



**Stellungnahme der ZKBS zum Bescheid des BVL
(Teilweises Ruhen der Inverkehrbringens-Genehmigung des
gentechnisch veränderten Maises MON810)**

vom 27. April 2007

I. Einleitung

In seinem Bescheid vom 27. April 2007 hat das BVL bis zur Entscheidung der Europäischen Kommission oder des Rates der Europäischen Union nach Artikel 23 in Verbindung mit Artikel 30 Abs. 2 der Richtlinie 2001/18/EG, längstens jedoch bis zur Entscheidung der Europäischen Kommission oder des Rates der Europäischen Union nach Artikel 11 in Verbindung mit Artikel 8 Abs. 4 oder nach Artikel 23 in Verbindung mit Artikel 20 Abs. 4 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003, das teilweise Ruhen der schriftlichen Zustimmung des Ministers für Landwirtschaft und Fischerei der Republik Frankreich vom 3. August 1998 über das Inverkehrbringen von gentechnisch verändertem Mais (*Zea mays* L. T 25 und MON 810) (Journal officiel de la République française vom 5. August 1998 S. 11985) angeordnet.

Begründet wird diese Entscheidung mit neuen und zusätzlichen Informationen, die Auswirkungen auf die Risikobewertung haben, bzw. mit einer Neubewertung der vorliegenden Informationen auf Grundlage neuer oder zusätzlicher wissenschaftlicher Erkenntnisse, die einen berechtigten Grund zu der Annahme geben, dass der Anbau von MON 810 eine Gefahr für die Umwelt darstellt.

In einer Anfrage des Vorsitzenden der BUND/Länderarbeitsgemeinschaft Gentechnik (LAG) hat in diesem Zusammenhang die ZKBS gebeten zu folgenden Fragen Stellung zu nehmen:

1. Teilt die ZKBS die Einschätzung des BVL, dass berechtigter Grund zu der Annahme besteht, dass der Anbau von MON810 eine Gefahr für die Umwelt darstellt?
2. Ist die ZKBS der Auffassung, dass insbesondere die im Bescheid des BVL zitierten Studien und deren Neubewertung einen derartigen Schluss zulassen?
3. Falls ja, hält die ZKBS weitergehende Maßnahmen zum Schutz von Umwelt und Gesundheit für erforderlich oder teilt sie die Auffassung des BVL, dass die Vorlage eines Monitoringplans ausreichend ist?

II ZKBS Stellungnahme

1. Die ZKBS teilt nicht die Einschätzung des BVL, dass ein berechtigter Grund zu der Annahme besteht, dass der Anbau von MON810 eine Gefahr für die Umwelt darstellt.
2. Die ZKBS ist der Auffassung, dass die im Bescheid des BVL zitierte Studien und deren Neubewertung einen derartigen Schluss nicht zulassen.
3. Die ZKBS hält weitere Maßnahmen für nicht erforderlich.
4. Die ZKBS ist außerdem der Auffassung, dass das BVL in seiner Stellungnahme nicht alle verfügbaren Informationen herangezogen hat. Insbesondere die Ergebnisse der biologischen Sicherheitsforschung des BMBF, die in verschiedenen Projekten das potentielle Risiko des

Anbaus von Bt-Mais MON810 untersuchte, wurden im Bescheid des BVL nicht berücksichtigt (z.B. Pagel-Wieder et al. 2004, Rauschen et al. 2004, Baumgarte und Tebbe 2005, Eckert et al. 2006, Gathmann et al. 2006, Toschki et al. 2007).

