesielt. Dersom svaret er ja på de to spørsmålene, hvilket jeg forutsetter her og nå, så fører det til nye spørsmål: bør Norge hjelpe utviklingsland i å ta i bruk genteknologi i matproduksjon? Og i tilfellet svaret fortsatt er ja, er neste spørsmål: hvordan kan Norge hjelpe utviklingsland i å ta i bruk genteknologi i matproduksjon? Disse siste spørsmålene skal jeg forsøke å belyse noe mer.

Konferansen i Rio i 1992, UNCED-konferansen, og dokumentet Agenda 21 som ble produsert etter den konferansen, inneholder en handlingsplan for det neste århundre, en slags konsensus av medlemslandenes syn på hva som er nødvendig for en bærekraftig utvikling. De 40 kapitlene i Agenda 21 kan deles i fire avdelinger. Den første handler om sosiale og økonomiske dimensjoner. Den andre, som jeg skal snakke om, "Conservation and management of the resources for development". Den tredje behandler ulike grupperes rolle i utviklingen, og den siste delen implementasjon av ulike aktiviteter.

Kapittel 16 har tittelen "Environmentally sound management of biotechnology" og beskriver behovet for en sunn utvikling av bioteknologi, og uttrykker egentlig svar på mine innledende spørsmål a) og b) med ja. Bioteknologi kan og bør tas i bruk i den meningen å støtte en bærekraftig utvikling.

Også i UNESCO (FNs spesialorganisasjon for "Education, Science and Culture") er oppfølgingen av Agenda 21 høyt prioritert. Jeg vil gjerne benytte denne anledning til å drive litt reklame for UNESCO. UNESCO har vært og er engasjert i utviklingen av bioteknologi. UNESCOs engasjement spenner fra bioetikk på den ene siden og bioteknologien selv på den andre siden - "from the green revolution to the gene revolution".

Et av fem områder i UNESCOs handlingsplan heter "Naturvitenskap for utvikling og miljø" og har som et av hovedpunktene å styrke kunnskapsoverføringen mellom medlemslandene innen bioteknologi, spesielt områdene mikrobiell, plante- og akvakulturrettet bioteknologi.

Et annet hovedområde, som handler om miljø og forvaltning av naturressurser, har satt oppfølging av Agenda 21 og UNCED-konferansen i Rio som topp prioritet.

Videre er UNESCO initiativtaker til en internasjonal bioetikk-komité, som i startfasen hovedsaklig konsentrerer seg om "The human genum project", som ikke er tema for dagens møte, men som har indirekte stor betydning også for landbruksforskningen. Mange resultater derfra vil tas over av oss landbruksforskere og bli brukt mer eller mindre direkte i forskning på andre organismegrupper i dyre- og planteverden.

UNESCO har også et program for støtte til bioteknologiutvikling, "Biotechnology Action Council", som deler ut stipend til forskere fra fattige land samt et program for etablering av professorstillinger, "UNESCO Chairs" for å styrke utviklingen av ulike fag.

Helt nylig har UNESCO dessuten organisert en stor konferanse for å belyse konvensjonen på biologisk mangfold og hvordan den skal implementeres.

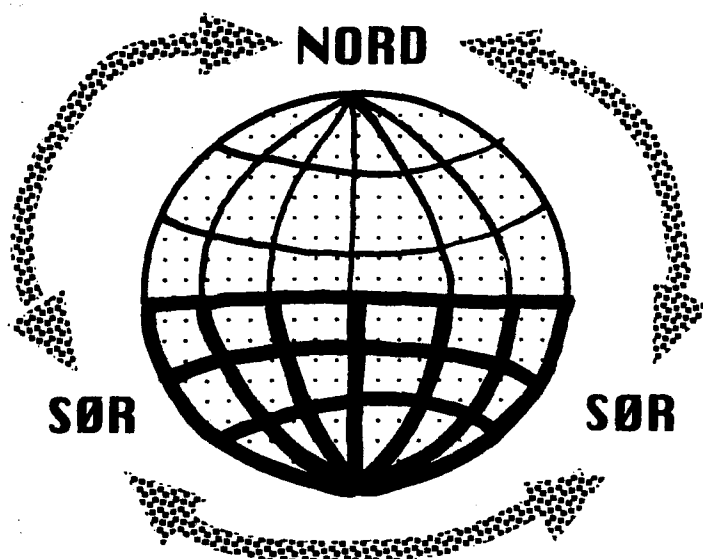
Bioteknologisk kompetanse bør ses i en videre forstand og er da tverrfaglig. Bioteknologien selv er selvsagt viktig. Videre har vi økologi, genetik og andre biologiske fag. Deretter en rekke ikke biologiske fagområder som sosioøkonomi, jus, filosofi og etikk. Det er den helheten som er basen i f.eks. vår egen genteknologilov.

