

RAPPORT

ÅPENT MØTE 13.10.1999

BIOTEKNOLOGIENEMNDA



Genteknologi i et nord-sør perspektiv

Ansvarlig redaktør: Sissel Rogne

Redaktør: Mikal Trulsvik

Utgiver: Bioteknologinemnda

I. opplag desember 2000: 50

Postadr.: Postboks 522 Sentrum, 0105 OSLO

Besøksadr.: Prinsensgt. 18, Oslo

Internett: <http://www.bion.no>

E-post: bioteknologinemnda@bion.no

Grafisk produksjon:
Bioteknologinemnda

Bioteknologinemnda er et frittstående, regjeringsoppnevnt organ og ble første gang oppnevnt i 1991. Nemnda er hjemlet i Lov om medisinsk bruk av bioteknologi og Lov om fremstilling og bruk av genmodifiserte organismer. Foruten å være rådgivende i saker som angår bruk av bio- og genteknologi i relasjon til mennesker, dyr, planter og mikroorganismer, skal nemnda bidra til opplysning og debatt.

I sine vurderinger skal nemnda spesielt vektlegge de etiske og samfunnsmessige konsekvenser ved bruk av moderne bioteknologi.

Bioteknologinemnda har 21 medlemmer og observatører fra seks departementer. Bioteknologinemnda har et budsjett på ca. 5 millioner kroner.

Bioteknologinemndas åpne møte "Genteknologi i et Nord-Sør-perspektiv"

Folkets hus, Oslo, 13. oktober 1999

- 1000 – 1010 **Åpning**
Bioteknologinemndas leder Torleiv Rognum
- 1010 – 1030 Innledning
Utviklings- og menneskerettighetsminister Hilde Frafjord Johnson
- 1030 – 1245 **Genteknologi og verdens matforsyning**
- 1030 – 1115 Fil. lic. Kristofer Vamling, forskningsleder i Swalöf Weibull AB, Sverige
- 1115 – 1130 **Pause**
- 1130 – 1215 Dr. Vandana Shiva, direktør for Research Foundation for Science, Technology and Ecology, India
- 1215 – 1245 **Debatt**
- 1245 – 1345 **Lunch**
- 1345 – 1415 **Fra planter til patenter. Fortellinger om folk og genrøvere**
Mag. art. Hanne Svarstad, stipendiat ved Senter for miljø og utvikling
- 1415 – 1445 **Genteknologi og medisin – til bruk i Sør?**
Professor Mats Wahlgren, leder for parasittologiseksjonen ved Karolinska Institutet, Sverige
- 1445 – 1500 **Pause**
- 1500 – 1530 **Biodiversitet og genteknologi**
Forhandlingsleder Peter Johan Schei, Direktoratet for naturforvaltning
- 1530 – 1600 **Debatt**

Debatt- og møteleder: Journalist Tømm Kristiansen, NRK

Forord

Menneskeheten står overfor mange farer i dag. I store deler av etterkrigstiden har frykten for en atomkrig vært en av de viktigste trusler. Likevel er det kanskje slik at den urettferdige fordelingen av verdens ressurser mellom nord og sør er den største faren for verdensfreden, samtidig som den innebærer en ubegripelig urettferdighet som mange i de rike land i nord ikke en gang ønsker å ta inn over seg.

De store fremskrittene innen mekanikk som førte til industrisamfunnet og den senere tids elektronikk-revolusjon har skapt velstandsgrunnlaget for oss i nord. Dette har også muliggjort den omfordeling av materielle goder som vi har opplevd i våre land.

Den store utfordringen vi nå står overfor er den helt uunngåelige og helt nødvendige omfordelingen av ressurser som verden trenger for å unngå katastrofe. Mange har et håp om at de nye landevinningene innen bioteknologi skal kunne være med å danne grunnlaget for denne helt nødvendige omfordelingen av rikdom. Om denne tanken og dette håpet er realistisk, vil vi kanskje få et hint om i løpet av denne høringen.

Gjennom tusener av år har menneskene gjennom erfaring funnet frem til planter som har gitt gode avlinger og som har vært hardføre. Også i husdyrproduksjon har man rendyrket gode egenskaper hos dyrene, og naturen har gitt oss verdifulle medisiner.

Genteknologien åpner for nye muligheter for en langt mer effektiv utnyttelse av all den kunnskapen som menneskene har fått gjennom studier av naturen. For eksempel kan et gen som koder for motstandskraft mot angrep fra en spesiell mikroorganisme overføres til andre planter, som derved også gjøres motstandsdyktige. En slik arbeidsmåte kan gi bedre og sikrere avlinger, og naturligvis bedre fortjeneste.

Mange vil mene at det bør være et mål at landevinninger på dette området kommer fattige land med for lite mat til gode, og ikke bare benyttes til å øke fortjenesten for firmaer i den rike del av verden. Noen spørsmål som vi da har er:

- *Er det utelukkende profittmotivet som er drivkraften i forskning og utvikling, eller er det mulig å utnytte nye oppdagelser til beste også for de fattigste som ikke kan betale i første omgang?*

- *Er det kun pengesterke kunder i nord som er markedet for utvikling av for eksempel bedre plantearter og nye medisiner, eller er det mulig å se dette i et langsiktig perspektiv slik at også de fattige i sør kan få nytte godt av eventuelle oppdagelser?*

- *Kan bioteknologirevolusjonen i det hele tatt bidra til en mer rettferdig fordeling av ressurser?*

Kanskje er det helt andre virkemidler som må tas i bruk. Kanskje informasjonsteknologien er et potensielt virkemiddel. Kanskje kunnskap om f.eks. hvilke plantearter som egner seg best under spesielle forhold skulle systemiseres gjennom store databaser, slik at matvareproduksjonen kan økes ved at f.eks. de beste sorter benyttes.

Vi gleder oss til dette åpne møtet hvor vi har vært så heldige å få med mange av de fremste ekspertene på feltet. Det er en stor ære at statsråd Hilde Frafjord Johnson holder innledningsforedraget. Hun leder Departementet for Utvikling og Menneskerettigheter og har selv røtter i den tredje verden, og vi vet at hun er en idealist som brenner for rettferdighet.

Vi har også gleden av å ha Dr. Vandana Shiva som gjesteforeleser. Hun er kjent som en aktivist for økologi i et matpolitisk perspektiv. Hun er kritisk til storindustriens satsing og har markerte synspunkter i den anledning.

Vi har Kristofer Vamling, forskningsleder i Swalöf Weibull AB, Sverige, med oss som representant for et internasjonalt frøfirma. Og de som leser vårt tidsskrift Genialt, har kanskje sett intervjuet med stipendiat Hanne Svarstad og dermed hennes spissformulering om «biomoralister» som de egentlige biopiratene. Vi kan trolig vente oss kontroversielle innspill fra henne.

Professor Mats Wahlgren leder Parasittologi-seksjonen ved Karolinska Institutet i Sverige, og er engasjert i arbeidet med fremstilling av vaksiner basert på genteknologi. Kan dette anvendes i sør?

Fra Direktoratet for Naturforvaltning i Trondheim har vi fått Peter Johan Schei. Han er norsk forhandlingsleder i forbindelse med Biodiversitetskonvensjonen og kan alt som er verdt å vite om juridiske forhold rundt nasjonalstatenes rettigheter i forhold til egne ressurser.

Torleiv Ole Rognum
Leder i Bioteknologinemnda

Innledning

Hilde Frøfjord Johnson

Utviklings- og menneskerettighetsminister

Innledning

Begrepen bioteknologi og genteknologi brukes ofte om hverandre og noe upresist om alle former for teknologier som bruker biologisk materiale. Jeg har merket meg at dagens tema er genteknologi og derfor vil jeg også fokusere på de delene av bioteknologien som går ut på å kartlegge og endre arvestoffet i planter, dyr og mikroorganismer, for å fremstille produkter for primærnæringene og medisinske og industrielle formål.

Genteknologiens grunnleggende etiske problemstillinger, kartlegging, modifisering og manipulering med arvestoff, er i utgangspunktet universelle og altså ikke spesielle i et nord-sør perspektiv. Flere spørsmål, som f.eks. gen-kartlegging av urfolk og lokale folkegrupper i sør, setter imidlertid ofte etiske spørsmål ekstra på spissen. En del problemstillinger knyttet til risiko og spørsmål knyttet til teknologioverføring, tilgjengelighet til genressurser og betalingsdyktighet, er også spesielle for u-landene.

Jeg ønsker å rette søkelyset i dag mot det som er de særlige utfordringene for u-landene og se dette i sammenheng med norsk utenrikspolitikk og norsk bistand. Videre ønsker jeg å utfordre påstanden som stadig har blitt gjentatt de siste 10 årene om at genteknologi er det som kan mette de sultne og helbrede de syke i den fattige del av verden. Jeg ønsker ikke å være en Don Quijote i kampen mot ny teknologi, men gitt de etiske, sosioøkonomiske og miljømessige spørsmål teknologien reiser, er det grunn til å være svært nøktern i vurderingen av hva ulike bruk av genteknologi kan gi av positive bidrag til en bærekraftig utvikling i sør.

Regjeringens politikk knyttet til genteknologi og nord-sør spørsmål

Innen alle felt der genteknologi kan brukes, reises noen sentrale problemstillinger som jeg ønsker å fokusere på:

- sikkerhet for helse og miljø,
- rettferdig og likeverdig fordeling av godene ved bruk av genressurser og
- mulighet for patentering av genressurser og genmodifiserte organismer (GMO)

Sikkerhet for helse og miljø

Handelen med, og transporten av, GMOer øker og er i ferd med å bli et av de store stridstemaene interna-

sjonalt. Interessesmotsetninger mellom USA og EU, mellom store OECD-land med bioteknologiindustri som ønsker få restriksjoner på sin eksport og u-land som ønsker å kontrollere all import, er klare. Man kan imidlertid merke seg at noen U-land, f.eks. Brasil, India, Chile, Uruguay og Sør-Afrika, er i ferd med å utvikle denne teknologien. Det vil kunne bidra til at frontlinjene mellom nord og sør etter hvert kan bli mindre tydelige. (Kanskje slik at frontlinjene vil gå mellom de fattigste, minst utviklede land og "røkla", eller kanskje utviklingen i EU vil forhindre et slikt scenario).

I motsetning til OECD-landene, mangler de fleste u-land regelverk på genteknologifeltet. Samtidig er kapasiteten både til å etablere og håndheve et regelverk for import av GMOer svært svak. Dette var en av grunnene til at partene under Biokonvensjonen i 1995 besluttet å utarbeide en protokoll om handel med GMOer. Sentralt i forhandlingene om protokollen er minimumskrav for å vurdere risiko for nettopp helse og miljø. Et annet viktig tema er etablering av et system som forutsetter forhåndssamtykke fra importlandet.

Regjeringen går inn for at hvert land selv skal kunne bestemme om de ønsker å importere en genmodifisert organisme. Importbeslutningen bør også kunne baseres på føre-var-prinsippet. U-landene, med unntak av Argentina, vil også at land skal kunne vise til sosioøkonomiske hensyn ved importbeslutninger. Eksempelvis vil innføring av genmodifisert såkorn som er sterilt og må kjøpes inn år etter år, basert på den såkalte terminator-teknologien, kunne føre til store samfunnskostnader.

Norge går inn for at slike sosioøkonomiske hensyn som knytter seg til den genmodifiserte organismens egenskaper, kan anses som et argument for å kunne nekte import. Etter forslag fra Norge arbeider Biokonvensjonen med å anbefale midlertidig stopp i godkjenning av organismer hvor nettopp terminator-teknologien er anvendt.

Før helgen merket jeg meg med interesse at Monsanto nå har kunngjort at selskapet likevel ikke vil markedsføre sterile frø. Jeg beklager at Monsanto ikke deltar her i dag. Det hadde vært interessant å få en vurdering av beslutningen «from the horse's mouth». Hva var bakgrunnen for den og hva har faktisk skjedd?

Utkast til en GMO-protokoll inneholder forpliktelse for i-landene til å bidra til kompetanseut-

vikling i u-landene. Midler til kompetanseutvikling er tilgjengelig gjennom bl.a. det globale miljøfondet - Global Environment Facility (GEF). Opptrapping av bistanden på dette feltet er et av flere virkemidler for å minske forskjellene mellom fattige og rike land. Hvis vi tenker oss om, så er det ikke nok ressurser tilgjengelige verken i GEF eller internasjonalt for faktisk å bygge opp den tilstrekkelige kompetansen på et felt som går så fort, så hurtig og på så mange steder.

Sluttforhandlingene av protokollen brøt dessverre sammen i Columbia tidligere i år. Selv om et stort flertall av landene, så mye som 132 land, kunne enes om en avtaletekst, ble avtalen blokkert av et lite mindretall med store kommersielle interesser innen genteknologi. Forhandlingene under Biokonvensjonen er nylig gjenopptatt med sikte på å få til en protokoll i januar 2000.

Fra norsk side blir det også lagt vekt på at handelsregelverket og miljøavtalene gjensidig utfyller hverandre og bidrar til målsetningen om en bærekraftig utvikling. Vi vil derfor løpende vurdere i hvilken grad det eksisterende regelverket ivaretar behovet for fleksibel virkemiddelbruk når det gjelder f.eks. genmodifiserte organismer.

Rettferdighet og likeverdig fordeling av godene ved bruk av genressurser

Konvensjonen om biologisk mangfold har som en av sine hovedmålsettinger å sikre en rettferdig fordeling av godene ved bruk av genetiske ressurser. Dette er et svært viktig spørsmål for u-landene og en av grunnene til at så mange u-land har ratifisert konvensjonen. Hovedandelen av genressursene befinner seg i u-landene. Man opererer med ulike prosentandeler, noen opp til 90%, andre til 70%, det kan sikkert fagfolkene si mer om, men uansett er det store tyngdepunktet: genressursene er i u-landene. Samtidig er det i-landene som stort sett har den nødvendige teknologien til å utnytte disse ressursene kommersielt.