Begründung

1. Das Nahrungskettenglieder höherer trophischer Ebenen (Räuber oder Parasitoide) über die Nahrungskette gegenüber dem Bt-Protein exponiert sein können ist richtig, stellt aber keine neue Erkenntnis dar. Diese Thematik ist in einer großen Anzahl von Labor-, Halbfreiland- und Freilandstudien untersucht worden. Die ZKBS kann aus den zitierten Publikationen aber keine spezifischen (schädlichen) Wirkungen von MON810 Mais auf die Umwelt erkennen.
2. In der zitierten Übersichtsarbeit von Lövei und Arpaia (2005) wurden Labortests ausgewertet, die mögliche Effekte von gentechnisch veränderten Pflanzen bzw. durch die gentechnische Veränderung produzierten Inhaltsstoffe auf höhere Nahrungskettenglieder (Räuber und Parasitoide) untersuchten. Insgesamt wurden 44 Studien ausgewertet. Für räuberisch lebende Arthropoden konnten in 26 Studien für 41 % der Parameter negative Effekte beobachtet werden, wobei nur in 30 % der Fälle eine statistische Absicherung der Ergebnisse möglich war. In 18 der 26 Studien wurden unterschiedliche Bt-Proteine (Cry1Ab, Cry1Ac, Cry3Bb) verwendet, die in verschiedenen Kulturpflanzen (Baumwolle; Kartoffel, Mais, Reis) exprimiert werden. In den anderen Studien wurden Protease- bzw. Trypsininhibitoren oder Schneeglöckchen-Toxine untersucht. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass viele der beobachteten Effekte autokorreliert sind, da in einigen Studien mehrere Parameter wie Lebensdauer, Gewichtszunahme, Fekundität oder Mortalität in einem Experiment erhoben wurden; d.h. ein toxikologischer Effekt spiegelt sich in mehreren Parametern wider und hat damit eine quantitative Überbewertung der Effekte zur Folge. Negative Effekte wurden in Versuchen mit Cry1Ab nur in den Studien mit räuberischen Florfliegenlarven *Chrysoperla carnea* (Florfliege) nachgewiesen.

18 Arbeiten untersuchten mögliche Effekte von gentechnisch veränderten Pflanzen bzw. in gentechnisch veränderten Pflanzen produzierte insektizide Inhaltstoffe auf Parasitoide. Insgesamt konnten für ca. 40 % der 128 Parameter signifikant negative Effekte beobachtet werden. Nur in 2 der Studien wurde das Bt-Protein Cry1Ab untersucht. Nur in einer dieser beiden Studien konnte ein negativer Effekt auf einen Parasitoiden festgestellt werden, der aber auf eine verminderte Nahrungsqualität des Wirtes (siehe nächster Absatz) zurückzuführen ist.

Eine differenziertere Betrachtung und Bewertung hinsichtlich der Effekte von Cry1Ab erfolgte in Romeis et al. (2006), in der Labor-, Halbfreiland- und Freilanduntersuchungen zur Wirkung von Bt-Proteinen nach Ansicht der ZKBS sachgerechter als bei Lövei und Arpaia (2005) bewertet werden. Die Resultate dieser Arbeit wurden im Bescheid des BVL nicht berücksichtigt. Es konnten bei Romeis et al. (2006) nur dort negative Effekte nachgewiesen wurden, wo (1) die Beutetiere der Räuber mit Bt-Proteinen gefüttert wurden und (2) die Beutetiere gegenüber dem Bt-Protein sensitiv waren. Dadurch verblieben für die Räuber bzw. Parasitoide als Nahrung nur sterbende oder verendete Beute- bzw. Wirtstiere. In Fällen, in denen das Bt-Protein direkt in einer künstlichen Diät an die Räuber verfüttert wurde, konnten keine Effekte beobachtet werden (Romeis et al. 2006). Damit kann als nachgewiesen gelten, dass die in Lövei und Arpaia (2005) aufgeführten negativen Effekte auf eine verringerte Nahrungsqualität der Beute- bzw. Wirtstiere und nicht auf eine direkte toxische Wirkung der Cry-Proteine zurückzuführen sind. Obendrein wurde in einer weiteren Untersuchung gezeigt, dass Florfliegenlarven keine Rezeptoren für die Cry-Proteinbindung besitzen und somit eine direkte Wirkung des Bt-Proteins ausgeschlossen werden kann (Rodrigo-Simón et al 2006).