Samlet utgjør denne videre definisjon av bioteknologisk kompetanse grunnlaget for en sunn utvikling av bioteknologi som en del i en bærekraftig utvikling. Men det er viktig å understreke at bioteknologi er tenkt og ment å være kun en del av en bærekraftig utvikling, ikke alene utgjøre løsningen på en bærekraftig utvikling.

Bioteknologi eller genteknologi gir en indirekte nytte gjennom grunnforskningen, er et verktøy i seleksjonsavl eller brukes for å lage transgene, genmodifiserte organismer. Konklusjonen min er at bio- og genteknologi etterhvert vil bli et av mange teknologiske verktøy innen moderne matproduksjon.

En rapport til Norges forskningsråd fra det utvalget jeg ledet viser hvordan Norge kan bidra til utviklingen av bioteknologi i u-land. En konkret modell for forsknings- og utdanningssamarbeid mellom Norge og utviklingsland er modellen utarbeidet av meg selv, Trygve Berg fra Noragric samt en indisk professor og en forsker fra Etiopia.

NOR-SØR-SØR-SAMARBEID INNEN UTVIKLING AV BIOTEKNOLOGI



VISJON: Nettverk innen bioteknologi der N=Norge

- a) Basert på aktive forskere gjennom samarbeid mellom universitetsinstitutter
- b) Åpenhet for industri og andre kommersielle interesser

UTDANNING: Lokalisert i "utviklet utviklingsland"

- Kostnadseffektivt
- UNESCO Chairs med koordineringsansvar
- Lærere fra alle deltakende universitet/vit. høyskoler
- Sør-Sør samarbeid
- Biofag samt Biojus/Bioetikk/Sosio-økonomi

FORSKNING: Langtidsperspektiv og anti "brain drain"

- Fordeler for alle samarbeidende parter
- Prioritering av aktive forskningsmiljøer
- Hjemmebase etter utdanningsprogram

KOMMERSIELL UTVIKLING: "Cost share - Profit share"

- Patentering, markedsføring etc.
- Biosafety, bioetikk

P.Aleström Ås-NLH 21-10-94

Vi har presentert denne modellen for Forskningsrådet - Område miljø og utvikling, og vi har også presentert den på noen internasjonale konferanser og fått en del ros og positiv omtale bl.a. i fra visegeneralen i UNESCO. Vår visjon er å skape et Nord-Sør-nettverk innen bioteknologi der N'en betyr Norge. Nettverket skal baseres på samarbeid mellom aktive forskere først og fremst gjennom samarbeid med universitetsinstitutter og med vektlegging av faglig kvalitet samt gjensidig nytte. Men vi mener og håper at også industri og kommersielle interesser skal komme inn i dette nettverkssamarbeidet slik at man kan få en kommersiell utvikling der patentering, biosafety, bioetikk, markedsføring m.m. blir tatt hånd om på en behørig måte etter de regler og lover som gjelder nasjonalt og internasjonalt. Hovedparten av utdanningen er i modellen foreslått plassert i India som er et eksempel på et ressursrikt utviklingsland, der man kan utdanne mange kandidater, studenter og forskere i fra andre u-land på en kostnadseffektiv måte. Vi har også foreslått å etablere UNESCO Chairs med lokal ledelse og koordineringsansvar. Lærere kan komme fra alle nettverksuniversitet slik at både forskning og undervisning stimulerer til såvel SørSør-samarbeid, såvel som Nord-Sør-utbytte som forhåpentligvis motvirker "anti-brain-drain" problematikk.

Infrastrukturen må også bygges opp ved samarbeidende institutter slik at u-landene kan delta i den forskningen på en meningsfull måte, samtidig som det må skapes en hjemmebase for de forskerne som kommer hjem fra utdanningsprogrammet.