Slik forholdene er i dag, kan genressurser fritt tas fra f.eks. et utviklingsland eller urfolksgrupper, beskrives ved hjelp av genteknologiske metoder og patenteres. Det kan stilles spørsmål ved om det å identifisere et eksisterende produkt ved hjelp av kjent teknologi egentlig er en oppfinnelse. Det sentrale her i denne sammenheng er at internasjonale aktører fritt kan begå det jeg vil kalle for genrøveri. De som opprinnelig har tatt vare på genressursene og har tradisjonell kunnskap om bruken av dem, tilkjennes ingen rettigheter eller økonomisk utbytte fra handel med produktet. Kun den høyteknologiske innsatsen ved hjelp av gen-kartlegging og bruk av moderne bioteknologi gir i dag patenteringsadgang og enerett til økonomisk utbytte av f.eks. en plantesort. Bøndene

i u-land kan snarere oppleve å måtte betale dyrt for, eller bli hindret tilgang til, en plantesort som de i alt det vesentlige har bidratt til å utvikle og tatt vare på gjennom århundrer. De må betale patentavgift.

Dette er ikke bare et rettferdighetsproblem, men også et problem i forhold til industrilandenes troverdighet - all den tid vi oppfordrer u-landene til å bidra til bevaring av verdens genetiske mangfold. Ettersom den største delen av det biologiske mangfoldet finnes i u-landene, så vil et godt nord-sør samarbeid være avgjørende for en effektiv gjennomføring av Biokonvensjonen.

Gravmyrt er et godt eksempel. Gravmyrt kommer fra det meget genrike, men økonomisk fattige Madagaskar. Fra gravmyrt lages det i dag medisin som helbreder ca. 90 % av barn med leukemi. Tidligere døde ca. 90 % av barna med en slik diagnose. Det kan hevdes at uten et økonomisk insentiv ville kanskje ikke medisinen mot leukemi blitt utviklet. Men en kan vanskelig hevde at det er riktig og rettferdig at Madagaskar og andre genrike land ikke skal få del i det økonomiske utbyttet som legemiddelindustrien har av produktene. Snarere burde det være i alles interesse å bidra til at disse landene fortsatt kan ta vare på sitt genetiske mangfold, med tanke på nye produkter, utviklingsmuligheter og inntekter til landene selv.

Norge støttet derfor etableringen av et ekspertpanel under Biodiversitetskonvensjonen som skal utarbeide nettopp forslag til mekanismer som kan sikre rettferdig og likeverdig fordeling av godene ved bruk av genressurser. Krav til at opprinnelsesland for genressurser skal oppgis for å kunne få innvilget patent kan også være et viktig tiltak.

Patent på genressurser og genmodifiserte produkter

En viktig prinsipiell problemstilling knyttet til genteknologi, er spørsmålet om det skal være adgang til å ta patent på bioteknologiske oppfinnelser. En omfattende adgang til å patentere biologisk materiale vil være i strid med ønsket om størst mulig tilgjengelighet internasjonalt til plantegenetisk materiale, slik bl.a. Norge og et flertall av u-landene går inn for i FAO-forhandlingen om en overenskomst for plante-genetiske ressurser.

Den norske holdningen i TRIPS-gjennomgangen i WTO er at muligheten til å unnta planter og dyr fra patentering under artikkel 27.B bør opprettholdes. Norge støtter også arbeidet under Biokonvensjonen for å avklare forholdet mellom opphavsrettigheter og Biokonvensjonens bestemmelser. Dette inkluderer forholdet mellom TRIPS og Biokonvensjonens bestemmelser om bl.a. bruk av lokal og tradisjonell kunnskap og rettferdig og likeverdig fordeling. Dette er teknisk komplisert, men vi vil opprettholde mulig-

heten til å unnta planter og dyr fra patentering.

Patentbeskyttelse av planter og dyr, både produkt-patent og prosesspatent for fremstilling og foredling av planter og dyr, vanskeliggjør u-landenes egen utvikling innen primærnæringene. Patentbeskyttelse vanskeliggjør også internasjonalt samarbeid om vern, utveksling og foredling av plante- og dyregenetiske ressurser. Det er viktig at u-landene har størst mulig tilgjengelighet til plante- og dyregenetiske ressurser for foredling av sine såvarer og husdyr som er tilpasset disse landenes økologiske betingelser, og deres spesielle sosiale og kulturelle behov.

Patent på planter kan være til hinder for at bøndene tar til side deler av avlingen for å bruke dette som såkorn neste sesong. Dette avgjøres i utgangspunktet av nasjonal lovgivning. Det er riktignok en åpning for at bøndene kan bruke såkornet i sin egen produksjon. Dette er imidlertid ikke nødvendigvis tilstrekkelig for bønder i u-land, som også har lange tradisjoner i å utveksle såkorn på lokale markeder. I den norske bistanden gis det i dag bl.a. støtte til en rekke tiltak for opprettelse av lokale kornbanker der korn fra mange bønder blandes. Slike kornbanker er spesielt viktige i forhold til naturkatastrofer eller andre kriser. I forhold til matvaresikkerhet er det altså avgjørende at u-landenes bønder ikke får innskrenket sine rettigheter når det gjelder å forvalte såkorn lokalt. Tilsvarende argumenter vil gjøre seg gjeldende i forbindelse med utveksling og omsetting av avkom fra fisk, kyr, høns og andre husdyr.

"Farmers Rights"-spørsmål er sentrale i tilknytning til forhandlingene om en overenskomst for plantegenetiske ressurser i FAO. Enighet om en artikkel om "Farmers Rights" på siste forhandlingsmøte i april i år anses som et stort fremskritt i forhandlingene. Selv om "Farmers Privelege"-bestemmelsen er blitt noe vag, så er u-landene fornøyd med resultatet.

Det er et uttalt mål i norsk utviklingspolitikk å stimulere til en mest mulig bærekraftig landbruksproduksjon. Begrunnelsen for å innvilge enkeltpersoner eller foretak patenter, er at det skal stimulere til fremstilling av produkter som samfunnet trenger. Når en ser de genmodifiserte produktene som er fremstilt for landbruksformål frem til i dag, kan man stille spørsmål om patentsystemet stimulerer til den ønskede utviklingen. Bl.a. er et stort flertall av de genmodifiserte produktene gjort sprøtemiddelresistente, med mulighet for økt og uheldig kjemikaliebruk. Videre er produktene utviklet av få og store firmaer som har utkonkurrert mangfoldet av foredlingsinstitusjoner og redusert potensialet for mangfold innen såvarene.

I Norge har spørsmålet om patent på bioteknologiske oppfinnelser blitt særlig aktuelt etter at EU i juli 1998 vedtok et direktiv om patent på bioteknologiske

oppfinnelser. Direktivet åpner for patentering av genteknologi i mye større grad enn det som følger av norsk rett. EU-direktivet er omstridt. Nederland har gått til sak for EU-domstolen der landet bestrider direktivets gyldighet. Norge har inngitt innlegg for domstolen i saken til støtte for Nederland. Norge peker i innlegget bl.a. på direktivets problematiske forhold til konvensjonen om biologisk mangfold. I Regjeringens behandling av direktivet vil de problemstillingene som jeg nå har nevnt bli tatt hensyn til. Dette reflekteres også klart i høringsutkastet som Regjeringen har sendt ut.

Genteknologiens potensielle bidrag til å løse utviklingslandenes problemer

Genteknologi har et positivt potensiale, både i sør og i nord. Det er imidlertid grunn til å sette spørsmålsteget ved om genteknologi kan bidra med løsninger av særlig omfang på dette området, i forhold til å helbrede de syke og mette de sultne, i overskuelig framtid. Er det mangel på teknologiske løsninger i verden som hindrer utvikling og reduksjon av fattigdom? Er det faktisk slik at matvaresikkerheten for verdens fattige vil bedres hvis det utvikles flere genteknologiske produkter?

Uansett er det viktig å vurdere hvilke deler av teknologien som gir, eller kan gi, den største nytten for u-landene. Genteknologien er fortsatt relativt ny, og det finnes liten kunnskap om bl.a. langtidskonsekvenser. U-landene må ikke bli forsøkskaniner for produkter og prosesser som vi ikke vet konsekvensene av. Altså bli det nye store laboratoriet for en del multinasjonale selskaper. Samtidig må u-landenes ønske og behov for overføring av teknologi tas på alvor.

La oss se på den medisinske siden først. Genteknologisk fremstilte medisiner kan få stor betydning for folk i mange u-land, hvis det utvikles medisiner som er relevante for dem og de har råd til å kjøpe dem. Men fortsatt dør de fleste i u-land av under- eller feilernæring, mangel på rent vann, malaria, tuberkulose osv. (Her finnes det konvensjonelle svar. Det er bare ressursene som mangler.) Forskning og utvikling av medisiner og behandling av HIV/AIDS er imidlertid et område det knytter seg optimisme til i forhold til bruken av genteknologi. Prisen på slike medisiner er høy, og patenter kan hindre parallellproduksjon. Utviklingskostnadene for slike medisiner er imidlertid også høye. Dersom rettighetshaverne ikke får kompensert for utviklingskostnadene kan dette hindre at medisinerne blir utviklet.

I forhold til utvikling og bruk av biokjemikalier, er det et positivt potensiale, f.eks. innen renere produksjon i industrien. Ved hjelp av genteknologi produseres det i dag blant annet et blått fargestoff til bruk i tekstilindustrien som reduserer bruken av

cyanider og andre farlige kjemikalier. Monsanto's promotering, bl.a. i Zimbabwe, av et melkestimulerende hormon til kyr kan på den annen side gi svært uheldige effekter. Dette illustrerer hvilke problemer en kan stå overfor på landbruksfeltet. Hormonet kan riktignok øke kyrnes melkeproduksjon med ca. 20 % og gi melk til flere barn. Men samtidig øker også bl.a. faren for jurbetennelse og sterilitet hos dyrene. Monsanto anbefaler selv bøndene å ha jevnlig tilsyn av dyrlege ved bruk av hormonene. Når vi vet den relative andel av dyrleger i fattige afrikanske land, så sier det seg selv hvor lite realistisk dette er, spesielt blant de fattigste bøndene.

I bistandsammenheng ser vi et stort behov for økt innsats innen planteforedling. I bistanden støttes flere tiltak der planteforedling og integrerte tiltak for redusert bruk av sprøytemidler er et samarbeid mellom forskere, bønder og veiledningstjenester i landbruket. Ut fra bistandens erfaring og kunnskap, er det et stort potensiale for forbedret og mer bærekraftig landbruk ved å ta utgangspunkt i lokale sorter og i bøndenes behov i det videre arbeidet med planteforedling. Det er liten grunn til å tro at genmodifiserte planter i overskuelig fremtid vil møte bøndenes behov, være tilpasset lokale miljøforhold og være tilgjengelige til en akseptabel pris som fattige bønder kan betale. Av den grunn vil det være viktigere å satse mer på tradisjonelle metoder for foredling enn på det nyeste innen genteknologi, en teknologi som er forbundet med så mange usikkerhetsmomenter for helse, miljø og sosio-økonomiske konsekvenser.

Til tross for genteknologiens potensiale for utvikling av produkter som kan bidra til å redusere sult og fattigdom, har vi sett lite til slike produkter på markedet. Mer enn 70 % av produktene på markedet i dag er sprøytemiddelresistente. Mindre enn 1 % har fått forbedrede egenskaper for forbrukerne. Bruk av genet for en insektgift, bt. toksin, er satt inn i bl.a. mais, til tross for advarsler om at giften kan drepe nytteinsekter og at skadeinsektene trolig raskt vil utvikle resistens. Hensikten med bt. mais var å redusere bruken av farlige sprøytemidler. Nå viser det seg imidlertid at bl.a. en utrydningstruet monarksommerfugl dør i store mengder etter å ha spist bt. mais i sørlige deler av USA, samtidig som resistensproblemet altså oppstår.

Mange spørsmål knyttet til risiko for uheldige miljøkonsekvenser er globale. For u-landene er det imidlertid en tilleggsrisiko knyttet til forekomsten av ville slektninger til de dyrkede sortene, f.eks. mais og potet i Sør- og Mellom-Amerika. Dette gjør faren for genspredning, "genetisk forurensing", ekstra stor. Til sammenligning har USA bortimot ingen ville slektninger til sine viktigste landbruks-vekster, og derved et mye lavere risikonivå. Tap av genetisk materiale forårsaket av "genetisk forurensing" innen ville slektninger til sentrale matplanter vil ikke bare være en trussel overfor det aktuelle u-landet, men overfor videreforedling av disse matplantene generelt i verden. Jeg minner om at vi i Europa måtte hente nytt genetisk materiale til vår potetproduksjon etter at potetpesten herjet vår del av verden i forrige århundre.

Avslutning

Det finnes altså ingen enkle, raske løsninger på dagens utfordringer i u-landene. Utvikling og harmonisering av et internasjonalt regelverk som kan ivareta u-landenes interesser må stå høyt på den internasjonale dagsordenen.

Innen norsk utviklingssamarbeid vil det bli lagt stor vekt på å sikre aktiv deltakelse fra u-landene i utforming av det internasjonale rammeverket. Samtidig vil støtte bli gitt til å styrke u-landenes institusjonelle kapasitet og kompetanse, slik at de selv kan løse problemer nasjonalt og kontrollere hvilke produkter de etter hvert måtte ønske å ta i bruk i sitt eget land.

I mellomtiden registrerer jeg at massiv europeisk skepsis mot genmodifisert mat nå er i ferd med å gjøre inntrykk på amerikanske bønder og amerikansk bioteknologisk industri. I EU later det til at føre-var-prinsippet nå vinner litt mer gehør. EU har blant annet fått en "commissioner for food", og det påvirker aktørene over Atlanteren. For er det noe som gjør inntrykk, så er det tap av markeder. Dette forteller hvor viktig forbrukernes rolle er. Her er det snakk om sterke våpen som kan tas i bruk: forbrukermakt. Slaget er altså ikke tapt på dette området. Det er knapt begynt, og for u-landene vil slaget begynne nå.

