



Direktoratet for Naturforvaltning
Tungasletta 2
7485 Trondheim

Vår ref.: 2012/2

Deres ref.: 2011/16855 ART-BI-BRH

Dato: 15.1.2012

Genmodifisert sprøytemiddeltolerant og insektresistent bomull

Søknad EFSA/GMO/NL/2011/97: Bomull T304-40 fra Bayer Crop Science til import, prosessering, mat og fôr under EU-forordning 1829/2003 (første innspillsrunde)

Bioteknologinemnda har mottatt høringsbrevet fra Direktoratet for naturforvaltning datert 26.11.2011, og stiller nå spørsmål som vi mener produsenten bør utrede grundigere før søknaden sluttbehandles i Norge. Etter at produsenten har kommentert spørsmål og innvendinger fra EU/EØS-landa, ønsker Bioteknologinemnda å få søknaden på ny høring.

Den genmodifiserte bomullsplanten T304-40 er resistent mot enkelte insekter og tåler sprøytemidler med glufosinat-ammonium. T304-40 er foreløpig ikke godkjent noe sted, men produsenten har søkt om godkjenning til dyrking og kommersiell bruk i USA og Argentina og til mat, fôr og industriell bruk i flere andre land.

Bakgrunn: Bomull

Bomullsfrø er den viktigste kilden til tekstilfibre i verden. I tillegg utvinnes olje fra bomullsfrø som brukes til steiking, i matfett og salatdressing, mens biprodukter brukes til dyrefôr. Fiber brukes også som tilsetning i bakervarer og dressing, og i papir, lakk m.m. Tre fjerdedeler av bomullsproduksjonen i verden foregår i Kina, India, USA og Pakistan. I Europa dyrkes bomull først og fremst i Hellas og Spania.

Helserisiko

Det finnes få fagfelle-vurderte forskningsrapporter om immunologiske reaksjoner forårsaket av Cry-proteiner. Det er vist at proteinet Cry1Ac kan forårsake immunreaksjoner mot seg selv eller forsterke immunreaksjoner mot andre proteiner (adjuvanseffekt),¹⁻⁴ noe som kan bidra til utvikling av allergi. Fordi Cry1Ab og Cry1Ac har om lag nitti prosent lik aminosyresekvens, er det mulig at Cry1Ab kan forårsake lignende immunreaksjoner. Føringforsøk med genmodifisert plantemateriale som inneholder Cry1A-proteiner, tyder på at de kan utløse antistoffreaksjoner, også reaksjoner med IgE-antistoffer som knyttes til allergi. Det er også publisert artikler som

Genmodifiseringen

Bomullsplanten T304-40 er genmodifisert ved hjelp av jordbakterien *Agrobacterium*. Den har fått satt inn genet for proteinet Cry1aB fra jordbakterien *Bacillus thuringiensis*, som gjør den resistent mot enkelte sommerfugllarver, blant annet *Helicoverpa zea* (cotton bollworm) og *Heliothis virescens* (tobacco budworm). I tillegg er det satt inn et gen for proteinet PAT fra jordbakterien *Streptomyces hygroscopicus*, slik at bomullsplanten tåler sprøytemidler med glufosinat-ammonium.

kan tyde på at slimhinne-immunsystemet blir aktivert).⁵⁻⁷ Veksthus- og gårdsarbeidere fikk antistoff-reaksjoner, også IgE-reaksjoner, etter at de hadde pustet inn Cry1Ab under sprøyting med insektgift.).⁸⁻⁹

Bioteknologinemnda mener det bør forskes mer på immunologiske reaksjoner knyttet til Cry-proteiner generelt og adjuvanseffekter og mulige allergier spesielt.

Miljørisiko

Fordi Bayer Crop Science ikke har søkt om tillatelse til dyrking av bomullsplanten i Europa, vil eventuell miljørisiko her gjelde frø som kommer på avveie under lagring og transport, eller fôr og fôrrester som spres i økosystem til lands eller til vanns.

Bomullsplanten har ikke ville slektninger i Europa den kan krysse seg med, og frøa har vanskelig for å

overleve i jorda. Derfor mener Bioteknologinemnda at spill av frø ikke utgjør noen miljørisiko her.

Bærekraft, etikk og samfunnsnytte

Etiske forhold og bidrag til bærekraft og samfunnsnytte er selvstendige vurderingskriterier i genteknologiloven. Bioteknologinemnda har tidligere bidratt til å operasjonalisere disse begrepene. Nemndas operasjonalisering er som kjent tatt inn i forskriften om konsekvensutredning etter genteknologiloven. I 2011 utga nemnda en rapport med mer konkrete kriterier for å vurdere om insektresistente, genmodifiserte planter bidrar til bærekraftig utvikling.

Etter norsk lov skal søknader om godkjenning av en GMO inneholde en konsekvensutredning. Bioteknologinemnda minner om at det er søkeren som har ansvaret for at en slik utredning blir gjort. Forhold i produksjonslandet er også viktige for å vurdere bærekraft og etiske spørsmål.

Glufosinat-ammonium er et bredspektret plantevernmiddel som virker på både én- og tofrøblada planter. Det er giftig for pattedyr, og kan gi både akutte og kroniske skader, blant annet kan det skade forplantningsevnen og gi fosterskader. Derfor er sprøytemidler med glufosinat forbudt i Norge. Fordi sprøytemidler med glufosinat er dokumentert helse- og miljøskadelige bidrar de ikke til bærekraftig utvikling. Bioteknologinemnda mener også at det er uetisk å tillate import av en genmodifisert plante som er dyrket med bruk av sprøytemidler som er så helse- og miljøskadelige at de er forbudt i Norge.

