



Direktoratet for naturforvaltning  
Tungasletta 2  
7485 Trondheim

Vår ref: 521 05/023-006

Deres ref: 2005/3841ART-BM-BRH

Dato: 29.08.2008

## **Søknad EFSA/GMO/UK/2004/05:**

### **Sluttbehandling av sprøytemiddeltolerant og insektresistent maishybrid 1507 x NK603 fra Pioneer Hi-Bred/Mycogen Seeds til prosessering, mat og fôr**

Bioteknologinemnda viser til brev av 04.04.08 fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) vdr. søknad om nasjonal sluttbehandling av maishybrid 1507 x NK603 til import, prosessering og bruk som mat og fôr i EU/EØS-området. Firmaene bak hybridene er Pioneer Hi-Bred International og Mycogen Seeds. Maishybrid 1507 x NK603 er tolerant overfor sprøytemidlene glyfosat og glufosinat og dessuten resistent overfor larver av enkelte sommerfuglarter, blant dem arter som er skadedyr på mais.

Egenskapene som er tilført skal gjøre dyrkingen enklere for produsentene. I denne sluttbehandlingen inngår imidlertid ikke bruksområdet dyrking. Den 24.10.07 godkjente EU-kommisjonen hybrid 1507 x NK603 til import, prosessering og bruk som mat og fôr. Det er disse bruksområdene som Norge nå skal ta stilling til under den nasjonale sluttbehandlingen av maishybrid 1507 x NK603.

Bioteknologinemnda har tidligere uttalt seg om hybrid 1507 x NK603 i svarbrev til DN av 14.06.2005 og 09.06.2006. Bioteknologinemnda har fra før også behandlet begge foreldrelinjene enkeltvis, og vil spesielt vise til høringssvarene i forbindelse med nasjonal sluttbehandling av morlinje NK603 (24.02.2005) og 1507 (15.09.2006) (disse fire brevene er vedlagt).

Bioteknologinemnda vil i denne slutføringssaken vise til sine tidligere svarbrev, men under trekke fram enkelte hovedmomenter samt komme med en endelig tilrådning.

#### Genmodifiseringen, i korte trekk

Hybrid 1507 x NK603 er et resultat av en tradisjonell krysning mellom foreldrelinjene 1507 og NK603. Hybridene inneholder genet *CryIF* fra *Bacillus thuringiensis* (gir resistens mot enkelte insektlarver), *pat*-genet fra *Streptomyces viridochromogenes*, som gir økt toleranse for sprøytemidler med virkestoff glufosinat-ammonium, samt genet *CP4EPSPS* fra *Agrobacterium tumefaciens*, som gir økt toleranse for sprøytemiddelet glyfosat (Roundup). Hybridene er altså resistent mot to ulike sprøytemidler i tillegg til å være insektresistent. Søker opplyser at det ikke er

knyttet noen form for genetisk instabilitet til denne hybriden, selv om disse egenskapene er addert i en ny hybrid.

Hybrid 1507 x NK603 inneholder ikke gener for antibiotikaresistens.

### Helse

Søker viser til et 42-dagers fôringsforsøk på broiler med maishybrid 1507 x NK603. I tillegg er det utført fôringsstudier på rotte, gris og broiler med morlinjene (omtalt i nemndas tidligere høringsvar, vedlagt). Ingen av disse forsøkene er egnet til å avdekke en eventuell adjuvanseffekt til Cry1F-proteinet. Det at en adjuvansegenskap er vist for det beslektede cry-proteinet Cry1ac er problematisert i en rekke av nemndas svarbrev til DN for andre GMO-søknader.

Når det gjelder helseeffektene ved å ta i bruk hybridmais 1507 x NK603, mener Bioteknologinemnda det fortsatt kan knyttes usikkerhet til om Cry1F-proteinet i hybrid 1507 x NK603 har adjuvansegenskaper slik som Cry1ac. Dette forholdet er ikke adressert av søker og nemnda kan dermed ikke utelukke at bruken av hybriden kan føre til økt utvikling av allergi mot matvarer som spises sammen med maisen, eller mot maisen selv.

Det kan på den annen side knyttes en helsemessig fordel til å benytte mat eller fôr som er basert på Bt-maislinjer fordi slike varer kan ha lavere konsentrasjoner av mykotoksiner. Mais som skades av insekter er spesielt disponert for sekundære soppangrep, som fra arten *Fusarium*. Når maisavlinger forringes av *Fusarium* er det vist at nivåene av fumonisin, et kreftfremkallende sopptoksin fra *Fusarium*, kan være langt lavere i Bt mais sammenliknet med umodifisert kontroll som ikke er sprøytet (Munkvold & Hellmich (1999); Hammond *et al.* (2003); Wu (2007)).

### Miljø

Denne søknaden vedrører ikke dyrking i Europa. Bioteknologinemnda finner det lite sannsynlig at maisplanter av denne sorten kan spres i europeisk natur dersom enkeltfrø skulle komme på avveie. Mais har ingen nære slektninger i Europa som den kan krysse seg med, frøene har dårlig overlevelsessevne og de krever høy spiretemperatur. Med gradvise klimaendringer kan mulighetene for frøoverlevelse og spiring imidlertid endres, og dermed også betingelsene for spredning.