Hvem har ansvaret å gjennomføre en slik modell? Hvilke kan bidra? Hvem skal betale? Her og nå er det vanskelig å besvare disse spørsmålene. Det er jo snakk om ulike områder, utdanning og forskning. Det har noe med bistand og utvikling å gjøre generelt. Det har noe med industriutvikling å gjøre. Og det har med bærekraftig utvikling og oppfølging av Agenda 21 å gjøre. Hvilket impliserer at mange aktører bør delta i denne prosessen. Jeg kan jo nevne at for kort tid siden kom det et spørreskjema til Norge fra FNs kommisjon for bærekraftig utvikling som spurte medlemslandene hva de gjør for å følge opp Agenda 21, kapittel 16 om bioteknologi. Jeg håper at vi skal kunne presentere en fyldigere beskrivelse neste gang vi får et slikt skjema.

Som konklusjon og svar på spørsmålet i foredragets tittel: kan Norge hjelpe utviklingsland i å ta i bruk genteknologi i matproduksjon? - vil jeg svare ja.

DEBATT

Ketil Gravir:

I Norge og andre land diskuterer vi om vi skal bruke genteknologi og på hvilken måte - og vi utvikler regler og diskuterer det etiske. Har vi mindre motforestillinger når det gjelder u-land?

Peter Alestrøm:

Nei, det er vel heller omvendt. Det er ment at u-landene skal få en anledning til å være med i en tidlig fase på en teknologisk utvikling, en ny type teknologisk revolusjon. En del u-land kan bygge seg opp ved hjelp av den, utvikle sine egne genressurser og styre utviklingen av bioteknologien i sine egne land. Men da må u-landene ha den nødvendige kompetanse, enten de utvikler den selv eller ved import fra i-land.

Minna Wetlesen, representant fra Naturvernforbundet:

Jeg vil komme med en påminnelse om at i stedet for å ta i bruk genteknologi for å dekke verdens matvarebehov, så kan man jo rett og slett kutte ned på kjøttforbruket. Det krever ca. 6-7 kilo fôrprotein til å produsere ett kilo kjøtt. Det som USA bruker til dyrefôr pr. år er nok til å mette hele Kinas og Indias befolkning til sammen. Og kjøtt er heller ikke særlig sunt for mennesker.

Georg Backer:

Vi slåss for daglig overlevelse i norsk industri og har dessverre lite ressurser til å sette inn på dette som Alestrøm nevnte. Jeg synes det er synd, for norske forskere gjorde en stor innsats i den grønne revolusjonen. Så mitt lønnlige håp ville være at norsk industri har hodet så høyt over vannet at man har anledning til å tenke på annet enn den daglige overlevelse. Så har jeg et spørsmål til Berg. Du nevnte at Asia og Latin-Amerika ville bli vinnere, mens Afrika vil tape. Hvorfor?

Trygve Berg:

Det var jo litt firkantet sagt. Jeg sa det vel egentlig slik at vinnerne befinner seg i Asia og delvis i Latin-Amerika, det betyr ikke at alle i Asia og alle i Latin-Amerika horer med til vinnerne. Det er få land i Afrika som har vært i stand til å satse på utdanning av bioteknologisk ekspertise. Den grønne revolusjon førte til utvikling av en masse planteforedlere i u-land og da genkrigen startet i 80-årene, hadde de en masse ekspertise som forsto hva som foregikk og de var med på å forme Konvensjonen om biologisk mangfold. De var en likeverdig forhandlingspartner i mye av det som foregikk. Men når alle problemene omkring anvendelse av genteknologi kommer opp så har de ikke ekspertise, verken til å forsvare seg mot ulemperne til å utnytte fordelene. Og det er særlig Afrika som henger etter i utviklingen.

Gravir:

Men faktum er vel at all framgang som har hatt noen økonomisk og sosial betydning til idag er basert på tradisjonell planteforedling. Moderne genteknologi har da ikke betydd noen verdens ting?

Berg:

Ja, men hvor lenge varer det? Genteknologien er en ny teknologi. Det som har skjedd hittil har vesentlig vært en utvidelse av vår biologiske erkjennelse, alle forutser en voldsom vekst av bioteknologi-industrien. Det som nå skjer er at man posisjonerer seg og skaffer adgang, kontroll over de grunnleggende ressursene og kunnskapene.