3. In Laborversuchen konnte eine schädliche Wirkung von Cry1Ab auf Nichtziel-Schmetterlinge nachgewiesen werden. In diesem Zusammenhang muss die im Pollen verschiedener Bt-Mais event enthaltene Bt-Proteinmenge berücksichtigt werden. Im Fall von Bt-Mais MON810 ist sie mit durchschnittlich mit ca. 0,09 µg Bt-Protein/g Pollen im Vergleich zu anderen Bt-Mais events (z.B. Bt176, durchschnittlich im Bereich von 1,14 bis 2,35 µg Bt-Protein/g Pol-

len) sehr niedrig. Zahlreiche Labor- und Freilandstudien schätzen ein Risiko von Bt-Mais MON810 für Nichtziel-Schmetterlingsarten als sehr gering ein (z.B. Sears et al. 2001, Felke & Langenbruch 2005, Wolt et al. 2003, Dively et al. 2004, Gathmann et al. 2006)

In der im Bescheid des BVL zitierten Studie von Dively et al. (2004) wurden Monarchfalter unter Labor- bzw. Halbfreilandbedingungen (auf Futterpflanzen gekäfigt) einer natürlichen Pollenexposition ausgesetzt. Innerhalb des Versuches wurden verschiedene Bt-Maislinien an 3 verschiedenen Standorten untersucht. Im Gegensatz zu vorangegangenen Untersuchungen wurde die Exposition über 10 bis 12 Tage - was etwa der Dauer der Maisblüte entspricht - durchgeführt. Es wurde gezeigt, dass bis zu 23,7 % weniger Larven das Puppenstadium erreichen. Zusätzlich konnten Unterschiede für weitere Fitnessdaten wie z.B. Puppengewicht oder Entwicklungsdauer der Schmetterlingslarven gegenüber den Kontrollen festgestellt werden. Eine abschließende quantitative Risikobewertung von Dively et al. (2004) mittels einer Modellrechnung, in dem populationsökologische Daten des Monarchfalters einbezogen wurden (vgl. Sears et al. 2001, Wolt et al. 2003) kam zu dem Schluss, dass eine Gefährdung der Monarchfalter-Population in den USA um 0,6 % zunimmt. Unter Berücksichtigung einer verringerten Fitness werden maximal 2,4 % der Population als gefährdet eingestuft. Aufgrund der nachgewiesenen negativen Effekte von Insektiziden oder anderer Faktoren auf Monarchfalter-Populationen und den natürlichen Populationsschwankungen, die lokal bis 80% der Population eliminieren, schätzten Dively et al. (2004) das Risiko für den Monarchfalter durch MON810 Mais als vernachlässigbar ein.

4. Eine längere Verweildauer in der Umwelt von Bt-Protein in transgenen Pflanzenresten ist nicht notwendigerweise anders zu bewerten als die herkömmliche Anwendung von Bt-Präparaten, da Vettori et al. (2003) zeigen konnten, dass *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* noch 88 Monate und das entsprechende Bt-Protein noch 28 Monate nach Behandlung mit konventionellen Präparaten im Boden nachzuweisen waren. In der Literatur gibt es nur Spekulationen, aber keine Belege für eine Akkumulation von Bt-Protein im Boden (im Sinne einer Anreicherung von toxikologisch aktivem Bt-Protein auf bedenkliche Bt-Konzentrationen für Nichtzielorganismen). Als gesicherte Information kann gelten, dass geringfügige Mengen des Bt-Proteins in Pflanzenresten eine Vegetationsperiode überdauern können. Dies wird fälschlicherweise argumentativ als Grundlage für eine potentielle Anreicherung des Bt-Proteins in Böden bei Monokulturen herangezogen. Auch mit einem Eintrag biologisch relevanter Mengen an Bt-Proteinen über Wurzelexsudate ist beim MON810 nicht zu rechnen (siehe Saxena & Stotzky 2001). Ausreichend belastbare Daten zur biologischen Abbaubarkeit von Bt-Proteinen aus transgenen Pflanzen im Boden liegen für einen Zeitraum von 3 - 4 Jahren vor, aus denen keine Akkumulation abzuleiten ist (Hopkins and Gregorich 2003, Baumgarte und Tebbe 2005, Tebbe 2004¹) und damit sich auch kein erhöhtes Risiko für Nichtziel-Organismen ergibt.