### Etikk, bærekraft og samfunnsnytte

Foreløpig har ikke landbruket i Norge etterspurt genmodifiserte planter eller GMO-produkter, verken til dyrking eller fôr. Norsk fôrvareindustri har imidlertid signalisert interesse for slik bruk en gang i fremtiden av pris- og konkurransemessige årsaker. Bioteknologinemnda mener at økt bruk av genmodifiserte planter generelt kan gjøre det vanskeligere å unngå sammenblanding av produkter fra genmodifiserte og ikke-genmodifiserte linjer. Mais er et svært viktig næringsmiddel og det er allerede en omfattende produksjon og bruk av genmodifiserte linjer. Nettopp for å unngå fare for utilsiktet innblanding av genmodifiserte organismer i såvare, avlinger og produkter, kan dette i seg selv være et argument for enkelte å gå imot godkjenning. Samtidig er det viktig for andre at regelverk for sporbarhet og merking videreutvikles og følges opp slik at forbrukernes valgfrihet sikres.

For å kunne vurdere maishybridens eventuelle bidrag til en bærekraftig utvikling må man ha kjennskap til hvor maisen er tenkt produsert, og om maisen skal dyrkes i land med et industrialisert landbruk eller i utviklingsland. For en maishybrid som 1507 x NK603 lar det seg ikke gjøre for en bonde å samle frø fra egen avling og samtidig nyttiggjøre seg de samme agronomiske egenskapene sesongen etter. Hybride maislinjer er et resultat av styrte kryssninger gjort av foredlere og firmaer. Selvpollinerte planter i felt gir dårligere såvare og bonden må derfor kjøpe nye frø årvis for å

oppretholde de agronomiske egenskapene. På bakgrunn av dette regner Bioteknologinemnda med at hybrid 1507 x NK603 vil bli dyrket i områder med et industrialisert landbruk og at sorten ikke er fremstilt med tanke på bønder i u-land. Det er i denne sammenheng hybridene derfor også må diskuteres. Dette er grunnen til at nemnda regelmessig etterlyser nærmere opplysninger om dyrkingssteder og dyrkingspraksis i forbindelse med behandlingen av GMO-søknader.

#### *Den overordnede sprøytemiddelbruken*

Bruk av en sprøytemiddel- og insektresistent maislinje som 1507 x NK603 bør kunne føre til endringer i sprøytemiddelpraksis, både med hensyn til antall sprøytinger og valg av type sprøytemidler. De tre innsatte genene vedrører jo nettopp sprøytemiddelrelaterte egenskaper. Selv om søker opplyser om at bruken av hybridene kan føre til redusert sprøytemiddelbruk og mindre miljøbelastning, er dette svært sporadisk diskutert og lite underbygget i det materialet nemnda er forelagt. Maishybridens eventuelle samfunnsnytte henger nært sammen med hvilke fordeler lokale dyrkere får ved bruk av denne glyfosat-, glufosinat- og insektresistente linjen.

Dersom hybridmaisene gir en mer fleksibel og redusert bruk av miljøfarlige sprøytemidler og et bedre vern mot skadeinsekter, kan dette resultere i en miljø- og helsegevinst i forhold til dagens konvensjonelle dyrkingspraksis. For å kunne vurdere nytten for de lokale dyrkerne har derfor nemnda bedt om nærmere opplysninger i tidligere behandlingsrunder.

#### *Betydning av insektresistensen*

Den tradisjonelle måten som maisdyrkere bekjemper insektangrep på er ved å benytte sprøytemidler og foreta en dyp nedpløying av planterester etter innhøsting. ”Vinduet” for effektiv sprøyting er lite fordi sommerfugllarvene må uskadeliggjøres før de finner veien inn i stengel og kolbe. Før insektresistent mais ble introdusert kommersielt i USA i 1995, ble bare en svært liten andel av maisåkrene sprøytet mot sommerfugllarver fordi sprøyting uansett ikke ga full beskyttelse mot avlingstap grunnet slike skadedyr. Så langt Bioteknologinemnda forstår, regnes nå bruk av insektresistent, genmodifisert mais som en mer effektiv måte å bekjempe sommerfugllarver enn tradisjonell sprøyting med insektmidler. GMO-avlingene rapporteres også jevnt over å være høyere enn for tradisjonelle linjer som sprøytes i områder med høy manifestasjon av skadeinsekter (ACRE, 2007).

Det er gjennomført en rekke studier av hvilke effekter insektresistent genmodifisert mais kan ha på ikke-målorganismer de senere årene og det er en betydelig forskningsaktivitet på området (for eksempel diskutert i Bioteknologinemndas svarbrev om maislinje MON810 av 11.10.2007). Selv om mange resultater tyder på at det ikke er spesielt store negative konsekvenser for ikke-målorganismer ved å dyrke insektresistente sorter med Bt-toksiner, vil Bioteknologinemnda understreke at det fortsatt er behov for flere undersøkelser og videre forskningsinnsats på området.