Bioteknologinemndas innspill

Bioteknologinemnda ber om at Bayer Crop Science må svare på disse spørsmåla:

- Kan Cry1Ab forårsake immunreaksjoner mot seg selv eller gi adjuvanseffekter (forsterke immunreaksjoner) på samme måte som Cry1Ac?
- Fører dyrking av bomullsplanten T304-40 til mindre avlingstap for bøndene?
- Reduserer bomullsplanten T304-40 behovet for andre innsatsfaktorer på kort og lang sikt?
- Bidrar bomullen T304-40 til at bøndene får mer stabile inntekter?
- Hvor stort er problemet med skadeinsektene som Cry1Ab skal virke mot, i områdene der bomullen skal dyrkes?
- Hvilke tiltak gjøres for å hindre at skadeinsektene utvikler resistens mot Cry-proteinene?
- Kan det at Bt-gifta dreper visse sommerfugllarver (målorganismer) føre til økning av andre skadeinsekter i bomullsåkrene eller på andre plantesorter i samme område?
- Hvordan vil rotasjon mellom denne bomullsplanten og andre sorter som er utviklet for andre sprøytemidler, føre til at utviklingen av resistent ugress forsinkes?
- Endres bruken av sprøytemidler og hvordan påvirker det bøndenes/dyrkernes helse?
- Vil sammensetningen av sprøytemiddelrester i mat og fôr basert på bomull endres?
- Hvordan er persistensen av sprøytemidlene (hvor lenge blir sprøytemiddelrester værende) i plantematerialet?
- Finnes det regler for sameksistens der bomullen skal dyrkes, og følges de slik at det er mulig å velge å dyrke ikke-genmodifiserte vekster?
- Er det et system for å hindre spredning av T304-40 til ville slektninger av bomull?
- Er det et system for å hindre spredning av bomullen T304-40 til avlinger med ikke-genmodifiserte vekster?
- Er det et system for erstatning hvis den genmodifiserte bomullen sprer seg til avlinger med ikke-genmodifiserte vekster?
- Har bøndene valgfrihet slik at det er mulig å gå tilbake til å dyrke ikke-genmodifiserte planter etter å ha dyrket bomullen T304-40?
- Har bøndene i området der bomullen skal dyrkes, tilgang til alternativ såvare?
- Skapes det nye bindinger eller økt frihet i kontrakten som bonden signerer med selskapet for å kjøpe og dyrke den genmodifiserte bomullen?
- Ser en for seg at landbrukspraksis i dyrkingsområdene vil forandres ved bruk av denne bomullen, og i tilfelle hvordan?
- Vil dyrking av denne bomullen føre til en omlegging av arealbruken slik at det

fører til endring av det biologiske mangfoldet?

- Vil dyrking av T304-40 føre til endringer i landbrukspraksis som kan ha sosioøkonomisk betydning for bestemte grupper av befolkningen?
- Skaper dyrking av T304-40 økt sysselsetting lokalt, regionalt og nasjonalt?
- Gir produkter av T304-40 noen fordeler for kjøperen/forbrukeren?
- Er bomullsplanten T304-40 tilpasset dyrkingsforholdene til småbønder i utviklingsland?

Med hilsen

Lars Ødegård
leder

Sissel Rogne
direktør

Saksbehandler: Audrun Utskarpen, seniorrådgiver

Kopi: Mattilsynet

Referanser

1. Moreno-Fierros L (2003) Intranasal Cry1Ac protoxin is an effective mucosal and systemic carrier and adjuvant of *Streptococcus pneumoniae* polysaccharides in mice. *Scand J Immunol* 57:45-55.
2. Rojas-Hernández S (2004) Intranasal coadministration of the Cry1Ac protoxin with amoebal lysates increases protection against *Naegleria fowleri* meningoencephalitis. *Infect Immun* 72:4368-4375.
3. Vazquez-Padron RI (1999) *Bacillus thuringiensis* Cry1Ac protoxin is a potent systemic and mucosal adjuvant. *Scand J Immunol* 49:578-84.
4. Vazquez-Padron RI (2000) Cry1Ac protoxin from *Bacillus thuringiensis* sp. *kurstaki* HD73 binds to surface proteins in the mouse small intestine. *Biochem Biophys Res Commun* 271:54-8
5. Guimaraes VD (2008) Comparative study of the adjuvanticity of *Bacillus thuringiensis* Cry1Ab protein and cholera toxin on allergic sensitisation and elicitation to peanut. *Food and Agricultural Immunology* 19:325-337.
6. Kroghsbo, S (2008) Immunotoxicological studies of genetically modified rice expressing PHA-E lectin or Bt toxin in Wistar rats. *Toxicology* 245:24-34.
7. Finamore, A (2008) Intestinal and Peripheral Immune Response to MON810 Maize Ingestion in Weaning and Old Mice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56:11533-11539.
8. Doekes G (2004) IgE sensitization to bacterial and fungal biopesticides in a cohort of Danish greenhouse workers: the BIOGART study. *Am J Industrial Med* 46:404- 407.
9. Bernstein JA (1999). Immune response in farm workers after exposure to *Bacillus thuringiensis* pesticides. *Environ Health Perspect* 107: 575-582