Gene Technology and the World Food Supply

Kristofer Vamling
 BASF Plant Science/Svalöf Weibull AB, Sweden

Introduction

Gene technology is not a new alternative to plant breeding. Plant breeding can do well without gene technology or genetic engineering, but genetic engineering and gene technology in the area of agriculture can't live without plant breeding. The South perspective for Svalöf Weibull mainly concerns different types of consultancy projects. Our plant breeding is focused on Northern areas: Europe, North America and South America. Our consultancy projects, financed by Swedish foreign aid organisations, comprise projects in seed management on location, as well as courses in Sweden for participants from third world countries.

Agricultural problems in Southern Areas

I asked our present course participants from Asia, Africa, and South America what types of agricultural problems they have in their respective areas. Most problems did not involve plant breeding. Instead they stressed political and economical decisions that I will not discuss here. I will look at the South-North perspective from a company- and plant breeding perspective.

The main problem is that we have to improve global food availability. It is easier said than done. We have several different issues in relation to this goal. One very important is to reduce the global population increase. Other options include improved distribution of world food supplies, reduced farmland degradation, increased crop yields, and reduced storage loss. The last two are of main interest to the plant breeders.

In the long run we should promote vegetarian food consumption, because we can not have the same global consumption pattern as we do today. We should eat more vegetables, since it takes a lot of energy to produce meat. Increasing the area of cultivated land is not an option. There are many reasons why this should not be done.

The Food Production - Biodiversity

Where do we have biodiversity? In a field with homozygous elite cultivars, there is reduced biologic and genetic diversity. There are some weeds and insects, but the biodiversity is very low. In organic farming, there is a slight increase in the bio- and genetic diversity. In fields with landraces you have even more bio- and genetic diversity. These are

the man-made ecosystems, or the cultivated land. On the other side we have natural ecosystems, e.g. grasslands and rainforest. It is in these areas that we have great biologic and genetic diversity. We can't afford to remove even more of these areas globally. Diversity is lost whenever a natural ecosystem is replaced by a man-made ecosystem.

Then there is the issue of food production (Fig. 1). While homozygous elite cultivars provide high yield production systems, organic farming has a lower production per area and land-races even lower. Grassland and rainforest, the natural systems, do not produce much food. When we try to combine the goal of conserving high bio- and genetic diversity with high food production we actually get quite a difficult conflict. We must produce a lot of food, but on the other hand we have to maintain the bio- and genetic diversity. How should we deal with this conflict? There is no simple answer to this.

My guess would be that in the near future we will have two different types of farming: high-intensity and low-intensity. These are not distinct types, and in many countries you will see a combination of both.

High-intensity farming

High intensity farming requires high levels of inputs but gives high output levels, with low biologic and genetic diversity in the fields. It is very capital-intensive and involves the use of GM (Genetically Modified) crops, hybrid crops, certified seeds, and patented technologies. GM crops will never be cheap for the farmers to buy, and therefore they must give the farmer benefits in one way or the other. The same is true for e.g. hybrid crops - they cost more, but they also give much higher yields. Oilseed rape is a good example. A farmer will not buy hybrid seeds unless

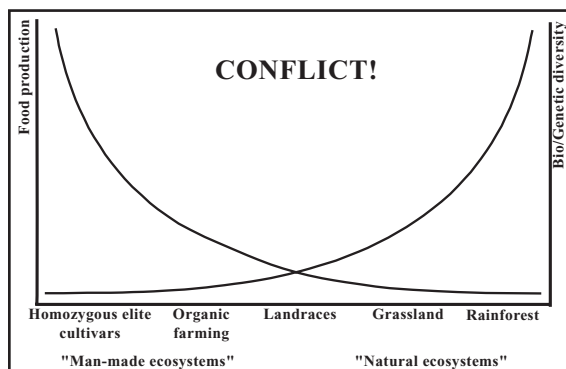


Fig. 1 Combining biologic/genetic diversity and food production

there is a yield increase of about 20 %. Farmers have a possibility to choose, which is very important. There are a lot of certified seeds in high-intensity farming and there will be patented technologies, hopefully in combination with plant breeders rights. In our company we would like to see a situation where you can patent a gene and its commercial function but not the sequence. We don't see patenting of cultivars as an ideal situation. In some countries such as the United States of America you can patent cultivars. Patenting cultivars could have an adverse effect on plant breeding progress. However, there are also potential benefits coming from the possibility to get patents. It is not an easy question and I think we carefully need to weigh risks against benefits on this issue.

Low-intensity farming

Typical characters of low intensity farming are its low levels of inputs, low output levels, medium biologic and genetic diversity, and low capital needs. There will probably be only conventional bred cultivars in use. Landraces will be common and the practice with farm saved seeds will be frequent. The only protection system in use will be plant breeders rights. There are two questions that need to be raised:

- *Is high-intensity farming environmentally sustainable?*
- *Will low-intensity farming meet global production needs?*

I can't answer these questions, but I can present my vision of the near future. What the far future will look like is very hard to predict, but I think we need a world wide discussion which includes all parties to find the best way for our future.

Molecular Markers in Plant Breeding

What is gene technology in plant breeding? I have found that it depends on who you're talking to. For some people gene technology is the same as genetic engineering, whereas others talk of gene technology as molecular markers and genetic engineering in plant breeding. Molecular markers are not very well known, because there is no debate about these. I will therefore give a short presentation of molecular markers as they will play an important role in our future plant breeding.

I have listed the different techniques and all the different ways in which our company utilises molecular markers:

- Fingerprinting
- Purity testing
- Backcross breeding
- Hybridity testing

- Dendograms
- Linked markers

I will not go into details about the different techniques, but give an example of how we use fingerprinting.

It is very important for us as a company to be able to identify our cultivars. A molecular fingerprint gives a unique pattern for every cultivar. This technology can also be used to separate different collections in gene banks on the DNA level. One of the problems in storing different collections of a species in a gene bank is to know that there is a genetic difference between them. The ideal situation would be that it actually comprises the whole gene pool of this species. It is no use to have 10 samples with the same genetic background. We must have 10 samples covering as much as possible of the genetic diversity in that species. With the help of molecular markers it is possible to distinguish different samples on DNA level as well as to get a figure of how closely related they are. Therefore, molecular markers will be a very important tool in compiling gene banks and making sure that we really have a large genetic diversity stored in them.

I suppose most people are more interested in the technology of genetic engineering. I very often meet people who look upon genetic engineering as the new form of plant breeding. This is not true. Genetic engineering is a new tool to be used when we want to add new genes/traits to our gene pool. Plant breeding works in the way that new traits/genes are being added to the gene pool by different techniques: (1) Mutation, although it is not very common anymore; (2) (wide) hybridisation, e.g. crossing two different closely related species or another plant of the same species carrying the wanted trait; or (3) genetic engineering. Next, the plant breeder selects and combines the new genes/traits into the new cultivar. You always improve your material, but you have to add new genes/traits to be able to continue the improvement.

The integration of a gene or a trait

Wide hybridisation means that you cross two sexually compatible species. A plant possessing a valuable trait is crossed with the crop plant. This cross results in a hybrid. The hybrid is later back-crossed to the crop plant until we have combined the agronomic performance of the original crop plant with the valuable trait into a new cultivar. This work takes 5-7 years. A rough calculation of how many genes are transferred from the original "trait-donor species" into the new cultivar, gives a figure of about a thousand "new" genes that we don't know much about. They are neither destroying the gene pool for

us, nor changing the characters of our new cultivar in an undesired direction. When transferring a new gene/trait with genetic engineering into a crop plant you start with isolating a gene from an organism. The gene can be isolated from a plant or bacteria, or it may be extracted from an animal or a virus. The transfer of the gene into the plant cell is performed with a technology called transformation. This gives you a plant with a new gene and hopefully also with a new trait. It looks as if genetic engineering is a much faster method, but most often in real life the transfer time doesn't differ much.

- Where do we find the genes to be used in wide hybridisation, often called conventional plant breeding?
- And where do we find the genes to be used in genetic engineering?

Wide hybridisation has its limitations. We have to use the same species as the crop or very closely related species. You normally find the material within your own gene-pool, in your competitors cultivars, or in collections and land-races in gene banks. Genetic engineering, on the other hand, does not have any limitations concerning "donor" species. A gene can be isolated from bacteria and integrated into a plant genome. The genes are often isolated from well known DNA libraries. We will be able to find many genes to be used in genetic engineering for plant breeding purposes from DNA libraries such as rice and Arabidopsis.

Why should we use genetic engineering in plant breeding?

When answering this question it is very important to decide whether you are giving arguments as a person from a company and talking about why a company uses this new technology, or you are a person giving general arguments about what benefits you see in this new technology. It is very important to distinguish between these two. The company will use genetic engineering to be competitive in the future and increase its profit. If successful, it will produce crops that show less variation in yield and hopefully gain bigger market shares. We will introduce benefits for our customers by developing better food and feed with improved quality, introducing new properties (e.g. phytase which improves the feed for animals), and launching new food crops with fewer allergens and toxins. We can develop new methods of production for e.g. special starch types, pharmaceutical products, and novel types of vegetable oils. Genetic engineering is a new tool that gives plant breeding companies new ways to reach new as well as "old" goals.

From a more general perspective, genetic engineering is a new technique possessing great possibilities, but it also raises a lot of ethical considerations. There is the question as to whether genetic engineering actually introduces novel risks, risks that we haven't seen before. There are examples where we can see

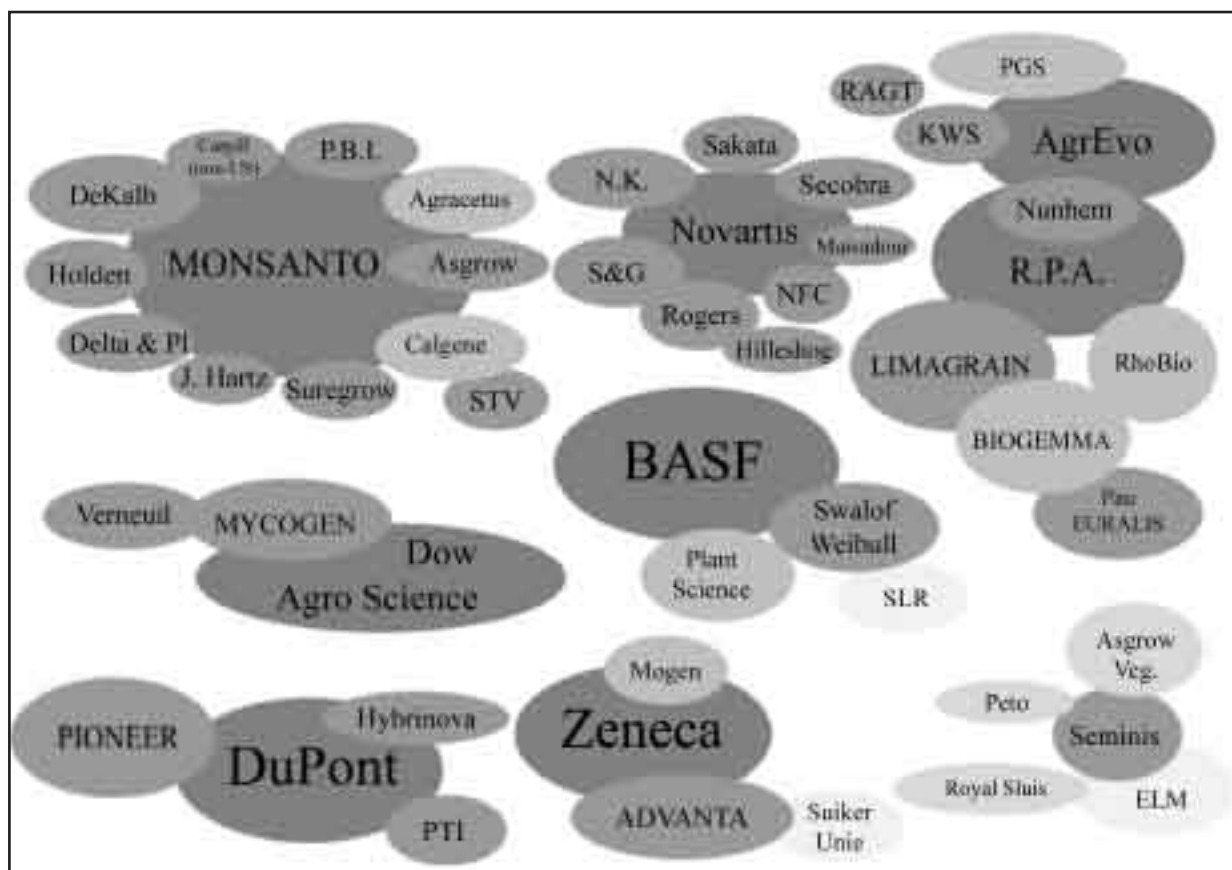


Fig. 2. The Global Players

that the new technology reduces the environmental load from different farming systems. One way to improve this practise is through introducing GM-herbicide tolerance and substituting the herbicides used today with less environmental damaging new herbicides. New pest resistant crops, crops with enhanced resistance to insects, fungus, or virus, will lessen the need for chemical inputs. Using the new GM-herbicide tolerant crops often provides the farmer with an opportunity to practise no-tillage farming. This reduces the soil erosion in sensitive areas.

Optimised food production must be done by means of more environmental sound pesticides use, without increased area of cultivated land, and by reducing the harvest losses.

The Global Players

In recent years we have seen structural changes in the plant breeding business (Fig. 2). Large agro-chemical and pharmaceutical companies such as Monsanto, Novartis, AgrEvo, R.P.A., BASF, Dow, Dupont, and Zeneca have moved into the area of plant breeding through mergers and acquisitions. The consequence of this will be concentration of power into a limited number of companies.

