

Bioteknologi og animalsk matproduksjon i et u-landsperspektiv

PETER ALESTRØM

Innledning

Generelt sett er de fleste eksperter enige i at den moderne bioteknologien har oppfylt forventningene sine, både innen forskning og anvendelser. Samtidig som en rekke teknologiske muligheter åpner seg vil det være nyttig å ta hensyn til økonomiske og sosio-kulturelle problem som eksploateringen av bioteknologi kan føre til i u-land. Det er imidlertid ikke tvil om at utviklingslandene ønsker å ta del i utnyttelsen av sine egne genressurser samt å utvikle kompetanse for å kunne velge blant de ventede tilbud av nye bio-oppfinnelser.

Bioteknologi er et vidt begrep som innbefatter alt fra klassisk brødbakst og ølgjæring til «teknologisk anvendelse av levende organismer», som produksjon av humant insulin (mot diabetes) i genmodifiserte gjærkulturer. Genteknologi er en teknologi der man anvender kunnskaper fra forskningsområdene molekylærbiologi, biokjemi og mikrobiologi, enten i videre forskningsarbeid eller for å lage «nyttige» genmodifiseringer av mikroorganismer, planter eller dyr. Genteknologi er nøkkelverktøyet innen moderne bioteknologi.

Områder der genteknologien får betydning

Tre hovedområder der bioteknologien, med *genteknologi som viktig hjelpeverktøy*, utvilsomt vil få stor betydning i fremtiden er: 1) matproduksjon, 2) miljø og bærekraftig utvikling, og 3) helse.

Innen matproduksjon kan nevnes stikkord som: a) avls- og foredlingsarbeid for å øke produktiviteten og kvaliteten, b) utvikling av akvakultur (blå revolusjon), c) matvarekvalitet (både ernæringsverdi og lagringsstabilitet).

Miljø- og bærekraftig utvikling inbefatter bl.a. utvikling av sorter som

er resistente mot sykdom. En økt grad av fôrutnyttelse vil også føre til en økt grad bærekraftig utnyttelse av naturressursene.

Helse retter seg mot mennesker og dyr. Nye medisiner, medisiner med færre bivirkninger og, ikke minst, nye vaksiner er typiske produkter fra genteknologisk forskning. Genteknologisk baserte produksjonsmetoder er også vesentlige nyvinninger.

Disse nøkkelområdene henger helt eller delvis sammen slik at en bedret matvarekvalitet, som er en følge av avls- og foredlingsarbeid, fører til en bedret helsesituasjon. Et bedret livsmiljø vil også kunne gi en slik nyttig kjedeeffekt.

Genteknologiske anvendelser i foredling og avl

I hovedsak kan man bruke genteknologi på to måter, enten som verktøy for å effektivisere den klassiske seleksjonsavl som består i å velge de beste individer til avlsdyr. Eller man kan bruke genteknologien som et verktøy for å direkte tilføye arvelige egenskaper. I det siste tilfellet taler man om *transgene dyr* eller *genmodifiserte organismer*.

Det er kun ved «enkle» egenskaper, der et lite fåtall (1–2 av totalt 100 000) av genene medvirker, at man kan bruke genoverføringsmetoden i foredlingsarbeid. Det forutsettes også en stor og kostbar forskningsinnsats i forkant av den relativt kompliserte prosess som fører til transgene dyr. Blant egenskaper som er i fokus innen forskningen for slik genoverførings-foredlingsarbeid verden over kan nevnes: vekst (økt kjøtt og/eller melkeproduksjon per tid og fôrmengde, fôrutnyttelse, sykdomsresistens, resistens mot skadeinsekter, kulderesistens samt reproduksjonsevne (enten for å hindre eller å stimulere kjønnsmodning og formering). Alle klasser av husdyr, inklusive oppdrettsfisk, er aktuelle for genoverføring, men de store med få avkom og lange generasjonsintervall er selvfølgelig vanskeligst, og vil ta mange år før et vellykket forskningsresultat kan overføres til produksjonsleddet.

I tillegg til foredling av dyr som et ledd i forbedret matproduksjon kan man lage transgene dyr som har et ekstra melkeprotein, slik at melken blir komplettert med et nyttig protein som gjerne er et viktig legemiddel. Man taler om «bio-reaktor» og et eksempel er produksjon i sauemelk av en livsviktig medisin for blødere (som tidligere ble rensset fra blod og har ført til at over 80% av USA's blødere er blitt HIV-smittet).

Etikk og sikkerhet

Ved å ta de muligheter i bruk som genteknologien åpner for, vil en rekke av dagens problemer, ikke minst i u-land, kunne få en praktisk tekno-

logisk løsning. Som med alle teknologiske løsninger må også de genteknologiske tilpasses sosio-kulturelle og økonomiske forhold i ulike land. Også på linje med annen teknologibruk, må etiske og sikkerhetsmessige hensyn alltid settes høyt og antatt nytteeffekt må vurderes mot eventuell risiko. «NIH guidelines» fra USA (regelverk for genteknologisk arbeid som blir brukt av de fleste land), det nyere EF-reglement samt en norsk *genteknologilov* (lovforslag ligger i Stortinget for behandling i 1993) sikrer at sikkerhetsmessig og etisk faglig og samfunnsmessig hensyn blir tatt.

Det er fortsatt meget store tekniske begrensninger i hva som kan oppnås med genteknologiske metoder, så store begrensninger at både de som ser større farer enn positive muligheter og de største optimistene er langt fra sannheten. Genteknologien vil i den store helhet kunne gi et viktig bidrag til, men ikke være den avgjørende faktor for opprettholdelse av vår form for liv på jorden.

Konklusjon

Den moderne bioteknologi med genteknologien vil få stor fremtidig betydning. Det er stort behov for bioteknologisk kompetanseoppbygning i de fleste u-land. Utviklingslandene ønsker, og burde ha krav på, å få delta i utviklingen av denne viktige teknologi. Kunnskap vil alltid være det viktigste ledd i forsvaret mot uønskete anvendelser.

Peter Aleström, f. 1951, cand. scient. (Uppsala) 1977, Ph.D. (Uppsala) 1982, undervisning og forskning i Uppsala 1981–82 og NLH (Ås) 1982–87, professor i biokjemi NLH 1987–.

Animal biotechnology and the Third World

Modern biotechnology and gene technology will have an important impact on future sustainable development. There is a need for, and a clear demand from, the Third World countries in developing competence in biotechnology. Animal biotechnology includes i) refined selection tools in classical breeding programmes, ii) gene transfer of “new” traits like illness resistance and growth, iii) development of “bio reactors” for production of pharmaceuticals and vaccines, in milk for example.

As for other technologies, eventual biotechnological applications must be developed in conjunction with local socio-cultural and economical concern. Ethical and biosafety aspects will also be under control of international and national legislation and biosafety guidelines.

Knowledge will always be the most important defence against unwanted applications and at the same time a necessary tool for a positive development.