

# **Risiken gentechnisch veränderter Organismen für Mensch und Umwelt MON810 und MON863**

Hannover, 11. 06. 2007

Dr. Martha Mertens

BUND e.V.



# Unerwartete Effekte der Transformation von Pflanzen

Transgen-Einbau kein gezielter Prozess: Veränderung der Aktivität benachbarter Gene, unerwartete Effekte auf pflanzl. Stoffwechsel?

Jede Transformation (gentechnische Veränderung) ist ein Einzelereignis (Event):

- **Einbau mehrerer Transgen-Kopien – einer oder mehrere Einbauorte**
- **Veränderte Transgen-Sequenzen – Verdopplung, Deletion, inverse Sequenzen**
- **Komplexe Struktur der Einbauorte (Transgen-DNA gemischt mit pflanzl. DNA)**
- **Einbau überflüssiger bakterieller DNA – horizontaler Gentransfer begünstigt?**
- **Einfluss auf genetische Stabilität gentechnisch veränderter Organismen (GVO) und Expression der Fremdgene, z.B. Cry1Ab Toxin-Bildung im Bt-Mais**
- **Ein Gen – ein Protein - Modell überholt – komplexe Steuerung der Genaktivität**

# Gentechnisch erzeugte Lebensmittel - Risiken für die Gesundheit

## Allergenität

- Gene/Proteine aus beliebigen Spenderorganismen
- Auftreten neuer Proteine
- Veränderung bekannter Proteine

## Veränderung von Inhaltsstoffen

- Neue Toxine/Inhaltsstoffe (Bt-Toxin)
- Sekundäre Effekte (z. B. Herbizidrückstände)

## Antibiotika-Resistenzgene

- Transfer der Antibiotika-Resistenzgene auf (pathogene) Bakterien?
- Verlust der Wirksamkeit von Antibiotika?

## Stabilität aufgenommener DNA

- DNA stabiler als angenommen
- Mäuse: Aufnahme von Fremd-DNA in Blut-, Milz-, Leberzellen, Nachkommen

# Studien zur Lebensmittelsicherheit

- Vergleichsweise wenige unabhängige Studien
  - Firmendaten nicht zugänglich - „confidential business information“
  - Zumeist nur Kurzzeitversuche → Feststellung akuter Toxizität
  - Unterschiede generell „im Rahmen der biologischen Variabilität“? – Argumentationsmuster bei MON810 und MON863
- 
- Konzept der substantiellen Äquivalenz zur Abschätzung ungeeignet
  - Unabhängige Wissenschaftler haben Probleme, Gentech-Material für Untersuchungen zu erhalten
  - Forderung: Material für unabhängige Studien ist bereit zu stellen

# Fütterungsstudien zu MON863 Bt-Mais – resistent gegen Maiswurzelbohrer

- Bt-Toxigen cry3Bb1, Toxin wirksam gegen Käfer
- Antibiotika-Resistenzgen (nptII) gegen Kanamycin
- Zulassung in der EU 2006 (Lebens- und Futtermittel, Import, kein Anbau)
- Veröffentlichung der (vertraulichen) Fütterungsstudien durch Gerichtsbeschluss, erwirkt von Greenpeace
- Zweifel an Sicherheit bereits 2005, Neubewertung durch unabhängige Wissenschaftler (Seralini et al. 2007):
- Anzeichen für Schädigung von Leber und Nieren bei Ratten
- deutliche Unterschiede in der Gewichtsentwicklung der Tiere

# Ökologische Effekte durch gentechnisch veränderte Organismen (GVO)

Organismen können sich aktiv ausbreiten, vermehren, verändern, genetisch austauschen und gegenseitig beeinflussen –  
GVO sind nicht rückholbar

- Wirkungen neuer Eigenschaften (z. B. Inhaltsstoffe, Toxine) auf andere Lebewesen wie Tiere, nützliche/schädliche Organismen, Bodenleben
- Ausbreitung transgener Pflanzen infolge erhöhter Wettbewerbsfähigkeit?
- Übertragung der Transgene auf andere Organismen:
  - Pflanzen (Kreuzung/vertikaler Gentransfer)
  - Mikroorganismen (horizontaler Gentransfer)

Einschätzung der Umwelt-Risiken durch Wissenschaftler abhängig von Arbeitsplatz und Fachdisziplin?