To be competitive in the future Svalöf Weibull needed to enforce its activities in genetic engineering and it was necessary to find a strong partner. Svalöf Weibull found this strong partner in BASF who bought 40 % of the shares in Svalöf Weibull (Swedish farmers have the remaining 60%). Together, BASF and Svalöf Weibull formed a new plant biotechnology company, BASF Plant Science. This gives Svalöf Weibull access to big projects within plant biotechnology.

Unlimited number of alternatives?

When looking at the possibilities which genetic engineering offers plant breeding, it is easy to get a picture of a technology with an unlimited number of alternatives. This is perhaps true from a technical point of view, but in many cases you will face economical limitations. There are a lot of things we can do, but we will not proceed unless the market will pay for the product. As an example Svalöf Weibull successfully developed a potato with improved frost tolerance, but later closed down the project because the actual value for the farmer would not be sufficient to allow the farmer to pay the higher price for the seed potatoes. The higher price for the improved seed potatoes would be necessary to compensate for the development costs.

The proportion of GM-traits on the market or in field trials is approximately 1/3 herbicide tolerance, 1/3 different resistance traits, and 1/3 quality traits. We often use the term input traits for traits that facilitate crop cultivation. Examples of input traits are resistance/tolerance traits such as fungal-, virus-, and

insect resistance, or different forms of stress tolerance. Remember, however, that genetic engineering in plant breeding is not a magic stick. You will never be able to grow plants in the desert! An improvement level of about 5-10 % is more likely. Improvements most often come stepwise.

It is often claimed that GM-herbicide crops lead to an increase in use of herbicides. So far I haven't seen any references confirming this statement. In most cases the GM-herbicide tolerant crops have led to a decrease in herbicide use, although unsubstantial in some areas. In a few special cases GM-herbicide tolerant crops could lead to an increase in herbicide use. This occurs when the present situation (herbicide cost/yield increase) doesn't allow the farmer to use herbicides. When introducing new GM-herbicide tolerant crops the ratio between herbicide cost and crop yields could change and make it economically feasible to use herbicides. In my opinion the most important aspect of GM-herbicide tolerant crops is the possibility to move away from old environmentally damaging herbicides and to start using less environmentally damaging herbicides. If we could combine high yields without using herbicides, I think it would be wonderful, but as far as I can see we don't have that option and solution today. The use of herbicides actually has some benefits also from an environmental point of view. It facilitates non-ploughing cultivation which is of importance when reducing soil erosion, not only in third world countries, but also in countries such as Canada.

The last category – quality traits – is often named output traits and it refers to the quality characteristics of the harvest from the crop. There are many ways in which to improve the present quality or add totally new traits to a crop. One example of improving the present quality of a food crop could be to reduce a toxin or allergen present in today's food. Other examples could be to manipulate a plant to exclude heavy metals. That way we would produce foods with lower levels of heavy metals. Other new quality traits which may be added include new or more vitamins, proteins, or other nutritional essential factors. We can produce new fatty acids in oil crops. We could substitute the coconut oil with a new oilseed rape oil with similar characteristics as coconut oil. This would reduce the market for coconut oil and by that reduce the export possibilities for third world countries. But on the other hand they can then use their farmland to cultivate food for themselves.

In summary, my personal belief is that gene technology used with respect and consideration will actually facilitate our future world food supplies. It is not a magic stick. It is only a new powerful tool to be used in plant breeding programs. And plant breeding is one of the technologies that we need to use to improve our future world food supply.

Biotechnology and world hunger

Dr. Vandana Shiva

Director of the Research Foundation for Science Technology and Ecology in India

Introduction

I will with humility talk about things I have learned since I stopped practicing physics as a full time occupation - things I have learned while being involved in environmental action and research. These are particularly related to agriculture. In a country as big and populated as India, all environmental issues are in one way or another linked to agriculture and the survival of people, most of whom depend on agriculture. There are four major areas where the idea of technological change is automatically linked with less hunger, and these are usually not taken into account:

- The quantity of food on the planet does not make a difference on how many people go hungry.
- We have more than enough food stocks, but still an increasing number of hungry people, 800 million at the moment or a quarter of the human population permanently hungry.
- There are people hungry because of outbreaks of war or strife, i.e. a flood like in Mexico today or hurricanes in Central America.
- Scarcity of food is not the reason for scarcity of access to food.

This weak link between access and quantity is the real issue as to whether or not new technologies, including gene technologies, will feed the world.

Biotechnology will create hunger

In my view there are three clear ways in which biotechnology will increase hunger. Even if biotechnology was to increase the amount of food in the world, and I will come to why it won't, it would also increase hunger by destroying people's entitlement.

While in Punjab, at the heart of the Green Revolution, I remember a particular village where the fields had a lot of rice and the canals were full of water. You would imagine there could be no scarcity. Still, one of the young farmers growing that tremendous amount of rice had committed suicide because for four days he could not feed his children. His family was hungry because they, like 4000-5000 other farmers in the country, were trapped in huge debts due to capital-intensive production. The high rates of debt have boomed since trade liberalisation happened and was made even worse because of withdrawal of the

subsidies which made capital-intensive production happen in the poor countries in the first place. Trade liberalisation has resulted in seed companies coming to India in the name of feeding the world and making the farmers millionaires. They never talked about just lifting the farmers out of poverty. Within a year or two farmers in Punjab, Haryana, and Bihar were pushed to the edge of survival because of the tremendous amount of credit required to buy new seeds and chemicals. Ultimately farmers lost what little entitlement they had and you ended up having hunger in the midst of plenty.

There is a second reason why biotechnology will create hunger. One of the slides shown earlier pointed out that there is no evidence for an increase of heavy herbicide and chemical use. In the context of industrialized agriculture where there was very heavy herbicide use, maybe you can not work that comparison. But often the weeds allowed to grow in polycultures are actually very important food sources. In areas which have not been destroyed by industrial agriculture you may have 120-300 species of plants - some intended, some cultivated, and some unintended but still useful. The argument used was that there is no alternative to weedicides. There is an alternative to weedicides and herbicides: weeding! When your farms are small, weeding is not only one of the most important sources of nutrition, but it is also a very important source of livelihood. My calculations tell me that half of the landless women in India are able to feed themselves because of wages they get for weeding someone's farm. The use of genetic engineering, particularly herbicide resistant crops, would not just wipe out those 200 plant species that feed people, but also wipe out the livelihoods of the poorest which allow them to have entitlement to food and thereby create even more accelerated and rapid hunger.

There are other ways in which biotechnology and genetic engineering, integrated as they are with global trade in food, can create hunger. These are related to the fact that certain regions start to overproduce particular crops, i.e. United States' overproduction of a crop which it never really evolved historically, the Soya bean. The United States is now looking for ways to dump Soya bean around the world. Part of the dumping includes using the new trade laws to remove quantitative restrictions and tariff barriers, something which happened starting

August last year for my country. In one year we have had an increase in imports of 300%. A to be removed under the World Trade Organization rules of agriculture.

Not only the farmers lost their livelihoods because they could not sell their mustard that particular year, but also more than 1,5 million small oil operators and oil extractors, also called "ganis". The farmers or other producers take their oil seed to ganis who extract a lot of oil from seeds by very simple methods. Soya bean, on the other hand, was never meant to be an oil seed. You've got to put it through solvent extraction plants and do everything else that goes with solvent extraction to extract oil out of a seed that was never meant to yield oil. All the tiny ganis are closing down because of the Soya bean dumping. Even if genetic engineering allows the US to produce more Soya bean, for India it would translate into new hunger. It has already translated into new hunger for more than 2 million people. Very rapidly it could translate into new hunger for more than 20 million people as the process intensifies. We have already been informed that one of the intended applications of genetic engineering is crop substitution, i.e. rape seed with changed amino acids so that it can replace coconut. If one develops a substitution for all the important crops the third world exports, then that substitution will translate into hunger in the third world. An overnight destruction of the export potential will lead to a massive destruction of livelihood, unless the world community contemporaneously works on transition arrangements to sustain ability and food security. People who can not export coconut anymore won't automatically start growing rice. Most likely they will commit suicide or move into the city slums. In order to prevent either of these negative consequences it is quite clear that an alternative system of agriculture has to be conceptualised.

Yield and output

The second association usually made is between yields and output. The chart describing the fundamental conflict between biodiversity and an increase of food production is a conflict based on a very false association between output and yield. Output is an overall output from a farm based on biodiversity, multifunctionality, and multiple uses. Some of those outputs include the internal inputs that will become the basis for sustainable agriculture. The alternative to pesticides, chemical fertilizer, weedicides, and everything else become a huge cost in countries where most people are poor and the countries themselves do not have the foreign exchange.

The monoculture yield of one part of one plant traded at the global level is not the same as total

farm output. We now have a tremendous amount of data from our institution, the FAO, and other organisations. The United States has just put out a small farm policy document where it admitted to being the country that has most promoted the destruction of the small farmers and also stated that small farms produce a hundred times more than large farms. If you take total output, meaning output from the trees, animals, grasses, and all the crops you grow, the number of outputs from diversity-based systems could be as much as 200. The Chiappas uprising in Mexico was related to corn dumping and changes in land laws. The argument constantly used was that the corn output, somewhere in between 2-5 tons per acre in the United States, was too small. The small farmers in Chiappas, on the other hand, were producing 20 tons of food per acre. My point is that a monoculture is not the only way to produce food. When writing my book on the Green Revolution about 15 years ago, what really hit me was that we were constantly told that there would be more food produced when all I kept seeing was the disappeared production of pulses, legumes, oil seeds, and straw. In large areas straw is the only source of affordable fodder and necessary fodder, and the alternative to it is the mad cow disease. You get rid of the herbivorous resources of cattle feeding and you try to trick the cattle into believing it will have better diets with intensive feed. Sooner or later the substitution results in the kind of logic we had with BSC in that you have substantial equivalence in feeds between the round up cattle and the grasses that they were eating earlier.

We have a conservation program in India, and one of the areas where we conserve native seed varieties is Orissa. In Orissa there has been a very slow displacement of older varieties due to the fact that the subsidies for cheap cement housing have not arrived. People have held on to their old crop varieties because they still have to build their own homes. They build patched huts and the only source of building material is the straw that your rice gives you. The traditional varieties give you lots of straw, whereas the dwarf varieties as a result of breeding partition the straw and reduce the straw to grain proportion. While these varieties yield 10 % more grain, they actually make the straw disappear. In addition, because the dwarf variety consists of thick stubborn straws, the cattle can not eat it, their patch leaks tremendously, and they are not very good for reproofing your home.

These multiple outputs have never been considered in our one-dimensional calculation of yields. I think that is the single most important reason why low-yielding inefficient agriculture has displaced high output, multidimensional biodiversity-based

agriculture. It is probably the biggest trick played on nature and poor people. As a result of the false conflict described in Vamlings presentation, where you can either have biodiversity or you can have high output, we have just destroyed all the diversity that was feeding people. Diversity is the key to increasing output, especially under conditions of poverty and definitely under condition of the need for having ecological sustainability and renewal. First of all biodiversity is the best manager of sustainability. Only when you have diversity can you have reduction of pest and disease attacks, and better management of soil and water erosion. With biodiversity you have the alternatives for internal input to keep your agriculture going, because your biodiversity-based agriculture provides the internal input to the farm that prevents the usage of all the toxins which are destroying our environment. In a biodiversity-based perspective, when you look through the lens of biodiversity, output and diversity are not in contradiction with each other, but one ensures the other. That is probably the single most important paradigm shift. We need to start ensuring that all people, species, and beings have food. In creating systems of increasing food production on the basis of increasing yields of single parts of single crops for global trading, we have ended up not only taking food away from people who go hungry today, but taking food away from all species. We are repeatedly and systematically stealing food from other species, and the theft of food from other species is reaching its most efficient performance through the tools of genetic engineering, pesticides and chemical fertilizers. Under the impression of improving fertility these are killing our most important partners for the creation of permanent soil fertility.

bt-technology

We were already shown how the two most important applications - and really the only two realistic applications at this point - of genetic engineering in agriculture are herbicide resistance and building in pest resistance largely through application of bt-technology. In the case of herbicide resistance I have already mentioned that the very idea is to get rid of all species diversity except the crops that you have grown to be resistant to the herbicide. In the context of diverse small farms of the third world, where major food needs are met by associated crops and connected wild and weedy relatives, this is in fact a reduction in yields of food and reduction in the output. In addition it has all the risks of being a very clever and quick strategy to actually create superweeds and greater problems for agriculture.

My experience and research tell me that for example in the state of Punjab we used to have only

two weeds in our wheat cultivation before the Green Revolution. No farmer wanted to destroy those two species, because one went to feed humans and the other went to feed cattle. Today many weed species are resistant to herbicides and, traveling through Punjab, you will see that half the fields are covered with weeds. You can imagine that if herbicide resistant technologies are introduced too fast and spread too widely, before we know it we will have fields of weeds replacing fields of wheat.

Addressing the *bt*-technologies, the minister's speech talked about the Monarch butterfly which is just one example of unintended impacts on non-target species. All the scientific assessment of *bt* tells us two things that we are already observing empirically:

- it is a very stupid way to try to control pests, because it helps evolve rapid resistance; and
- it is a very crude way to deal with the management of species diversity to control pest, because it kills unintended species or non-target species.

The organic *bt* which has been used for decades is acquainted with the genetically engineered crop and the general mistake made is the assumption that the two will behave exactly the same way. However, they do not behave the same way, and that is why species which would never have been affected by the natural bacteria are affected by the way the food chains work in our fields with the use and introduction of *bt*-crops. This is the reason why there is a case in the Supreme Court to prevent the spread of *bt*-crops in India. Last year the first big trial was undertaken by Monsanto, and all our existing environmental laws were bypassed. It is as if genetic engineering neither has to obey agriculture regulations nor environmental regulations, because genetic engineering is beyond all regulation and the normal processes of security we undertake to introduce new seeds. We normally do coordinated trials across the country over a period of two years, yet we've seen none such trials undertaken by Monsanto. Monsanto actually expected to start commercial selling of *bt*-cotton this year, and if we had not had movements, legal cases, and scientific work done, we would not have been in a position today to prevent it. Our research under the Indian conditions and other research pouring out from across the world teaches us that the other association made, that somehow genetic engineering will automatically increase yields, is not holding true at all.

