

Miljøverndepartementet  
Postboks 8013  
0030 Oslo

Deres ref.: 95/1659 NK/IF  
mai 1995

Vår ref.: 95/00038 - 008/SF - 521

Dato: 12.

## **SØKNAD OM MARKEDSFØRING AV GENMODIFISERT MAIS**

Det vises til Miljøverndepartementets brev datert 4. april 1995 der Bioteknologinemnda blir bedt om å vurdere en søknad om markedsføring av genmodifisert mais i EØS-området.

Det sveitsiske firmaet Ciba-Geigy har via franske myndigheter søkt om markedsføring av genmodifisert mais (*Zea Mays L*) i EU/EØS. Planten har fått innført et gen fra bakterien *Bacillus thuringiensis* som koder for et protein som er giftig for insekter av ordenen Lepidoptera (sommerfugler), dvs. at maisplanten produserer sitt eget insektmiddel (insekticid). Hensikten er at maisen skal bli motstandsdyktig mot larver av sommerfuglen europeisk "mais borer" som gjør stor skade på maisavlinger. Det er også satt inn et gen fra bakterien *Streptomyces hygroscopicus* som koder for enzymet phosphinothricin acetyltransferase som øker toleransen for phosphinothricin som er den aktive delen av ugrasmiddelet glufosinat.

Bioteknologinemnda behandlet søknaden i møte den 4. mai 1995 og har vedtatt følgende uttalelse:

### **Nemndas konklusjon**

Et flertall i Bioteknologinemnda vil anbefale at søknaden om markedsføring av genmodifisert mais i EØS-området godkjennes (T. Austad, K. Berg, S. Gulbrandsen, W.B. Gundersen, E.M. Grande, Aa. Haugen, A. Holck, J. Skjæraasen, A-M. Voll, og R. Aalen).

Nemndas mindretall vil ikke anbefale at søknaden om markedsføring av genmodifisert mais i EØS-området godkjennes (T. Killingland og L. Solemdal).

To av nemndas medlemmer avholdt seg fra å stemme (G. Gjertsen og A. Iversen) .

### **Bakgrunn for nemndas uttalelse**

#### **Sikkerhet , helse, miljø**

Omfanget av maisdyrking i Norge er svært lite. Det finnes ingen ville slektninger som mais kan krysse med i Norge eller Europa. Mais etablerer ikke ville populasjoner fordi den har frø som er beskyttet, og som sitter tett og hardt festet til kolben uten evne til å spre seg. Det er videre ikke noe som tyder på at insektsresistent mais er mer aggressiv (øket fitness) enn umodifisert mais. Forskjellige toksinproduserende varianter av *Bacillus thuringiensis* har vært benyttet som biologiske insekt-

bekjempningsmidler i over 30 år uten at det har hatt noen negative miljømessige konsekvenser eller andre toksiske bieffekter (Rognli, 1994).

Etter det Bioteknologinemnda forstår er det lite aktuelt å dyrke denne type mais i Norge, hovedsakelig fordi de klimatiske forhold ikke ligger til rette for maisdyrking. Det aktuelle insektet som maisplanten er resistent mot - "mais boreren" - er påvist i Norge ved 2 - 3 anledninger, det er mao. ikke noe problem for norsk landbruk. En eventuell markedsføring av den genmodifiserte maisen vil sannsynligvis ikke få noen konsekvenser for norsk landbruk.

*Bacillus thuringiensis* som bio-pesticid er utprøvd, men ikke godkjent i Norge pr. i dag. Utprøving viser at den ikke har noen særlig effekt, hovedsakelig p.g.a. for kaldt klima.

I henhold til opplysninger i søknaden uttrykkes genet i pollen og grønt plantevev (bladverk), ikke i selve maiskjernene. Det er utført flere toksikologiske studier av Bt-toksinet, med rent protein og med de genmodifiserte produktene (bl.a. tomat og mais). Ingen av disse studiene indikerer at Bt-toksinet kan utgjøre noen helserisiko for mennesker eller andre pattedyr (upublisert rapport fra OECD). Phosphinothricin acetyltransferase som gir glufosinat-resistens (herbicidresistens) er heller ikke toksisk for mennesker eller pattedyr.

### **Vedrørende herbicidresistens**

På en separat vektor er det innført et gen som øker plantens toleranse overfor phosphinothricin som er den aktive delen av glufosinat (ugrasmiddel). I følge søknaden er dette genet utelukkende brukt i seleksjonsøymed. I henhold til søknaden er opplysninger og informasjon vedrørende produktmerking og markedsføring *konfidensielle*.

Bioteknologinemnda har ikke behandlet herbicidresistens i forbindelse med denne søknaden, fordi dette ikke er drøftet fra søkeren sin side og fordi søknaden er uklar på dette punktet. Enkelte i nemnda mener at søknaden bør behandles som om det dreier seg om markedsføring av herbicidresistent mais, i tillegg til behandlingen om markedsføring av insektresistent mais slik søknaden er formulert.