# Insektenresistenter Bt-Mais I

- **Bildung des Bt-Toxins während gesamter Vegetationsperiode in allen Pflanzenteilen – Blätter, Pollen, Körner, Wurzeln etc.**
- **Gefährdung von Schmetterlingen (z.B. Schwalbenschwanz, Pfauenaugen) durch Bt-Pollen – abgelagert auf Nahrungspflanzen**
- **Gefährdung von Nichtziel-Organismen durch Bt-Pflanzenmaterial**
- **Weitergabe des Bt-Toxins in der Nahrungskette → Nützlinge**
- **Bt-Mais und Bienen: von Parasiten befallene Bienen ziehen weniger Jungbienen auf, wenn mit Bt-Pollen gefüttert**
- **Eintrag von Bt-Toxin in den Boden über Wurzeln und Pflanzenmaterial: Anreicherung der Toxine im Boden, Effekte auf Bodenlebewesen (z. B. Regenwürmer, Nematoden, Insektenlarven)?**
- **Trotz breiten Anbaus große Wissenslücken über Nichtziel-Effekte**
- **Mareiva et al. (2007): Bt-Pflanzen reduzieren Nichtzielorganismen**
- **Bt-Toxin = Giftstoff aus *Bacillus thuringiensis***

# Insektenresistenter Bt-Mais II

- Auftreten von Sekundärschädlingen, wenn Hauptschädling dezimiert wird?
- Verringerung des Insektizideinsatzes fraglich (Bt-Baumwolle in China)
- Insektizideinsatz beim Mais: USA 23 %, Deutschland 2 %
- Resistenzentwicklung bei Schädlingen zu erwarten – Resistenzmanagement auf Dauer wirksam?
- Bedingungen für Resistenzmanagement: Hochdosis + Refugien
- aber stark schwankende Bt-Toxingehalte in MON810 Mais

**Maiszünsler ist beherrschbar: Fruchtwechsel, Nützlinge, Häckseln/Unterpflügen**

**Bayerischer Landwirtschaftsminister Miller 2006: „Die aktuell verfügbaren gentechnisch veränderten Maissorten bieten für die Landwirtschaft in Bayern keine pflanzenbaulichen und ökonomischen Vorteile.“**

# „Koexistenz“ beim Mais?

- Windblütler, Millionen Pollen/Pflanze, weite Verbreitung
- Parameter: Windrichtung, -stärke, Temperatur, Feuchtigkeit, Topographie rel. Lage, Größe der Felder (GVO- sowie nicht-GVO-Flächen)
- Auskreuzung über >200 m (in 800 m gezeigt), keine lineare Abnahme
- Problem der Saatgutproduktion (empf. Abstände 1000 m – 3000 m)
- Anbauversuche                      2004;                      2005;                      Monsanto
- Empf. Mindestabstand    20 m                      150 m                      300 m zu Bio-Mais
- GVO-Kontamination im Warenstrom (Maschinen, Transport etc.)
- Kennzeichnung/Schaden erst bei GVO-Anteil von 0,9 %? – Realität: Abnehmer fordern wesentlich geringere GVO-Anteile, Bioanbau
- „Koexistenz“ mit der Imkerei? - Urteil Verwaltungsgericht Augsburg
- „Koexistenz“ mit Schutzgebieten – z. B. geschützte Schmetterlinge?

# Schlussfolgerungen

- In Pflanzen gebildete Bt-Toxine wirken breiter als angenommen
- Bt-Mais gefährdet zahlreiche Nichtzielorganismen
- Bt-Mais, insb. MON863, gefährdet menschliche Gesundheit
- Bt-Mais ist nicht koexistenzfähig
- Bt-Mais ist nicht notwendig, um Maiszünsler zu beherrschen