Results of 8200 university trial assessments in United States have just been published, and on average there is about 6,7% of what is called a yield drag. This is a phenomenon, not an aberration in one plant or another. The yield drag is becoming a

perceptible phenomenon in herbicide resistant crops. In Indian trials the decline in yields in the *bt*-cotton compared to the conventional cotton varieties were as much as 75 % for crops grown by the same farmers under equal ecological conditions. We certainly understand at this point whether the ecological impacts of genetic engineering in agriculture or the actual performance of genetic engineering is having an impact in the individual crop and organism, but we basically have a very immature science and technology. In fact, we do not have a technology, but a rapid commercialization without an evolution of the technology and without an evolution of the science. This can only increase food insecurity, ecological insecurity, and the burden on society as these large-scale experiments are undertaken without the responsibility and patience that is required to see what herbicide resistance really does to the yield factors and the yield traits. What do *bt* crops do in the field?

Another image from the same trip to Punjab keeps emerging. The farmers told me that because of the heavy use of pesticides the trees do not give fruit anymore. They had not observed any bees and butterflies in the last two years. We had a big debate with Cargill on the issue of food in 1992 when they brought in their hybrid sunflower and sorghum seeds to India. We had a debate similar to this where the Cargill chief in India asked us: "Do you want India to starve?" Are they so clever to have come up with methods to prevent the bees from usurping the pollen? The longer we think of bees and butterflies as external to the production system and exclude our pollinators as part of what we need to maintain to insure food security, we will constantly create technologies which produce more hunger, destroy more farmers, and destroy the biodiversity that is absolutely essential for food security.

Conclusion

We need to stop thinking that the conservation of diversity and biodiversity is at the cost of production and output. The moment we shed our one dimensional measurements and our monoculture minds, the conflict will disappear. People are still getting food in the poorer parts of the world because there are enough small farms, women are the primary farmers, and they are producing food in partnership with hundreds of species. That is the only reason people in Africa, Asia, and Latin America still have food under conditions of poverty. The protection of biodiversity is

the basis for food security which is totally inconsistent with the one-dimensional thinking of which genetic engineering is the last expression. Small farmers who can work with biodiversity must be kept alive, because you can not have biodiversity on farms of 100 000 km² of the kind that you have in the United States. Then you have to spray herbicides from the air and you need to have airplanes spewing round up and preventing everyone in the area from having anything but round up resistant crops. Linked to this is an initiative, Norway's planet initiative in the context of the trade negotiations on agriculture with the concept of multifunctionality of agriculture, which is going to be very important to the future of food security and to the environmental future. The reason for hunger and non-sustainability of food production is the idea that food is only produced for trading commodities in world markets. For third world countries the majority of food is produced for meeting people's food needs. Food production is important because it is the most important source of livelihood. There is nothing else in this era of information technology, where we see job displacement and disappearance of livelihoods in all kinds of ways. If people do not find livelihoods in agriculture they will have no livelihood. Agriculture is clearly the biggest acceptor for environmental management and natural source conservation. In all of these factors the options available from genetic engineering today actually undermine every aspect of agriculture for ecological and food security. We destroy small farmers and their potential for producing food by diversity which indefinitely destroys multi-functionality even more rapidly than the Green Revolution did. I think it is time we start doing honest calculations about how much our land produces, how much our biodiversity produces, how much we have conserved, and how much we need to conserve. We need to put conservation at the service of meeting the most vital needs rather than constantly assuming they are met.

I work with the poorest of communities in my country and those are the communities which are most concerned with conservation. The smallest peasants are happiest to conserve biodiversity to prevent wasting money on pesticides, herbicides and expensive seeds, It is also the only way in which they will ensure that food stays with them rather than getting sold the day they produce it because they have taken credit. Even for the poorest good food is an important basic need.

Fra planter til patenter: Fortellinger om folk og genrøvere

Hanne Svarstad

Senter for Miljø og Utvikling, Universitetet i Oslo

Innledning

Norges mest kjente røvere heter Kasper, Jesper og Jonatan, og de er tre sidrumpa fyrer som lister seg så stilt på tå og røver dagligvarer hos bakeren og pølsemakeren.

Genrøveri er én av betegnelse som er blitt satt på en sofistisert virksomhet som faktisk har blitt ganske omfattende på 1990-tallet. Andre bruker gjerne den litt mer nøytrale eller positive betegnelsen bioprospektering. Det dreier seg om utforskning av biologisk mangfold, dvs. mangfold av arter og gener, og målsetningen er å finne fram til kommersielt verdifulle genetiske og biokjemiske ressurser. Ikke minst fokuserer farmasøytiske selskaper for tiden på slike utviklingsstrategier, og det er medisinsk bioprospektering jeg vil konsentrere meg om her. Det er innen dette området jeg har forsket de siste årene. Jeg har tenkt å fortelle litt om den virksomheten og vil forsøke å være så konkret som mulig, først og fremst med et eksempel på virksomheten til en bioprospektør i Tanzania, men også med eksempler fra Norge. Og jeg vil også vise hvordan bioprospektering er gjenstand for to forskjellige typer fortellinger.

Det grønne gullet

Biologisk mangfold blir av noen kalt for «det grønne gullet», og ifølge i tidsskriftet «Time» pågår det for tiden et "veritabelt «gullrush» med bio-snushaner overalt". De aller fleste store legemiddelfirmaer er i dag involvert i bioprospektering. Det er også en rekke mindre selskaper og institutter som på litt forskjellige måter skaper koblinger mellom lokale kunnskaper og biologisk mangfold på den ene siden og til farmasøytiske produsenter. Legemiddelindustriens fornyede interesse i medisintutvikling fra biologisk mangfold kan for det første forklares ut fra teknologisk utvikling. Genteknologi og annen bioteknologi har økt anvendeligheten og dermed etterspørselen etter genressurser. Videre har forbedringer i analyseteknikker gjort utviklingsveien om naturlige produkter mer effektiv enn tidligere. Hvordan dette vil utvikle seg framover er ganske umulig å forutsi.

Nye patenteringsmuligheter bidrar også til at selskaper betrakter bioprospektering som en aktuell strategi. Et selskap som tar patent kan beskytte sine utviklinger mot konkurranse fra andre selskaper, og de kan selge lisenser til andre selskaper. Disse rettighetene er begrenset i tid til omlag 20 år. Mye

bioprospektering finner sted i fattige tropeland der det er et rikt biologisk mangfold, men det pågår også bioprospektering i land i nord, også i Norge.

Genressurser

Inntil nylig har naturens mangfold blitt betraktet som menneskehetens felles arv. Det har generelt vært en fri tilgang til plantegener uten restriksjoner eller betaling. To viktige endringer har funnet sted. For det første har vi biopatentene, og den andre endringen kom med Konvensjonen om biologisk mangfold. Biokonvensjonen slår fast at kildelandene til biologisk mangfold har nasjonal suverenitet over denne ressursen. Dette innebærer blant annet at kildeland har rett til å bli informert på forhånd om bioprospekteringsplaner. Dersom de godtar slik planer, har de rett til betaling på vilkår som begge parter er enige om. Patentering er noe som skal sikre bioprospektørens inntekter, mens på den andre siden skal inntekter kunne tilfalle kildeland for det biologiske mangfoldet med utgangspunkt i Biokonvensjonen.

Fortellingsmåtene

Det finnes to fremtredende fortellingsmåter om bioprospektering. Motstanderne har én måte å fortelle på og tilhengerne en annen. Disse fortellingsmåtene har hvert sitt budskap.

Motstanderne: Det store genrøveriet!

Motstandernes fortellingsmåte handler om det store genrøveriet. Budskapet her er en skeptisk holdning til kommersiell virksomhet der biologisk mangfold og lokale kunnskaper er gjenstand for innsamling, utvikling og patentering. Virksomheten anses ikke for å skape tilfredsstillende lokale fortjenester, men derimot utbytting, og den betraktes også som en trussel mot det biologiske mangfoldet. I denne fortellingsmåten benyttes det en rekke sterke metaforer, sånn som genrøveri, plyndring og kolonialisme. Enkelte miljø- og solidaritetsorganisasjoner er sentrale i produksjonen av denne typen fortellinger.

Tilhengerne: Alle er vinnere!

Tilhengers budskap, derimot, er at bioprospektering kan skape fortjeneste og bidra positivt for flere formål:

- bevaring av biologisk mangfold,
- utvikling i kildelandene,

- aktivitet som kan skape gevinster til lokale innehavere av tradisjonelle kunnskaper om biologisk mangfold
- utvikling av nye medisiner for pasienter og
- profitt for industrien.

Her er det altså ikke snakk om bare en enkel vinn-vinn situasjon, men det er en situasjon med mulighet for vinning på hele fem forskjellige områder.

Det finnes flere fortellinger innen denne diskursen som viser hvordan bioprospektering fører med seg slike goder. Denne typen fortellinger fremsettes gjerne av bioprospektørene selv, av folk innen en del naturvernorganisasjoner, og av en del forskere som jobber med studier av biologisk mangfold.

I motstandernes fortellingsmåte er bioprospektørene skurker - genrøvere - mens i tilhengers fortellingsmåte er bioprospektørene en slags helter som blant annet kommer med gevinster til lokalbefolkningen. Selv om det er stor forskjell på betraktningene til motstandere og tilhengere, legger faktisk begge fortellingsmåtene vekt på ivaretagelse av interessene til fattigfolk på landsbygda i u-land. Når det gjelder institusjoner, fokuserer motstandernes fortellinger mest på at patentering skaper en uoverkommelig urettferdighet, mens tilhengerne er mest opptatt av betydningen av å etablere reguleringer i kildelandene. Motstanderne fokuserer dessuten i noen grad på at tilfredsstillende nasjonale institusjonsdannelser er vanskelige å etablere på dette området. I Norge er det motstandernes fortellingsmåte om det store genrøveriet som har størst gjennomslagskraft, og den anvendes spesielt i forbindelse med spørsmål om patentering.

Shaman Pharmaceuticals: Helt og skurk

Som eksempler på fortellinger av begge typene vil jeg vise til presentasjoner av virksomheten til et amerikansk selskap som har spesialisert seg på bioprospektering. Selskapet kaller seg Shaman Pharmaceuticals. På 1990-tallet har Shaman foretatt innsamling av medisinerplanter og tradisjonelle kunnskaper en rekke steder på den sørlige halvkule. De innsamlede planteprovne blir analysert i selskapets laboratorium som befinner seg i California, midt i en skog av andre relativt ferske etableringer av selskaper relatert til bioteknologi. Til tross for 10 års virksomhet er det først for et par måneder siden at Shaman fikk sitt første produkt ut på markedet. I likhet med andre bioprospektører er dette selskapets strategi basert på patentering. Selskapet framstår med en høy etisk profil. Det har selv produsert flere fortellinger om vellykkete eksempler på egen virksomhet der det er gjensidighet og rettferdighet mellom de ulike aktørene. På den andre siden har relasjonene mellom Shaman Pharmaceuticals og

lokale samarbeidspartnere i konkrete eksempler blitt framstilt som gedigne genrøvier der fortjenestene til samarbeidspartnerne på lokalt nivå blir framstilt som småpenger og der selskapets patentering er særlig kritisert.

Shaman Pharmaceuticals og tradisjonelle healere i Tanzania

Tradisjonelle helsetjenester spiller en viktig rolle på landsbygda i Tanzania, og slik er det også i mange andre u-land. Det er stor mangel på moderne leger og medisiner, men det finnes mange tradisjonelle healere (Fig. 1) med kunnskaper om medisinerplanter som ofte har gode virkninger. En av Shaman Pharmaceuticals positive fortellinger om egen bioprospektering er fra en ekspedisjon de arrangerte for 4 år siden til et område i Tanzania. Her samarbeidet de med et tanzanisk forskningsinstitutt, og selskapet framstiller hendelsen som et eksempel til etterfølgelse for samarbeid med lokale og nasjonale partnere. Selv har jeg observert flere positive sider ved dette eksemplet på bioprospektering. Blant annet ga selskapet en gave til sine lokale partnere. I ett område fikk healernes organisasjon penger til å starte byggingen av et senter som de ønsket seg for å ha et felles sted å ta imot pasienter og anlegge en botanisk hage med medisinerplanter, samt et sted å drive felles opplæring i tradisjonell medisin i samarbeid med moderne medisin. Andre steder ga Shaman utstyr til lokale sykehus og pulter til en skole.

Tanzaniske forskere har også nytt godt av samarbeidet med dette selskapet, og dessuten har



Fig. 1.
Tanzanisk
healer

Shaman en policy på at de skal tilbakeføre deler av fortjenesten i forbindelse med medisinalg til alle de lokale samarbeidspartnerne sine. En positiv side ved Shamans måte å gjøre opp for seg i forhold til lokale samarbeidspartnere er at det dreier seg om goder som er viktige for hele lokalsamfunn i stedet for private berikelser for noen. Dersom jeg i utgangspunktet hadde vært en uforbeholden tilhenger på gjennomreise, kunne jeg referert til dette eksemplet som et glimrende eksempel på hvordan bioprospektering bør gjennomføres, slik Shaman selv framstiller det.

På den andre siden uttrykte mange av healerne jeg intervjuet skuffelse over det de så langt hadde fått ut av samarbeidet med bioprospektorene. Dersom jeg hadde vært en prinsipiell motstander av denne virksomheten kunne jeg derfor ha referert til det hele som en historie som bekrefter at den slags virksomhet ikke bør finne sted. Men da måtte jeg ha oversett et viktig forhold, nemlig at bioprospektering er en virksomhet som disse healerne selv ønsker veldig sterkt.

