

Dette er et stort tema, men jeg ønsker å starte med hvordan genteknologiloven forholder seg til plantekultivering og matproduksjon, siden det er der det ser ut til å være mest kontrovers for tiden. Slik jeg forstår det blir alle GMO produkter på det Europeiske markedet sikkerhetsevaluert av EU. Utover dette tar mattilsynet standpunkt til hvilke planter som kan dyrkes og selges i Norge.

Men i tillegg til dette har vi en egen lov, genteknologiloven, som regulerer en rekke produkter ikke basert på hvilke konkrete egenskaper de har, men basert på avlsmetoden. En avlsmetode vi har flere tiårs erfaring med trygg bruk av, og det vi har enormt mye mer kontroll og oversikt over hva vi gjør enn andre metoder, og mye færre off-target effects.

Med konvensjonelle avlsmetoder er det nesten umulig å frembringe en ønsket egenskap uten å endre mye på resten av genomet. På 50-60 tallet ble Gros Michel bananen, den mest populære sorten, utryddet av soppinfeksjoner og andre sykdommer, og ble erstattet av Cavendish bananen vi dyrker i dag, som smaker anderledes, er vanskeligere å dyrke, og har tynnere skall, siden denne var resistent mot sykdommene. I dag er løsningen på et fremtidig sykdomsutbrudd å ha et nytt kultivar i bakhånd, en sort som igjen skiller seg fra de på markedet, som er mindre men søtere. Hvis vi brukte genmodifisering til å lage en sort som hadde immunforsvaret fra den nye sorten, men ellers var isogen med Cavendishbananen, ville denne falle under ekstra regulering i Norge, mens den nye sorten ville bare evalueres av mattilsynet.

Genteknologi-loven, selv med de foreslåtte endringene, er også vektet i mot disse produktene, som om de er et onde vi ikke vil ta i mot med mindre vi har god grunn. Loven tar "hensyn til helse, miljø, bærekraftig utvikling, samfunnsnytte og etikk", og disse kriteriene håndheves strengere enn andre produkter på markedet uten noen overbevisende grunn. Moonlight nelikken, som er genmodifisert til å være blå, kan selges i Norge, men kun som snitninger, og er ikke tilatt å dyrke, selv om den anses som trygg. Ville det vært et spørsmål om den var nyttig nok hvis den blå fargen var blitt frembrunget med konvensjonell avl?

I denne sammenhengen bringes ofte Førre Var argumentet opp, men i dette tilfellet virker det mer som status quo bias, at man foretrekker det som allerede er og er kritisk til det nye. Menneskeheten har drevet med genmodifisering i 45 år nå, og metastudiene på feltet indikerer at det er ingen grunn til å tro at genmodifiserte organismer er farligere enn konvensjonelle kultivar (f.eks mais her: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-21284-2>). For det andre kan føre var logikken, ved ukritisk bruk, brukes som et argument til å forby hva som helst som er nytt, selv om det kan ha stor nyttverdi for samfunnet. Jeg ønsker derfor å presentere et viktig kontrapunkt, The Proactionary Principle, formulert av filosofen Max Moore: Det å ikke innføre en endring er ikke en trygg default posisjon, men et valg vi er ansvarlige for. Hvis vi velger å ikke innføre en positiv endring, er vi ansvarlige for mulighetskostnaden i de gode tingene vi umuliggjør. Så hva er kostnadene av å forsette å ha en konservativ regulering av GMO i Norge?

Det første det gjør er å svekke norsk bioteknologisk industri og jordbruk. Venner fra gründer miljø har indikert til meg at det for folk med biologi-bakgrunn ofte er mer å foretrekke å prøve å starte en bedrift i et annet land med mer liberal lovgivning. Industriklyngen The Life Science Cluster ønsker en mer variert og eksperimenterende bioteknologi-aktivitet for å fremme innovasjon, men dette er vanskelig under en lov der produktene ikke bare må være trygge men også har strenge krav til direkte nytteverdi. Enkelte maissorter ble forbudt i Norge fordi de i andre land ble brukt til å kunne dyrke med glyfosfat, som ble sett på som et

onde, selv om forskning indikerer at dette sprøytemiddelet er mindre skadelig enn andre sprøytemidler det erstatter, brukes i mindre doser, og er gunstigere for jordsmonn og mikrobiota. Dette, og planter som fører til mindre svinn av avlinger ved f.eks resistens mot tørråte, ville være et gode både for norsk jordbruk, norsk teknologikompetanse, og miljøet, og redusere mengden skattepenger som brukes på jordbrukssubsidier.