Gravir:

Dette minner litt om, hvis man skal være slem, "Atoms for peace" i 50-årene, da man skulle utnytte atomkraften til å løse verdens energiproblemer. Du er ikke redd for at det skapes forventninger til bioteknologi som skal løse alt, og at vi så får vi en enorm backlash?

Alestrøm:

Det er vel sikkert noe i det du sier, at man skaper forventninger som er unaturlig store. Det er imidlertid like galt med de negative forventningene som sier at genteknologi og bioteknologi ikke kan bidra til utvikling i det hele tatt.

Gravir:

Men det går jo i retning av at fattige bønder blir skviset ut, at de må ta i bruk en teknologi som gjør det umulig å opprettholde folkegrunnlaget på landsbygda, og at man dermed øker tilstrømmingen til byene og at jorda på landsbygda blir overtatt av industrijordbruk som fordriver befolkningen?

Berg:

Det var et veldig komplisert spørsmål, og det finnes ikke noe enkelt svar fordi hvert u-land har sin sosioøkonomiske, politiske, biologiske, økologiske og kulturelle kontekst. Bildet er ikke entydig noe sted, men vi ser at jordbruket i de fattige land er det eneste skatleggingsgrunnlaget. Det tappes ressurser ut i fra jordbruket. I vår del av verden går strømmen den andre veien: vi subsidierer jordbruket. Det er noe av tragedien i utviklingsland at de ikke har et alternativt skatleggingsgrunnlag. Så skatlegger de jordbruket for mye, slik at de taper ikke bare bondenes ressurser, men også jordas og naturens ressurser.

Gravir:

Man kan bruke genteknologien til å hente ut de genetiske ressurser som vi trenger til det konvensjonelle jordbruk, og som vi har glemt og latt forbli uutnyttet?

Berg:

Det er en metode som er veldig viktig og som ligger klar til å bli anvendt i stor skala.

Alestrøm:

FN, UNESCO, Verdensbanken, FAO og WHO mener alle at bioteknologi er en del av den vei som skal løse enkeltproblemer i framtida. Like klart er det at bioteknologi og genteknologi ikke skal løse alle problemer.

OPPSUMMERING

Atle Ørbeck Sørheim, Statens næringsmiddeltilsyn

Dette arrangementet er produkt av et samarbeid mellom Bioteknologinemnda og Statens næringsmiddeltilsyn. Det var fantastisk stimulerende å få erfare den voldsomme interessen dette temaet "Genteknologi og mat" har. Både den interessen som var i forkant av på seminaret og det engasjementet som vi har opplevd under møtet.

Genteknologi er kommet på dagsorden i Codex Alimentarius, FN-organet som har med matkvalitet, og mat og helse å gjøre. Genteknologi er også på dagsorden i EU, som angår oss gjennom EØS-avtalen. Vi ønsket både å få og spre mer kunnskap og søkte derfor den ekspertisen vi har i Norge og i vårt naboland for å få fokusert på interessante områder.

I løpet av dagen har vi lært en god del om hvordan genteknologien kan endre maten vår. Vi har lært litt om det internasjonale aspektet og hvordan forbrukeren, i hvert fall i Danmark, ser på dette. Dansk forskning ligger i forkant i Europa på dette området. Vi har derfor, gjennom år, hatt stor nytte av å samarbeide med vår danske søsterorganisasjon og fått mye kunnskaper derfra. Den danske debatten om genteknologi og mat har pågått mye lengere enn i Norge. Derfor var det viktig å få høre status fra forbrukerrepresentanten fra Danmark.

Stortinget har vedtatt en lov som tar for seg etikk og de miljømessige problemer i forbindelse med genteknologien generelt. Når det gjelder helsemessig trygghet, merkingsproblematikk m.v. knyttet til næringsmidler, så har vi næringsmiddeloven som skal gi rammene for dette. Vår generelle næringsmiddel-lovgivning tar jo opp i seg at matvarene skal være helsemessig trygge, de skal være riktig merket slik at forbrukeren ikke villedes, men er istand til å treffe de riktige valg når de handler mat, og næringsmidlene skal ha en kvalitet som er forventet.