De tradisjonelle healerne som jeg intervjuet er med andre ord ambivalente - de er ikke helt fornøyde, men ønsker allikevel mer bioprospektering. Ikke minst fra Shaman Pharmaceuticals. Skuffelsen er hovedsakelig relatert til tilbakemeldingene om analysene av medisinplantene deres. Dette er svært viktig for healerne som synes at tilbakemeldingene er mangelfulle. Healerne ser på seg selv som lokale vitenskapsfolk. De ser på bioprospektering som en mulighet til å kommunisere med representanter for det moderne vitenskapssystemet og derigjennom få tilgang til dette systemets kunnskaper om de medisinene og medisinplantene som healerne selv bruker. Her er det både snakk om interesse for tilgang til det som for dem framstår som alternative kunnskaper, og samtidig noe som har praktisk verdi i healerne behandling av pasienter. Videre skaper deltakelse i bioprospektering både økt legitimitet for virksomheten til de tradisjonelle healerne selv og økt status for hver av dem i lokalsamfunnet. Dessuten var de økonomiske bidragene absolutt velkomne blant disse menneskene.

Viktige faktorer for bioprospekterings lokale konsekvenser

Vi kan sammenligne dette konkrete eksempelet med faktorer som er framsatt som viktige for bioprospekterings lokale konsekvenser. For det første har vi bioprospektorenes etikk og policy som kan resultere i frivillige bidrag fra dem. I tilhengers fortellingsmåte framstilles disse aktørenes etikk som positiv, mens motstanderne i stedet forteller om genrøvere med slett moral, som på sitt beste gir de lokale samarbeidspartnerne en håndfull glassperler.

Shaman's bioprospektering i Tanzania har som sagt en viss positiv betydning for healerne, selv om ting også kunne være bedre. Shaman behandler faktisk sine lokale samarbeidspartnere bedre enn tanzaniske forskere har gjort før, og de bringer inn nye normer for behandling av lokale partnere. Men størrelsen på gevinstene til de lokale deltakerne er fullt og helt bestemt av Shaman Pharmaceuticals, og hverken i Tanzania eller i andre land har dette selskapet inngått avtaler der prosentandeler av salgsinntekter fastsettes.

Nasjonale reguleringer i u-land

I tilhengers fortellingsmåte står dette sentralt, mens det i motstandernes fortellinger er mindre vektlagt. I de eksemplene jeg har studert på bioprospektering i Tanzania vil jeg si at dette er svært viktig. Dersom bidrag fra bioprospektører skal bli noe mer enn en uforpliktende veldedighet er det nødvendig med reguleringer som setter visse betingelser for bioprospektering og et apparat på nasjonalt nivå til å følge opp dette. Rammer rundt denne virksomheten må utarbeides nasjonalt slik at størst mulig gevinster kan hentes ut, samtidig som det også bør etableres kriterier for interne fordelinger av slike goder. Regulering av bioprospektering er dessuten viktig for å sikre at innsamlingen av biologisk materiale skjer på måter som ikke kan skape trusler om utryddelse av f.eks. medisinplanter.

Patentering

I tilhengers fortellingsmåte har patenter ingen betydning, mens motstandernes fortellinger derimot framstiller patentering som en viktig årsak til utbytting. Spørsmål om patenter dreier seg om veldig mye forskjellig:

- *Er det slik at alle de kompliserte spørsmålene relatert til patentering har ett entydig svar om at patentering er svært uheldig for folk i u-land?*
- *Er patentering en sentral faktor for bioprospekterings lokale konsekvenser?*

Utfra erfaringer med studier av bioprospektering i Tanzania, tror jeg at det som er avgjørende for de lokale aktørene er mulighet for å få gode avtaler med bioprospektorene. Dersom de oppnår det, kan det bli en akseptabel balanse og selskapenes patenter relatert til forskning og utvikling av medisinplantene vil ikke nødvendigvis ha negative konsekvenser. Jeg synes det også er viktig å nevne at dersom u-lands partnere oppnår gode avtaler med spesifiserte prosentandeler av royalties for nye medisiner, vil faktisk patentene også sikre deres inntekter mot at andre selskaper piratkopierer disse medisinene.

Jeg vil også nevne to andre viktige faktorer i Tanzania. For det første er situasjonen preget av

mangel på politisk deltakelse fra ikke-statlige organisasjoner når det gjelder disse spørsmålene. Det tror jeg er uheldig. For det andre vil jeg nevne at i eksemplet med Shaman tror jeg at selskapet kunne ha gjort de tradisjonelle healerne mye mer tilfredse dersom de hadde vært mer lydhøre til healerne betraktninger og prioriteringer. Når det gjelder spørsmål om lokale konsekvenser av bioprospektering er det altså sterke meninger fra tilhengere og motstandere, men det finnes svært lite empirisk forskning der uavhengige forskere har foretatt solide undersøkelser. Det case-studiet jeg har skissert her kan ikke fortolkes fullstendig utfra noen av de to fortellingsmåtene, selv om det ligger relativt nært tilhengers fortellinger.

Hvordan kan eksterne krefter best støtte den lokale medisinskspertisen og deres lokale samfunn?

Dersom målsetningen er å støtte interessene til tradisjonelle healere og deres lokalsamfunn, f.eks. i Tanzania, kan man spørre seg hva som vil være viktig å gjøre for aktører utenfra. Avvisning og motstand mot bioprospektering i seg selv synes jeg er betenkelig, fordi det innebærer at man sier at u-landsfolk ikke bør få anledning til å skape gevinster fra det biologiske mangfoldet sitt. Dessuten er ikke en slik avvisning noen god idé for folk som selv ønsker veldig sterkt å kunne delta i bioprospektering. Ut fra det jeg allerede har sagt om patentering, er ikke motstand mot enhver form for relevant patentering noe som nødvendigvis ivaretar interessene best til de tradisjonelle healerne og deres lokalsamfunn.

Støtte til etablering av reguleringer og muligheter for best mulig avtaler med bioprospektørene

Støtte til etablering av reguleringer og muligheter for best mulig avtaler med bioprospektørene er veldig viktig. Bruken av biologisk mangfold i forbindelse med medisinutvikling kan også sees i sammenheng med bevaringstiltak for å unngå at dette mangfoldet skal forsvinne. Dette gjøres særlig er gjort i Costa Rica, der instituttet INBio inngår kontrakter om bioprospektering med samarbeids-partnere i nord, så som avtaler med legemiddel-giganten Merck & Co, der 10 % av umiddelbare inntekter og halvparten av eventuelle royalties går til vern og forvaltning av landets biologiske mangfold. Videre tror jeg at det kan ha stor betydning at lokale aktører - så som de tradisjonelle healerne - får støtte utenfra som gjør det mulig for dem å delta i beslutninger om bioprospektering. De burde gis mulighet til å bli representert både i utarbeidelsen av lover og rutiner, men også i forhold til kontrakter og fordelinger av inntekter fra bioprospektering i konkrete tilfeller.

Kan reguleringer i nord være viktige i forhold til lokale gevinster av bioprospektering i sør?

Som en oppfølging av Biokonvensjonen synes jeg det er viktig at det innføres mekanismer for å forhindre at det blir alt for lett å ta med seg genmateriale fra sør uten at avtaler er inngått i kildelandene om gevinstfordeling. I utarbeidelsen av EUs patentdirektiv ble det fremmet et forslag om krav til opplysningsplikt tilknyttet patentsøknader, men dette forslaget fikk ikke gjennomslagskraft. Både et opprop fra frivillige organisasjoner og en norsk protest mot EU-direktivet gjør mangelen på en slik informasjonsplikt til et sentralt poeng. Jeg er helt enig i at et slikt pålegg i patentdirektivet ville være bra. Men selv om gode krefter ikke har lyktes i å gi EU-direktivet en slik positiv rolle, synes jeg det er viktig å vurdere andre typer reguleringer man kunne ha for å oppnå akkurat det samme. Man kunne f.eks. tenke seg en opplysningsplikt angående anskaffelse av genressurser i forhold til regelverk tilknyttet produktkrav. Noen utredning av slike muligheter har vi ikke hatt. Dersom det er støtte til lokalbefolkningen i u-land man har som primær målsetting, må det tenkes bredt. Det er ikke gitt at kamp mot biopatenter i alle sammenhenger er den viktigste handlingen.

Norge som kildeland

Dette landskapsbildet heter «Fra Vossevangen» og det er malt av Hans Fredrik Gude. Bildet ble solgt på auksjon i år og prisen var intet mindre enn 2,6 millioner kroner. Det neste landskapsbilde er et amatørfoto. Allikevel medfører dette bildet fortjenester i en helt annen størrelsesorden enn det noe mer kunstnerlige bildet av Gude. Han som tok akkurat dette bildet jobbet i 1969 som biolog i det sveitsiske selskapet Sandoz som i dag er en del av storkonsernet Novartis. Sammen med kona si dro biologen på ferie til Norge, og på biltur over Hardangervidda stoppet de av og til for å ta bilder av vakker natur. Samtidig benyttet biologen anledningen til å ta jordprøver for Sandoz. Ett av stedene de stoppet ble dette bildet knipset. Laboratorieanalysene til Sandoz av jordprøven fra denne lokaliteten viste at det var en mikrosopp i denne jorda. Mikrosoppen produserer en biokjemikalie som heter cyklosporin, og fra 80-tallet har selskapet solgt en cyklosporin-medisin som først og fremst benyttes av pasienter i forbindelse med organtransplantasjoner. I dag er denne medisinen det mest inntektsbringende legemiddelet til Novartis som tjener over 9 milliarder kroner på dette årlig. Men Norge, som er kildeland for det biologiske mangfoldet, får ingenting. Biologen og firmaet hans brøt ingen norske lover i forbindelse med innsamlingen. Det var rett og slett ingen slike lover å bryte. Med reguleringer som sikrer deler av eventuelle gevinster ved bioprospektering kunne

Norge i dette spesielle tilfellet hatt et realistisk krav på 2 % av inntektene av medisinproduksjonen årlig. Det ville innebære i underkant av 200 millioner kroner årlig. Slike inntekter kunne komme godt med f.eks. til vernetiltak for biologisk mangfold her til lands. Her er det altså et eksempel som illustrerer at når et kildeland for biologisk mangfold ikke har etablert lovgivning for å sikre inntekter fra disse ressursene, så kan det risikere å gå glipp av viktige inntekter.

EU-patentert!

Slik valgte magasinet «Folkevet» å fortelle historien basert på forskningen vår om denne saken. Denne forskningen har blitt utført i samarbeid med S. Dhillion, som er professor i biologi, og Hans Kristian Bugge, som er professor i jus. EU-patentert står det. I ingressen stod det at Norge taper millioner i året fordi et utenlandsk selskap har patentert en medisin laget av sopp fra norsk natur. Slik ble saken også referert videre på Dagsrevyen, så dette er et eksempel som viser at fortellingsmåten om det store

genrøveriet står sterkt i Norge. Det forskningen vår egentlig påviste var hva Norge gikk glipp av på grunn av mangel på regulering når det gjelder slike genressurser. Det har ikke noe med patenter å gjøre.

Tysk genjakt med ubåt

Tyske forskere kartlegger i disse dager genressurser i norske korallrev ved hjelp av en miniubåt. Her er målsetningen blant annet å utvikle nye medisiner. Fortsatt har vi ingen regulering for å sikre deler av eventuelle gevinster fra denne typen virksomhet.

Konklusjon

Jeg vil avrunde med den fortellingen som jeg startet med. Kasper, Jesper og Jonatan ble etterhvert nødt til å forholde seg til klare grenser for hva de kan og ikke kan gjøre. De begynte å gå i butikken på dagtid og betale for det de skulle ha. Det var noe som bakeren og pøsemakeren satte stor pris på og hele resten av lokalsamfunnet også. Jeg synes vi kan betrakte dette som et ønsket scenario for bioprospektering.

Genteknologi og medisin til bruk i sør

Mats Wahlgren

Parasittologiseksjonen, Karolinska Institutet, Sverige

Innledning

Det er spennende å snakke om genteknologi i denne sammenhengen når vi nå har hatt mange kontroversielle innslag og hørt mange ulike sider av genteknologien. Jeg er hverken en kommersiell person eller politiker, men derimot en akademiker som har jobbet med parasittologisk forskning, og fremfor alt malariaforskning, de siste tyve årene. Jeg skal fortelle litt om den medisinske tilstanden i de fattige landene i sør og gi dere en innføring i malariasykdommen: hva den forårsaker, hva den har forårsaket og hva den fortsetter å forårsake. Deretter skal jeg gi eksempler på hva vi kan gjøre og på hvilken måte vi ved hjelp av genteknologi kan forstå og avbryte sykdomstrasmisjonen.

Jeg kommer ikke til å sette spørsmålstejn ved genteknologien ettersom jeg anvender den som et verktøy for å forstå sykdomsprosesser, og jeg legger derfor ingen moralske betraktninger i dette. Jeg manipulerer ingen organismer, men jobber mot å forstå de indre delene av organismene, dvs. deres DNA, transkripsjon, osv. Jeg har i den forbindelse tenkt å belyse situasjonen rundt sykdomspanoramaet i den 3. verden.

Viktige dødsårsaker i sør

Infeksjoner er den mest vanlige dødsårsaken i den 3. verden, og de viktigste er:

- luftveisinfeksjoner;
- diare, som dreper barn tidlig;
- malaria og
- HIV, med tuberkulose som en følge av dette.

Dette er kun noen få av de mange sykdommene som finnes i den 3. verden, men de er viktige. I tillegg er bilulykker svært vanlig og forårsaker høy dødelighet i den sørlige delen av verden. Litt spesielt for de fattige landene er at mennesker ofte dør av brannskader, som er vanlig f.eks. i hjemmet. Det finnes naturligvis også folk som dør av de samme årsakene som her i nord, dvs. hjerte- og karsykdommer, kreft, osv.