Men loven gjør også ideologisk skade. Ved å holde GMO på arms avstand med strengere lovgivning enn internasjonal standard er vi med på å legitimisere en irrasjonell demonisering av teknologi som har potensiale til å være et enormt gode for menneskeheten.

En av de første dokumenterte tilfellene av økoterrorisme mot en forskningsinstitusjon hendte i 1987, da en jordbærærker sprayet med Ice-Minus bakterier i California ble ødelagt av aktivister. Ice Minus er en variant av *Pseudomonas syringae*, som lever på mange forskjellige planter i naturen, som var blitt genmodifisert til å ikke ha et overflateprotein som åpnet for dannelse av iskrystaller, men ellers var identiske med villtypen. Det å introdusere disse bakteriene viste seg å være lovende for å forhindre frostskaade både på jordbær og poteter. Men teståkrene ble angrepet av aktivister, ikke fordi vi hadde noen god grunn til å tro at det var farlig, men fordi de var redde fordi de oppfattet at en bakterie de ikke hadde hørt om før ville være farlig for dem fordi et gen var slått av på en måte de mente var unaturlig. Dette førte til at Amerikansk bioteknologisektor beveget seg vekk fra bruk av genmodifiserte mikroorganismer til jordbruks-formål.

I dag er dette desverre et problem. En åker med gullris ble angrepet i 2013 av aktivister i Filipinene, og diverse organisasjoner, noen av dem med Europeisk støtte, driver fremdeles og sprer desinformasjon (<https://allianceforscience.cornell.edu/blog/2018/04/anti-gmo-activists-convene-target-golden-rice/>). Gullris er en variant av ris modifisert til å produsere store mengder beta-karoten, som er en kilde til vitamin A. Vitamin A mangel er en av de ledende årsakene til barnedødelighet i verden, med 2.5 millioner dødsfall hvert år, og redusert syn blandt mange av de overlevende. Ved å legitimere disse organisasjonene og deres ubegrunnede forakt for denne planten, er vi dels skyldige i disse dødsfallene som kunne blitt forhindret. Hvis ikke det god nok grunn, kan man på et mer pragmatisk nivå si at ved å være med på å forhindre at utviklingsland for tilgang til det beste av tilgjengelig jordbruksteknologi, er vi med på å økne regningen vestelige land betaler i uhjelp til disse landene. Dette burde kanskje holdes i hodet når man evaluerer etikk kriteriert for GMO produkter?

Men genteknologi handler også om så mye mer enn hva vi spiser, genmodifisering har enormt brukspotensiale innen medisin, industriell produksjon, energiproduksjon, og sannsynligvis andre bruksområdet vi ikke har sett for oss enda. En av de største kjemiske bedriftene i norge startet med papir, men fant ut at de kunne ekstrahere vanilin fra det og selge vaniljesmak. Nå har de lager av cellulose som er for sprøtt til å bruke som papir. Med genmodifiserte bakterier kunne de bryte det ned og få bakteriene til å produsere noe annet nyttig i stedet.

Det har blitt gjort forsøk på å bruke hydrogenproduserende bakterier koblet til brenselceller som et alternativ til solceller som er mindre avhengig av sjeldne metaller, eller som drivstoff som ikke er avhengig av å bruke strøm for elektrolyse, hvis produksjonskapasiteten økes med genredigering.

Dette er bare noen av ideene folk har kommet med i dagens situasjon. Det ville være å gjøre nasjonen en stor tjeneste å jobbe mot et samfunn som fostrer innovasjon og utvikling innen

dette fagfeltet, heller enn bare å tillate det når argumentene for det enkleste produkt er så sterke at man ikke kan nekte det.

I lys av alt dette formaner jeg rådet til å jobbe for en lovgivning som tar i mot denne teknologien som en gode på lik linje med andre avlsmetoder. De foreslåtte endringene er et steg i riktig retning, men det er fremdeles en vei igjen å gå, og jeg håper rådet tar i mot utfordringen, for vårt alles gode.

MvH Sigmund Ramberg,