Vi har i Norge ingen tradisjon for å godkjenne matvareingredienser som sådan, men vi forhåndsgodkjenner bruk av tilsetningsstoffer. Når det gjelder disse nye ingrediensene så vil vi nok etablere en rutine som sikrer at vi har evaluert og vurdert disse etter internasjonalt aksepterte kriterier, slik at næringsmidlene er helsemessig trygge for de introduseres på det norske markedet. Vi skal stå for en meget streng og restriktiv linje.

Spørsmålet om hva som skal merkes er alltid vanskelig å besvare. Både praktiske begrensninger og plassproblemer gjør det vanskelig å sikre alle grupperinger den informasjonen de har behov for. Målsettingen med merking av næringsmidler er at vi skal kunne sette sammen et riktig kosthold, få kunnskap om ingredienser, holdbarhet m.v. og at f.eks. allergikere skal få informasjon de har spesielt behov for.

Vi har i Norge ingen tradisjon for å merke prosesser. Skal man begynne å merke den ene prosessen så må man begynne å merke kanskje flere, eventuelt alle prosesser. Vi vil ikke ha stigmatisering på forhånd. Dette virker villedende på forbrukeren. Jeg nevner dette for å understreke at det er vanskelig å vurdere hvilke forhold som bør prioriteres. Vi ønsker en skikkelig og tett dialog med forbrukergrupperinger med ulike behov, f.eks. næringsmiddel-allergikere. Det er mange forhold vi må tenke på før vi låser fast en strategi på dette området.

Vi har fått laget en brosjyre som skal gi noe bakgrunnsstoff omkring "de nye næringsmidlene". Intet ville glede oss mer enn om dette blir en brosjyre som blir distribuert, lest, brukt i skole osv. Vi tror at det er lettere å føre en god dialog når kunnskapen er høyere ute i samfunnet.

Målsettingen med dette seminaret var å øke kunnskapen omkring et nytt og følsomt tema. Jeg håper at vi skal fortsette etter dette å ha en konstruktiv debatt for bl.a. å sikre en riktig regulering på området.

Jeg vil gjerne få takke dere som har holdt inspirerende og gode foredrag og dere som har deltatt i debatten. I tillegg vil jeg takke representantene fra de to administrasjoner som har lagt det hele til rette

på det praktiske plan som har gjort det mulig å arrangere en slik dag. Og ikke minst vil jeg takke Kjetil Gravir som på en fremragende måte har loset oss igjennom denne dagen.

Takk til alle som har gitt oss gode råd på veien, og kom gjerne også etter denne dagen med gode og konstruktive innspill.

På vegne av Bioteknologinemnda og Statens næringsmiddeltilsyn vil jeg ønske dere en riktig god middag og god tur hjem.

Deltakerliste

Aaberg Erik
Aalen Reidunn
Aalvik Bjarne
Aamdal Solveig
Aanonsen Arnt
Aarrestad Unn
Aarum Anniken
Aas Rolf
Abildgaard Christina
Alver Vigdis
Alvørn Anne Margrethe
Anda Rolf
Andersen Ragnhild
Apeland Jakob
Appelgren Maigull
Artmo Linda
Arum Liv
Backer Georg
Bakken Toril
Berdal Knut B
Berg Einar
Berger Kjell
Bernert Heidi
Birkeland Stein Erik
Bjørke Mari
Bolstad Kjersti Jølle
Brattberg Even
Bråten Anne Kari
Danbolt Marte
Dawes Dag
Ditlefsen Anne
Djamarani Masud
Draget Heidi Bente Hoel
Erichsen Knut
Eriksen Gunnar Sundstøl
Espelund Mari
Finset Per
Fleisje Odd
Flø Sindre
Fosse Eva

Næringsmiddelindustrien
Universitetet i Oslo, avd. for generell genetik
Fiskeridirektoratet
AKP
Statens planteinspeksjon
Stortinget, Næringskomitéen
Nasjonalforeningen
Kjøttbransjen
Norges forskningsråd
Dagbladet

Norges Bondelag
Rieber & Sønn
NLH Inst. for næringsmiddelfag
Norges Landbrukshøgskole

Funksjonshemmedes Fellesorganisasjon

Student
Bioteknologisenteret i Oslo
Statens institutt for folkehelse
NRK Dagsrevyen
Universitetet i Oslo, Biologisk inst.
Norske Meierier
Norsk Rødt Fe
Høgskolen i Akershus, avd. Stabekk
Statens fagtjeneste for landbruket
SPU
Nationen
Bryn & Aarflot A/S
MATFORSK