Malaria

Malaria er kanskje en av de mest betydningsfulle sykdommene som finnes. Den har eksistert like lenge som menneskene, dvs. i titusener av år. Det finnes mellom 300 og 500 millioner individer smittet av malaria, og man har et par millioner dødsfall i året

som en følge av sykdommen. Det er ubegripelige sifre. Malariasykdommen spres med hunnmygg som biter for å få næring til å legge egg. Før hun biter spruter myggen inn litt spytt som inneholder malariaparasitten, og derfra går den med blodet til leveren hvor den utvikler seg og spres med røde blodlegemer til resten av kroppen. Parasitten fortsetter å vokse i de røde blodlegemene inntil disse sprekker og skiller ut en mengde ulike substanser i blodet som gir oss feber. Ved noen former for malaria binder det infiserte røde blodlegemet seg langs endotelveggen i de små kapillærårene og blokkerer blodtilførselen. Den farligste typen, cerebral malaria, er et resultat av at slike propper oppstår i hjernen, og den smittede faller i koma. Dødeligheten ligger på mellom 20% og 40 %. Parasitten kan også feste seg i lungene, placentaen eller i livmorkaken hvor den forstyrrer fosterets utvikling slik at man aborterer eller barnet får lav fødselsvekt.

Malaria tar livet av et par millioner mennesker hvert år, men til tross for dette er det en sykdom som man ikke har gjort noe med. Det har vært vanskelig å skaffe ressurser til bekjempelse av malaria ettersom det ikke finnes noe økonomisk incitament. De store medisinprodusentene er ikke interessert fordi ingen kan kjøpe medisinen. Gro Harlem Brundtland har startet et nytt program kalt "Roll Back Malaria" som sjef i WHO, og hun har løftet frem malaria som en av flaggsykdommene.

Det er vanskelig å få kontroll på malariaparasitten fordi den er svært utbredt, komplisert og variabel. Man kan ikke dyrke frem parasitten og sprøyte den inn som en vaksine som poliovirus, tuberkulose eller stivkrampe. Man trenger genteknologi for å forstå parasitten i minste detalj, manipulere den, styrke vårt forsvar mot den og for å unngå at høy dødelighet fortsetter i sør. Situasjonen er slik at vi ikke har noe godt legemiddel mot malaria. Resistensen øker og det finnes ingen vaksine som fungerer i dag. Vi må altså satse store ressurser for å forstå nøyaktig hva parasitten er, og det må vi gjøre med blant annet genteknologiske virkemidler. Følgende er noen av problemstillingene jeg skal ta for meg:

- *Hvordan kan vi forstå nøyaktig hva parasitten er?*
- *Hvordan kan vi hjelpe mennesker rammet av malaria?*
- *Hvordan analyserer man malariaparasitten og produserer en vaksine?*

- Hvor ligger forskningsfronten i dag?
- Hva kan man gjøre i sør?

Jeg skal fokusere på muligheter innen gen-teknologi for de som jobber med u-landene, og deretter vise et eksempel på hvordan man kan manipulere gener for å skape friske individer.

Genteknologi

I laboratorier i sør har man i en lang tid faktisk allerede anvendt genteknologi for å forsøke å bote på malariasykdommen. I Uganda finnes det for eksempel et stort laboratorium. Den første malariavaksinen ble introdusert av forskere i Bogota i Colombia. Et annet eksempel på å forstå andre parasitter har man i Sør Amerika der det finnes en parasitt som setter seg på hjertet og fører til en plutselig død. Der har forskere nå kartlagt genomet for parasitten for å finne nye mål for legemidler og lage vaksiner. Det utvikles genteknologiske midler og nye medisiner mot malaria også i India. Manuel Patarojos' forskning med peptider, fragmenter av parasitter, mot slutten av 1980-tallet, viste at disse hadde en beskyttende effekt når barn fikk biten av parasitten i armen som en vaksine. Dette var begynnelsen på vaksineutviklingen, men vi har fremdeles langt igjen.

Internett, som innebærer at vi kan kommunisere med hele verden, er i ferd med å forandre situasjonen dramatisk. Man kan sitte som forsker i Uganda og bruke databasene i Heidelberg, NIH i USA, Oslo eller Uppsala. Det blir mulig å gjøre intelligente eksperimenter ved å sammenstille store mengder data hvor man kan sammenligne mennesker, dyr, insekter og parasitter for å se om det finnes noe spesielt som skiller for eksempel parasitter fra andre organismer. Man kan gjøre eksperimenter in silico i dataene som man ikke kunne gjøre tidligere. Man kan sammenligne hele genom, eller sammenligne alle de sekvenserte bitene av menneskets genom med parasittens. Nye medisiner vil kunne utvikles mye raskere. En forskergruppe i Europa har nylig funnet frem til en struktur som finnes i malariaparasitten, men som mangler hos mennesket. De identifiserte et gen og forstod det nøyaktig biokjemisk og fant deretter et legemiddel til bruk mot bakterielle infeksjoner som viste seg å fungere svært godt mot malaria. I løpet av ni måneder hadde man identifisert et nytt legemiddel mot malaria.

Malariaparasitten har 14 kromosomer, og genomstørrelsen er ca. 1/10 av menneskets. Det er samtidig 10 ganger større enn hos vanlige bakterier. Man holder på å kartlegge parasittgenomet i en stor internasjonal kraftsatsing for å kunne hjelpe den 3. verden med å knekke malaria. Ulike stiftelser, universiteter og høyskoler fra flere steder i verden kartlegger hvert sitt kromosom. Kromosom 2 og 3 har så langt blitt sekvensert og redegjort for, og det

er av enorm betydning for å forstå sykdommen og forhindre at den fortsetter å ta liv i den 3. verden.

Videre må vi forsøke å forsterke laboratorieressursene i den sørlige delen av verden slik at sykdommene forstås rent genetisk også i sør. Det har begynt, og for eksempel i Brasil har man hatt et stort sekvenseringsprosjekt. Også i andre land satser man på å få sykdomsforståelse på genetisk nivå. Jeg skal ta for meg et par eksempler på hva som ligger i nær fremtid og hva som skjer i verden akkurat nå når det gjelder noen genetiske sykdommer og spesielt malaria.

Å korrigere genforandringer

- Hvordan anvender man genteknikk for å beskytte, behandle og lindre sykdom og smerte?
- Hvordan kan man anvende genteknologi på en pasient?

Det kan bli mulig å korrigere genskader eller behandle pasienter med sykdommer som ikke kunne behandles tidligere. Det finnes for eksempel sykdommer der deler av ansiktet ødelegges av en parasitt som heter Leishmaniaparasitten, og foreløpig har vi ingen måte å behandle denne på. Nye behandlingsmetoder utvikles gjennom å bruke produkter fra våre egne celler til å behandle infeksjoner. En annen metode, DNA-teknikk, går ut på å ta ut visse deler, gener, proteiner eller emner for å beskytte oss mot malarainfeksjon, HIV, tuberkulose eller andre infeksjonssykdommer som vi ikke har vaksiner mot i dag.

Grunnen til at jeg valgte å arbeide med malaria er at malariaparasitten har hatt en slik enorm påvirkning på det menneskelige genomet. Det faktum at malariaparasitten hele tiden forårsaker så mye død innebærer at immunitet, eller beskyttelse mot sykdommen, tar ganske lang tid å bygge opp. Dersom et menneske rekker å nå fertil alder, blir det relativt immunt. Barn som smittes innen fertil alder er mest utsatt og dør derfor oftest. Når dette skjer i en stor populasjon hvor millioner av mennesker utsettes for malaria i titusener av år, er det klart at man selekterer frem en rekke gener og mennesker med sterkere motstand mot malaria. Røde blodlegemeforstyrrelser finnes det også fremselektert gjennom titusener av år, og de er vanlige i tropene. Vi finner sigdcelleanemi, thalassemia, forandringer i cytokingener og mange forandringer i transplantasjonsantigener. Ved å ta livet av de mest følsomme har parasitten selektert frem mennesker som er beskyttet mot infeksjonssykdommer. Det er omtrent som her i nord rundt overgangen fra 1800- til 1900- tallet da tuberkulosen tok livet av tusentalls skandinaver. I visse familier døde et barn mens de andre overlevde fordi de bar på en medfødt motstandskraft mot sykdommen.

Sigdcelleanemi er en farlig genetisk sykdom som gjør at barn ikke lever lenge dersom det aktuelle arveanlegget forekommer i dominant form. Samtidig beskytter dette mot farlig malaria, og det har gjort at denne genetiske sykdommen er vanlig i tropene, selv i områder der det ikke finnes malaria. Sigdcelleformede blodlegemer går lett i stykker og fører til infeksjoner og blodpropper. I Sør Europa, der malaria fantes tidligere, bærer mange fortsatt på sigdcellegenet. Foruten å behandle mot malaria så vil man korrigere for denne gendefekten ved å benytte et ribozym som kløyver vanlig sigdcelle mRNA. Det høres komplisert ut, men metoden gjør at man får en dominans av det vanlige hemoglobinet slik at pasienten produserer normale røde blodlegemer og kvitter seg med infeksjonen.

Når det gjelder behandling av infeksjon kan vi bruke spedalskhet som et eksempel. Spedalskhet er utryddet som sykdom i nord, men den finnes fremdeles i den sørlige delen av verden. Når en sandflue biter og injiserer en liten parasitt, kan denne etterlate et kronisk sår. I visse tilfeller sprer dette seg og fjerner deler av ansiktet. Dette gjelder ikke leprabasillen, men Leishmania-parasitten som har vært enormt terapieresistent. I Sør Amerika har man en form som påvirker nesens slimhinner og forstyrrer nesen. Denne har man ikke hatt noe legemiddel mot, men etter å ha gjort forsøk med produkter fra menneskelige gener, cytokiner og hormoner som vi har i kroppen har man oppdaget at lokale injeksjoner av hormoner, GM-CSF, fjerner slike sår. Dette er på sett og vis et mirakel, og det er begynnelsen på utviklingen av nye legemidler. Her ligger forståelig nok det kommersielle aspektet: Hvordan skal vi kunne få dette ut til pasientene? En søramerikansk forsker har kommet fram til et produkt som kalles LEIF, eller Leishmania Inhibitory Fraction, som induserer slike hormoner. Ved å sprøyte en fraksjon av parasitten inn i såret så produserer denne like mange hormoner som GM-CSF, og på den måten burde man kunne få frem en billig behandling mot sykdommen basert på sammen virknings-mekanisme.

Hvor står vi i dag?

Vaksiner har vært lette å fremstille fordi de består av sønderknuste bakterier og virus som blir sprøytet inn i armen. Denne metoden har ikke fungert med malariaparasitten fordi den finnes inne i de røde blodlegemene. Dersom vi forsøker å sprøyte røde blodlegemer inn i hverandre får vi mange rare

reaksjoner og kan dø av det. Vi må finne en annen måte å bekjempe parasitten på og det gjør man gjennom å fange opp de biologisk viktige delene av parasitten, for eksempel de delene som har med inntrenging av parasitten i de røde blodlegemene å gjøre. Vi kunne forsøke å fremstille antistoffer som hindrer at parasitten tar seg inn i de røde blodlegemene eller som gjør at parasitten binder seg til endotelveggen. Man forsøker i dag å forstå biologien hos parasitten, dvs. hva som binder og ikke binder. Man plukker frem gener og karakteriserer bindingen. Vi har nettopp tatt frem et gen, og vi vet at produktet binder seg til mange ulike reseptorer i den menneskelige kroppen. Vi tror at dette kan være et godt vaksineprodukt og går videre med dette.

Det finnes også andre metoder der man ikke anvender proteiner eller eggehviteemne, men kun bruker genet og injiserer det direkte i armen. Det er en ny teknikk som man har forstått og som fungerer utmerket. DNA-teknikken har gjort at man alternativt kan ta dette genet som vi oppdaget i Stockholm og sette det rett inn i mennesker fordi vi har hele maskineriet i vår kropp til å lage proteiner.

Det finnes andre forsøk på bruk av DNA-vaksiner, blant annet vaksiner av HIV-smittede mennesker. Det er fantastisk at man etterhvert kan tukte sykdommer som man vet har vært dødelige i mange år ved å anvende en ny type teknologi. Det er klart at slike framskritt skal skje under de strengeste etiske retningslinjene og under strengest mulig kontroll. Når det gjelder malaria så har man ikke kommet like langt og det satses ikke like mye penger. Grunnen er at malaria ikke er så interessant så lenge den ikke rammer den vestlige verden. Malaria er den fattige manns sykdom og det er grunnen til at kanskje en tiendedel av pengene som brukes på blodtrykkforskning går til malaria-forskning. Der har vi alle et ansvar som vi i nord delvis har tatt gjennom intensiv og sterk støtte til WHO. Man skal igang med studier på DNA-vaksiner der man sprøyter inn en genkonstrukt i barn. Dette er en litt følsom sak og det er ikke mitt bord, men jeg tror det kan lede til viktige resultater.

Jeg har forsøkt å belyse noen viktige sykdommer i den 3. verden som tar livet av mennesker, der vi kan gjøre noe ved hjelp av den nye informasjonen og de nye teknikkene som er kommet slik at neste generasjons barn i den 3. verden ikke behøver å dø av infeksjoner som malaria, HIV og tuberkulose.

Biodiversitet og genteknologi

Peter Johan Schei

Direktoratet for naturforvaltning

Innledning

Biodiversitetskonvensjonen er en ny avtale. Den ble ferdigstilt i 1992 og trådte i kraft i 1993, og i dag er det ganske mange land som er medlemmer. U-landene har med denne avtalen fått en ny mulighet til å få litt igjen for sitt biologiske mangfold til biodiversitet. Men det er også en del svakheter i denne konvensjonen. Mange setter likhetstegn mellom biodiversitet og all slags biologiske ressurser. Her forklares det nærmere hvordan man tolker og forvalter denne konvensjonen videre.

Den intraspesifikke variasjonen, dvs. den variasjonen vi har innenfor artene og som er så sentral i forhold til arter som brukes i matvareproduksjon eller i annen nytteproduksjon, er den livsforsikringen som den arten har. Det går greit uten forsikringer hvis man ikke er utsatt for uhell, men variasjonen er svært viktig for arten. Artsmangfoldet, dvs. sammensetningen av arter eller samspillet mellom arter i et system, er også en garanti for de funksjoner, tjenester og ytelser vi får fra dette systemet. Når man som Vandana Shiva vil ha et system som produserer mange produkter og tjenester og har mange funksjoner, da er man nødt til å ha arts mangfoldet som en livsforsikring for systemets funksjon.