Det er også en pågående diskusjon om relevansen til mange av forsøkene som hittil er utført. Lövei og Arpaia (2005) hevder for eksempel at naturlige økosystemer er så komplekse at vi ennå ikke uten videre kan overføre resultatene fra forskningen til den faktiske situasjonen under dyrking. Hilbeck og Schmidt (2006) fremhever at brorparten av ikke-målorganismene heller ikke er undersøkt for mulige effekter ved Bt-eksponering.

I tillegg til insektresistensegenskapen er altså maishybrid 1507 x NK603 tolerant overfor både glyfosat og glufosinat-ammonium. Glufosinat-ammonium er et bredspektret herbicid som virker på både på én- og tofrøbladete planter. Sprøytemiddelet er lite giftig for fugler, bier, meitemark og andre jordorganismer, men er giftig for pattedyr (EFSA, 2005). Stoffet anses som farligere enn glyfosat og har, til forskjell fra dagens godkjente midler i europeisk maisdyrking, en

helseklassifisering for både akutte og kroniske skadevirkninger (fareklasse T). Virkestoffet klassifiseres som farlig ved innånding, hudkontakt og svelging og kan gi alvorlig helsefare ved lengre tids eksponering ved innånding og svelging. I tillegg er det rapportert at stoffet kan skade forplantingsevnen og er en mulig risikofaktor for fosterskade. I følge EFSA vil bruk av glufosinat-ammonium på mais føre til eksponeringer som overstiger akseptable grenser for sprøytemannskap, også ved bruk av verneutstyr. Etter Bioteknologinemndas mening kan det dermed knyttes alvorlige, etiske betenkn timer til dyrking av hybrid 1507 x NK603 dersom sprøyteregimet inkluderer bruk av glufosinat-ammonium.

### **Konklusjon**

Medlemmene Liv Arum, Aina Bartmann, Torunn Fiskerstrand, Wenche Frølich, Kjetil Hindar, Knut A. Hjelt, Erling Johannes Husabø, Karl Georg Høy er, Berge Solberg, Arne Sunde, Odd Vangen og Lars Ødegård anbefaler at norske myndigheter nedlegger forbud mot import av maishybrid 1507 x NK603 og bruk i prosesserte produkter, mat og fôr. Medlemmene mener at det ikke med rimelig sikkerhet kan utelukkes at Cry1F-proteinet har en adjuvanseffekt som i sin tur kan virke allergifremmende. Videre mener medlemmene det er etisk betenkelig at hybrid er gjort tolerant overfor sprøytemiddelet glufosinat, hvis bruk kan medføre helse- og miljøskade. Disse medlemmene savner bedre dokumentasjon fra søker som belyser samfunnsnytte, etiske forhold og hvilken innvirkning hybrid er har på bærekraftig utvikling. Dette er vurderingskrav i henhold til den norske genteknologiloven. Medlemmene oppfordrer norske beslutningsmyndigheter om å være konsekvente og signalisere overfor industrien at slik dokumentasjon kreves for å få godkjenning i Norge. Medlemmene mener at økt bruk av genmodifiserte planter generelt kan gjøre det vanskeligere å unngå sammenblanding av produkter fra genmodifiserte og ikke-genmodifiserte linjer. Medlemmene legger til grunn at hybrid 1507 x NK603 er utviklet for et vestlig, industrialisert landbruk.

Med hilsen

Lars Ødegård  
Leder

Sissel Rogne  
direktør

Saksbehandler: Casper Linnestad, seniorrådgiver

Vedlegg:

- 1) Bioteknologinemndas hørings svar til DN om hybrid 1507 x NK603 av 14.06.05
- 2) Bioteknologinemndas hørings svar til DN om hybrid 1507 x NK603 av 09.06.06
- 3) Bioteknologinemndas hørings svar til DN i forbindelse med nasjonal sluttbehandling av maislinje NK603 av 24.02.05.
- 4) Bioteknologinemndas hørings svar til DN i forbindelse med nasjonal sluttbehandling av maislinje 1507 05.09.06.

## Referanser:

ACRE (2007): <http://www.defra.gov.uk/environment/acre/fsewiderissues/pdf/acre-wi-final.pdf>

EFSA (2005) [http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/PRAPER\\_Conclusion/praper\\_ej27\\_conclusion\\_glufosinate\\_en1.pdf?ssbinary=true](http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/PRAPER_Conclusion/praper_ej27_conclusion_glufosinate_en1.pdf?ssbinary=true)

Hammond B et al. (2003) Reduction of fumonisin mycotoxins in Bt corn. *The Toxicologist* **72**(S-1), 1217

Hilbeck A & Schmidt JEU (2006). Another view on Bt proteins – How specific are they and what else might they do? *Biopestic. Int.* 2 (1): 1-50.

Lövei GL & Arpaia S (2005) The impact of transgenic plants on natural enemies: a critical review of laboratory studies. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 114: 1-14.

Munkvold GP & Hellmich RL (1999) Comparison of fumonisin concentrations in kernels of transgenic Bt maize hybrids and nontransgenic hybrids." *Plant Disease* **83**(2), 130-138

Wu F (2007) *Bt corn and impact on mycotoxins*. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 2007 2, No. 060