Direktoratet for naturforvaltning
Norsk Cøliakiforening
Statens næringsmiddeltilsyn
Universitetet i Oslo, Biologisk inst.
Landbruksdepartementet
Næringsmiddeltilsynet for Follo
Norsk bonde og småbrukarlag
Nordpress

Framstad Tore
Frølich Wenche
Fykse Harald
Færden Kristin
Føreid Bente
Gjertsen Grete
Gjerde Guri
Grande Ellen Mari
Grændsen Anne
Grinde Bjørn
Grindal Grete
Græsbøll Sigrun E
Gulbrandsen Liv
Gundersen Wenche Blix
Gørbitz Johan H
Hagen Inger
Hansen Bernt R
Hansen Kjell Erik
Hansen Torstein
Harildstad Rut
Haug Anne Cathrine
Haugen Kari Bay
Haugland Even
Heen Anders
Hellerud Åste
Holck Askild
Hollung Kristin
Holmboe Oddrun
Høyheim Bjørn
Ingvoldstad Einar
Jaksjø Brita Drangsholt
Jelstad Lise
Johansen Trine
Johnsen Eva
Johnsen Grete
Johnsen Sven
Julshamn Kåre
Jørgensen Anne Lise
Jørgensen Ragne Ribe
Krikerød Trygve
Kjeldby Marit

Norges Veterinærhøgskole
Norske Meierier
Statens plantevern
Statens næringsmiddeltilsyn
Landbruksdepartementet
Sosial- og helsedepartementet
Stabburet A/S
Statens landbrukstilsyn
Kontrollinstituttet for meieriprodukter
Statens institutt for folkehelse
Norges landbrukshøgskole
Bryn & Aarflot A/S
Sosialistisk Venstreparti
Rikshospitalet
Bryn & Aarflot A/S
NAVFs utredningsinstitutt
Norges Bondelag

Fiskeridepartementet
Fiskeridepartementet
Sosial- og helsedepartementet
NRK
Norges Landbrukshøgskole
Norges Landbrukshøgskole

MATFORSK
Universitetet i Oslo, Avdeling for botanikk
Nærings- og energidepartementet
Norges Veterinærhøgskole
Godt Norsk
Landbrukssamvirkets felleskontor
Statens institutt for folkehelse
Universitetet i Oslo, Biologisk institutt
Norsk Epilepsiforbund
NRK radio
Sogn og Fjordane distr. høgskole
Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt
Næringsmiddeltilsynet for Ringeriksregionen
Student
Norske Potetindustrier
Statens forurensningstilsyn

Kjelkevik Ragnhild	Statens næringsmiddeltilsyn
Kjos Tove	Forbrukerombudet
Klungland Helge	
Kobro Grete	Lab for mikrobiell genteknologi
Kraemer Monika von	Rud videregående skole
Kristoffersen Amund	Stortinget, Sosialkomitéen
Kristiansen Ewy	Sosial- og helsedepartementet
Kristiansen Inger Robøl	Nynorsk pressekontor
Kristiansen Svenn	Fremskrittpartiet
Kruse Hilde	Norges Veterinærhøgskole
Kværnes Nora	Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
Kvåle Johannes	Norsk Rødt Fe
Kvåle Oskar	Norges forskningsråd
Langeland Gunnar	Statens næringsmiddeltilsyn
Lauvås Borghild	Student
Lauvsund Kristin	Landbruksdepartementet
Lie Lars Gunnar	Stortinget, Næringskomitéen
Lillemo Morten	Kristelig Folkeparti
Lund Carsten	Universitetet i Oslo, Inst. for ernæring
Lysaker Anne	Statens næringsmiddeltilsyn
Matheson Tone	Sosial- og helsedepartementet
Melbostad Kari Sannerholt	Statens næringsmiddeltilsyn
Metlid Berit	Bondebladet
Metveit Toralf B	Næringsmiddeltilsynet for Sør-Hedmark
Moe Agnar	Norske fiskefôrproducenters forening
Moe Elin	Universitetet i Oslo, Biokjemisk institutt
Mohr Viggo	Norges forskningsråd
Must Linda	Dyrebeskyttelsen
Myklebust Norun	Direktoratet for naturforvaltning
Møllersen Vigdis S.V.	Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
Nerland Kristin	Næringsmiddeltilsynet for Ringeriksregionen
Nesbakken Truls	Norsk Kjøtt
Nodenes Kari Holtan	Forbrukerrådet
Norbø Torunn	Statens næringsmiddeltilsyn
Nybraaten Gerd	Høgskolen i Sør-Trøndelag
Nygård Berit	Student
Næs Helga	MATFORSK
Næss Inger	Miljøverndepartementet
Olafsen Wenche	Sosial- og helsedepartementet
Olsaker Ingrid	Norges Veterinærhøgskole
Ormerod John	Universitetet i Oslo, Biologisk institutt