Til slutt har vi økosystemvariasjonen som er menneskets eller de menneskelige samfunns forsikring for en bærekraftig utvikling og for den kulturelle diversitet. Den kulturelle diversitet er kanskje like truet som den biologiske, men her er det et samspill. Å betrakte biodiversitet som livets egen livsforsikring i alle disse sammenhengene, gir et annet perspektiv enn bare å betrakte det som en ny måte å forvalte biologiske ressurser på.

Biodiversitetskonvensjonen

Biodiversitetskonvensjonen, heretter kalt BK, er omfattende. Den er en kontekstuell global prosess- og rammeavtale - en paraplyavtale - som består av 175 parter i dag. USA og Thailand har ikke ratifisert BK. Det nytter ikke å følge opp konvensjonen uten å se den i en sosioøkonomisk eller en sosiokulturell sammenheng. Rammeavtalen innebærer å forhandle protokoller, og *Biosafety*-protokollen er et forsøk på å lage en mer detaljert oppskrift på hvordan vi skal håndtere bioteknologien og de bioteknologiske produkter på en sånn måte at det ikke skader biodiversitet eller helse.

Konvensjonen har et tredelt formål som alle

må oppfylles mer eller mindre samtidig. De ulike formålene er vern, bærekraftig bruk og fordeling av utbytte, dvs. de genetiske ressurser. Målene ble satt i en tid da man var mest optimistiske til at bioteknologien kunne være en gullgrube for dem som har genetiske ressurser, dvs. u-land. Man prøver å oppnå mye med denne avtalen - kanskje for mye - men jeg synes likevel det er viktig å de vern i sammenheng med bærekraftig bruk sammenheng og i lys av en rettferdig fordeling. Det er nettopp dette som er å være kontekstuell - at man er nødt til å se litt utover et smalt verneperspektiv. Det er særlig u-landsiden som har jobbet frem de to målsetningene, mens de alle fleste i-land ville ha en vernekonvensjon. De skandinaviske land og u-landene arbeidet frem den brede fordelingen.

Beskyttelse av lokal og tradisjonell kunnskap og utnyttelse

Hanne Svarstad var inne på disse som røvet kunnskap og genmateriale. BK inneholder en artikkel som sier at man skal beskytte og gjerne også bruke i forvaltningssammenheng den kunnskap den tradisjonelle utnyttelse som er gjort av biologisk materiale og av genressurser. Samtidig skal man forsøke å få til en intern fordeling av utbytte og fordeler innad i landet. Den fordelingen av utbytte som man vanligvis snakker om, gjelder imidlertid mellom forskjellige land. For å sikre vern, er man også nødt til å ha en fordeling av utbytte innenfor hvert land. Derfor mener jeg at nord-sør perspektivet kan bli snevert i noen sammenhenger.

Kompromisser

Det ble inngått mange kompromisser under forhandlingene. Tilgang til genetiske ressurser skulle balanseres opp mot tilgang til teknologi, og ofte var det bioteknologi det var snakk om. De fleste u-landene var opptatt av å få tak i teknologi for å kunne handle med sine egne genressurser. I forhold til finansielle spørsmål fant man en løsning der i-landene forplikter seg til GEF, Global Environment Facility, et fond som bidrar til u-landenes innsats for å forvalte sin biodiversitet eller sine biologiske ressurser i tråd med forpliktelsene i avtalen.

Patentspørsmålet er vanskelig. Man skal respektere patentrettigheter eller andre måter å beskytte intellektuelle eiendomsrettigheter på, og samtidig skal samarbeidet mellom landene foregå på en slik

måte at man ikke kommer i strid med formålet i konvensjonen. Dersom dette f.eks. bidrar til å svekke sikringen av mangfold, enten innenfor en landbruksart eller en annen art, vil det være i strid med formålet. Det er nødvendig at man kommer frem til en felles løsning på hvordan man håndterer patentrettigheter, både i forhold til forhandlingene som går på plantegenetiske ressurser under FAO og i forhold til WTO-diskusjonen.

Under temaet integrert økosystemtilnærming ser man på forvaltningen av biodiversitet i et større perspektiv, dvs. delegering på lokalnivå, flerbruksmodellering, og forvaltning i en sosio-økonomisk sammenheng.

Er nord-sør perspektivet sentralt?

Nord-sør perspektivet står ikke alltid like sentralt i forhold til biodiversitet. Under forhandlingene var det helt klart at også landene i sør har helt forskjellige interesser seg i mellom. I tillegg har vi problemer i forholdet mellom kildeland og bruksland, samt diskusjonen mellom lokalsamfunn og multinasjonale selskaper, både private og offentlige. Det er derfor ingen entydig nord-sør problematikk. Det samme gjelder *biosafety*-forhandlingene der u-lands blokken har sprukket opp p.g.a. svært ulike interesser.

Tilgang til genetiske ressurser

Biodiversitetskonvensjonen regulerer tilgang til genetiske ressurser. Definisjonen av genetiske ressurser er uklar. Noen bruker definisjonen i en bred sammenheng og tolker det som biologiske ressurser. Andre holder f.eks. tømmer og liknende produkter utenfor fordi de ikke skal utnyttes for sin biologiske oppskrifts skyld. Genetiske ressurser skal være en oppskrift, og det skal være noe genetisk materiale i disse ressursene.

Artikkel 15

Artikkel 15 regulerer tilgangen til genetiske ressurser. På dette punktet står u-land sterkt i forhold til andre land, inkludert Norge. Det er i dag ca. 40 land som enten har eller er i ferd med å få nasjonale bestemmelser som regulerer leting etter, uttaket av og fordeling av utbytte fra genetiske ressurser i henhold til konvensjonen. Av disse er det kun tre i-land: USA, Australia og Tyrkia. Vi er nødt til å lære av Fillipinene, India, Costa Rica og flere land i Sør Amerika dersom vi ønsker å regulere våre genetiske ressurser. I første omgang gjelder dette bakteriene i svamper på korallrevene utenfor norskekysten, som tyske forskere i disse dager undersøker.

Problemstillingen ble lagt fram for Stortinget i 1993, som uttalte at "for tiden så trenger vi ikke å regulere dette i Norge". Miljøverndepartementet uttalte i går kveld at det vurderer å finne ut av hvordan man skal regulere genetiske ressurser.

Det finnes reguleringsmekanismer for dette på privat grunn, men heller ikke disse er gode nok. Dersom soppen på Hardangervidda ble plukket med fra privat grunn kan det reises sak i forhold til straffeloven. Det er lov å plukke med seg prøver til "uskyldig nytte", men dersom man tar med seg stein eller biologisk materiale fra privat grunn og bruker det kommersielt så strider det med lovverket.

Nasjonal suveren rett

BK fastslår at hvert land har nasjonal suveren rett. Samtidig skal man legge til rette for andre parters leting etter interessant biologisk materiale og stille sine biologiske ressurser til mulig disposisjon. De genetiske ressursene skal være naturlig forekommende eller anskaffet på lovlig måte. Partene skal jobbe utfra gjensidig avtalte vilkår, og det skal være forutgående informert samtykke, eller Prior Informed Consent (PIC). Selskapet som leter skal stimulere til forskningsdeltakelse fra landet det leter i, og det skal være en rimelig og likeverdig fordeling av utbytte og fordeler.

Regulering av GMO

Biodiversitetskonvensjonen åpner for å overføre teknologi til u-landene, ikke minst bioteknologi, og dette skal foregå på en slik måte at ikke teknologien eller produktene av den skader enten den naturlige biodiversiteten eller "human health". Følgende avsnitt er et utdrag fra artikkelen som regulerer gen-modifiserte organismer innenfor landegrensene:

"Hver kontraherende part skal så langt det er mulig og ettersom forholdene tilsier etablere og opprettholde metoder for å regulere og forvalte eller kontrollere risikoen forbundet med bruk og frigjøring av levende modifiserte organismer utviklet av bioteknologien, som antas å ha uheldige økologiske konsekvenser og som vil kunne virke inn på bevaring og bærekraftig bruk av det biologiske mangfold, idet det også tas hensyn til risiko for helseskader."

Det er også viktig at man skal kunne regulere dette når man handler med det eller det kan forflytte seg over landegrensene. Det er en hjemmel i konvensjonen som sier at man skal lage en mer spesifikk avtale for regulering av handel av bioteknologi over landegrensene:

"Partene skal vurdere behovet for og detaljene i en protokoll der det fastlegges egnede prosedyrer herunder spesielt forutgående fullt informert samtykke, for sikker overføring, håndtering og bruk av levende modifiserte organismer som er et resultat av bioteknologi og som kan ha uheldige virkninger på bevaring og bærekraftig bruk av det biologiske mangfoldet."

Selvordsteknologien

Den såkalte terminator-teknologien kalles også selvmordsteknologien fordi frøene dreper seg selv under frøutvikling.

Selvordsteknologien går ut på at man i genomet innfører flere gener og regulatoriske elementer som i et komplisert samspill fører til at frøene til neste generasjon dør og nye frø må kjøpes. Et eksempel på denne teknologien er skissert i Figur 1. De som sitter på teknologien har også full kontroll over om frøene skal dø eller ikke. Denne teknologien er foreløpig ikke markedsført, og med Monsanto nylige beslutning om å vente så kan det jo være at dette vil ta noe tid. Det er derimot ingen grunn til å tro at denne strategien ikke kan komme opp igjen i litt ulike varianter.

Avtale om biosikkerhet

Terminator-teknologien er en av strategiene som gjør at man er veldig opptatt av å få til en avtale om biosikkerhet, dvs. en avtale som regulerer bioteknologi og transport av bioteknologiske produkter over landegrensene. Det 6. forhandlingsmøtet var dessverre uten resultat, og møtet i Cartagena i februar ble avbrutt.

Vi har 4 forhandlingsgrupperinger som nå forhandler om denne *biosafety*-protokollen. Disse er u-landsgruppen minus noen få land, EU, Miami-gruppen og Kompromissgruppen.

Miami-gruppen består av USA, Canada og Australia samt Argentina, Uruguay og Chile. De er på teknologiens side og ønsker minst mulig regulering. U-landsgruppen rommer de aller fleste u-land og Kina. Kompromissgruppen består av land som egentlig ikke hadde noen plass ved bordet, men som lurte seg til en forhandlingsplass. Den består av ulike land som Sveits, Norge, Mexico, Japan, Sør-Korea og New Zealand. Sistnevnte er observatører i Kompromissgruppen. Det er ganske mye politikk involvert i forhandlingene og stridspunkter er:

- hva som skal omfattes av AIA, dvs. forhåndsgodkjenning,
- merke- og identifiseringsbestemmelser,
- avtalens relasjon til WTO,
- handel med ikke-parter,
- bestemmelser om innesluttet bruk,
- utfasing av antibiotikaresistente markørgener,
- konfidensiell informasjon,

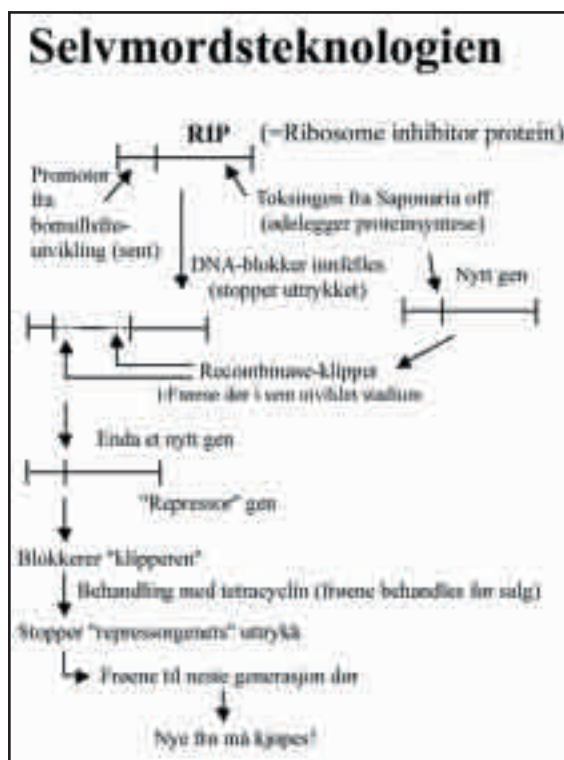


Fig. 1. Selvordsteknologien

- sosioøkonomisk begrunnelse for importforbud,
- operasjonalisering av "føre var"-prinsippet og
- erstatningsproblematikken.

Miami-gruppen vil ikke at "commodities" skal omfattes av AIA mens U-landsgruppen vil ha det med, og EU og Kompromissgruppen vil en mellomting. Med tanke på merke- og identifiseringsbestemmelsene er det uhyre viktig at man i hvertfall kan velge selv om man vil ha genmodifiserte produkter i maten eller ikke. Dette hadde man store problemer med inntil Archie Daniel Midlands i USA bestemte at vi skal separere genmodifiserte og ikke-genmodifiserte produkter. Skal WTO eller Biodiversitetskonvensjonen være førende i forhold til hvordan man skal løse forvaltningsmessige spørsmål knyttet til biodiversitet? Ingen av disse problemstillingene er foreløpig løst. Vi skal fortsette forhandlingene i Montreal i januar, og det er den siste muligheten på veldig mange år til å få til en avtale. Det er i veldig stor grad et spørsmål om å få til den riktige balansen mellom beskyttelse av biodiversitet og beskyttelse av hvordan u-landene forvalter sin biodiversitet.

Adresse: Boks 522 Sentrum, 0105 OSLO • Tlf: 22 24 87 91 • Fax: 22 24 27 45 • e-post: bioteknologinemnda@bion.no • www.bion.no



BIOTEKNOLOGINEMNDA