Literatur

- Baumgarte S., Tebbe C. (2005) Field studies on the environmental fate of the Cry1Ab Bt-toxin produced by transgenic maize (MON810) and its effect on bacterial communities in the maize rhizosphere. *Molecular Ecology*, 14: 2539-2551.
- Dively G.P., Rose R., Sears M.K., Hellmich R.L., Stanley-Horn D.E., Calvin D.D., Russo J.M., Anderson P.L. (2004) Effects on monarch butterfly larvae (Lepidoptera: Danaidae) after continuous exposure to Cry1Ab-expressing corn during anthesis. *Environmental Entomology*, 33:1116-1125.
- Eckert J., Schuphan I., Hothorn L.A., Gathmann A. (2006): Arthropods on maize cobs in view of monitoring non-target organisms in Bt-maize. *Environmental Entomology*, 35: 554-560.
- Felke M., Langenbruch G.A. (2005) Auswirkungen des Pollens von transgenem Bt-Mais auf ausgewählte Schmetterlingslarven. *BfN-Skripten*, 157: 143 S.
- Gathmann, A., Wirooks, L., Hothorn, L., Bartsch, D., Schuphan, I. (2006) Impact of Bt-maize pollen (MON810) on lepidopteran larvae living on accompanying weeds. *Molecular Ecology*, 15: 2677–2685.

¹ http://www.biosicherheit.de/pdf/statusseminar2004/vortrag_tebbe.pdf

- Pägel-Wieder S., Gessler F., Niemeyer J., Schröder D. (2004) Adsorption of the *Bacillus thuringiensis* toxin (Cry1Ab) on Na-montmorillonite and on the clay fractions of different soils. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 167: 184-188.
- Hopkins, D.W., Gregorich E.G. (2003) Detection and decay of the Bt endotoxin in soil from a field trial with genetically modified maize. *European Journal of Soil Science*, 54: 793-800.
- Lövei G. L., Arpaia S. (2005) The impact of transgenic plants on natural enemies: a critical review of laboratory studies. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 114: 1-14.
- Rauschen S., Eckert J., Gathmann A., Schuphan I. (2004): Impact of growing Bt-maize on cicadas: Diversity, abundance and methods. *IOBC/WPRS Bulletins "Ecological risk of GMOs"* 27(3): 137-142.
- Rodrigo-Simón A., de Maagd R.A., Avilla C., Bakker P.L., Moltoff J., González-Zamora J.E., Ferré J. (2006) Lack of detrimental effects of *Bacillus thuringiensis* Cry toxins on the insect predator *Chrysoperla carnea*: a toxicological, histopathological, and biochemical analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 72: 1595-1603.
- Romeis J. & Meissle M. (2006) Transgenic crops expressing *Bacillus thuringiensis* toxins and biological control. *Nature Biotechnology*, 24: 63-71.
- Saxena D., Stotzky G. (2001) Bt corn has a higher lignin content than non-Bt corn. *American Journal of Botany*, 88: 1704-1706.
- Sears M.K., Hellmich R.L., Stanley-Horn D.E., Oberhauser K.S., Pleasants J.M., Mattila H.R., Siegfried B.D., Dively G.P. (2001) Impact of Bt corn pollen on monarch butterfly populations: a risk assessment. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 98: 11937-11942.
- Toschki, A., Hothorn, L.A. & Ross-Nickoll, M. (2007): Effects of cultivation of genetically modified Bt maize on epigeic arthropods (Araneae; Carabidae). *Environmental Entomology* 36: (in press).
- Vettori C., Paffetti D. Saxena D., Stotzky G., Giannini R. (2003) Persistence of toxins and cells of *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstakii* introduced in sprays to Sardinia soils. *Soil Biology & Biochemistry*, 35: 1635-1642.
- Wolt J.D., Peterson R.K.D., Bystrak P., Meade T. (2003) A screening level approach for nontarget insect risk assessment: transgenic Bt corn pollen and the monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae) *Environmental Entomology*, 32: 237-246.