Osberg Sigurd	Tunsberg bispedømme
Parman Georg	Universitetsforlaget A/S
Pettersen Sverre	Bioteknologisenteret i Oslo
Prøysen Elin	Foreldre og Barn
Reistad Ragnhild	Statens institutt for forbruksforskning
Riddervold Astrid	
Rimestad Arnhild Haga	Statens ernæringsråd
Rusaanes Åse Marie	Landbruksdepartementet
Ryan Jan Olav	
Røe Janne	Bioteknologisenteret i Oslo
Røhne Marianne	Svineavlsnytt
Rørvik Merete	Landsforeningen for kosthold og helse
Sandbakken Guri	Norsk Undervisningsforbund
Sanne Anne	
Sem Stine Wohl	Forbrukerrådet
Sergejev Michail	Den russiske ambassade
Sivertsen Astrid	NLH Institutt for hagebruk
Smith-Meyer Sonja	
Solemdal Liv	Norsk senter for økologisk landbruk
Solem Toril	
Starr Gregory	
Steene-Johansen kathrine	Statens insitutt for folkehelse
Storeng Anne Britt	Kvithamar forskningsstasjon
Strande Eli	Nasjonalforeningen
Strand Tor	Verdens Gang
Strømme Alex	Høgskolen i Sør-Trøndelag
Sundby Anne	Norges Veterinærhøgskole
Svenneby Aina	Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
Syed Moashina	Norges Veterinærhøgskole
Sæland Mone	Høgskolen i Akershus, avd. Stabekk
Thommansen Torstein	VESO
Thoresen Toralf	NRK
Thingelstad Marit	Stortinget, SPs stortingsgruppe
Toldnæs Jens Petter	natur og Miljø Bulletin
Tollefsen Wenche	KUF, Forskningsavdelingen
Tommasen Ingeborg	NLK
Tømte Eugen D	Lanbrukssamvirkets felleskontor
Vad Randi	Universitetet i Oslo, Biokjemisk institutt
Vintland Anne Reierstad	NLH Institutt for hagebruk
Wetlesen Minna	
Woldsnes May	Det Kgl.selskap for Norges Vel

Wolden Snorre
Øyreskleiv Inger Johanne

Liberalt Forum
KrFs kvinner

Møteleder

Ketil Gravir

NRK

Foredragsholdere

Professor Julie Skjæraasen

Bioteknologinemndas leder

Forskningsdirektør Sissel Rogne

Norges Landbrukshøgskole

Videnskaplig ass. Jan Pedersen

Levnedsmiddelstyrelsen, Danmark

Ernærings- og hush.økonom Karin Andresen

Forbrugerrådet, Danmark

Produktutv.sjef Vidar Floberghagen

Norske Meierier

Professor Viggo Mohr

Norges Forskningsråd

Professor Odd Arne Olsen

Norges Landbrukshøgskole

Gårdbruker Kirsten Steindal

Leder for Landbrukets etikkråd

Prosjektleder Trygve Berg

Noragric Norges Landbrukshøgskole

Professor Peter Alestrøm

NLH, Insitutt for næringsmiddelfag

Direktør Atle Ørbeck Sørheim

Statens næringsmiddeltilsyn

Møteadministrasjon

Ruth Kleppe Aakvaag

Bioteknologinemnda

Sigrid Antonsen

Bioteknologinemnda

Svanhild Foldal

Bioteknologinemnda

Nina Kraft

Bioteknologinemnda (presseservice)

Øyvind Henriksen

Statens næringsmiddeltilsyn (presseservice)

Helga Odden

Statens næringsmiddeltilsyn

Irén Herud

Statens næringsmiddeltilsyn