### **Insekticidproduserende planter**

Ulike toksinproduserende varianter av *Bacillus thuringiensis* har vært benyttet som biologiske insektbekjempningsmidler i over 30 år uten at det har oppstått alvorlige problemer med Bt-resistens hos insektspopulasjoner i felt. Rognli (NLH, 1994) refererer imidlertid til resultater fra intense seleksjonsforsøk i laboratorier som har påvist resistens mot Bt-toksin i ni insektsarter. Resistens i disse artene anses som alvorlig fordi de er betydelige skadegjørere i viktige vekster som har blitt genmodifisert med Bt-toksin.

Bt-toksinene er avhengige av reseptorer i tarmen hos Lepidopterlarvene. Det er mange forskjellige Bt-toksiner, og de har hver sine reseptorer. Resistensutvikling skyldes mutasjoner som fører til at de spesifikke reseptorene ikke fungerer. Slike mutasjoner er recessive, de reduserer "fitness", og når seleksjonspresset opphører vil den naturlige populasjon ha en selektiv fordel.

Nemnda etterlyser mer informasjon om hvorvidt utvikling av resistens i insektspopulasjonen kan forventes å skje hurtigere når resistensgenet er innebygget, og derved gir kontinuerlig påvirkning, sammenlignet med sprøyting med bakterier som uttrykker det samme toksinet. En videreutvikling av teknologien slik at toksingenet f.eks. aktivieres når planten angripes av skadeinsekter ville etter nemndas mening ha vært en fordel.

Det er flere strategier for bekjempelse av skadeinsekter i landbruket. Uansett hvilken strategi man velger mener nemnda at man på sikt ikke kan unngå seleksjon av resistente insekter. På bakgrunn av dette

mener nemnda at det må stilles krav om at søker utarbeider en strategi for hvordan resistensutvikling kan hindres eller forsinkes.

### **Flertallets vurderinger**

Flertallet i nemnda mener at insekticidproduserende planter vil kunne redusere bruken av kjemiske plantevernmidler og dermed bidra til et mer miljøvennlig landbruk.

Flertallet vil også påpeke at insekticidproduserende planter kan redusere de store avlingsskader på mais på grunn av insektsangrep, særlig i den tredje-verden, hvor dette er et betydelig problem.

Flertallet vil videre understreke at de insekticidproduserende maisplanter vil produsere ett Bt-toksin. Det mest brukte *Bacillus thuringiensis* vil syntetisere fem ulike toksiner. Det kan føre til kryssresistens mot andre levende *Bacillus thuringiensis* som produserer noen av de samme toksinene.

Etter en samlet vurdering mener nemndas flertall at fordelene med insekticidproduserende planter vil være flere enn eventuelle negative konsekvenser og vil derfor anbefale at søknaden om markedsføring av genmodifisert mais godkjennes.

### **Mindretallets vurderinger**

Mindretallet i nemnda er enig i at en eventuell markedsføring av genmodifisert mais ikke vil ha noen betydning for Norge i landbruksmessig sammenheng, men understreker at dette likevel er en prinsipiell sak, bl.a. med tanke på at mais er viktig for verdens matvareproduksjon.

Mindretallet mener det er en prinsipiell forskjell mellom bruk av insekticidproduserende planter og bruk av sprøytemidler ved insektangrep. Dette prinsippet vil bryte med tidligere praksis for bruk av sprøytemidler i norsk landbruk; - nemlig at pesticider eller sprøytemidler bare skal brukes ved behov.

Mindretallet er særlig bekymret for eventuelle konsekvenser ved utvikling av resistens hos insekter. Seleksjonstrykket for resistensutvikling mot Bt-toksinet vil være mye større ved bruk av insekticidproduserende plantesorter enn ved bruk av insektsmidler i enkelte perioder eller ved behov. *Bacillus thuringiensis*, som bio-pesticid, er i dag et av de få miljøvennlige sprøytemidler som benyttes til bekjempelse av skadeinsekter. Mindretallet vil påpeke at en eventuell markedsføring av insekticidproduserende planter kan ødelegge for denne bruken av *Bacillus thuringiensis*, noe som kan få store konsekvenser for bl.a. økologisk landbruk. Dette vil ikke bidra til et bærekraftig landbruk.

Videre finner mindretallet ikke å kunne godkjenne markedsføring av herbicidresistente planter. Nemndas mindretall kan derfor ikke anbefale at søknaden om markedsføring av genmodifisert mais godkjennes.

### **Kilder og referanser**

I tillegg til selve søknaden og fakta-ark utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning har følgende artikler, rapporter og notater vært brukt som bakgrunnsmateriale og referanser i forbindelse med nemndas saksbehandling:

- Rognli, O. A. (NLH 1994) Økologisk risiko ved utsetting av genmodifiserte kulturplanter.  
 Peferoen, M. & Rüdelsheim, P. (1993) Council of Europe Pan-European Conference on the potential long term ecological impact of genetically modified organisms, Proceedings.  
 OECD workshop on food safety evaluations (1994), Provisional proceedings.  
 Tabashnik, B.E. (1994) Evolution of resistance to *Bacillus thuringiensis*. Annu. Rev. Entomol. 39:47-79.  
 Tømmerås, B.Å. (1995) Notat til Bioteknologinemnda vedr. Bt-Mais.

Med hilsen

Ruth Kleppe Aakvaag (e.f.)  
Sekretariatleder

Svanhild Foldal

Saksbehandler: Svanhild Foldal (tel.: 22 34 87 93)

Kopi:                      Direktoratet for naturforvaltning