

# Bevisade miljö- och hälsoeffekter av GMO

## Påverkan på den biologiska mångfalden

De GMO- grödor, som är avsedda för att motstå skadeinsekter och insektsmedel, har olika väldokumenterade effekter på miljön.

Insektsresistenta grödor utrotar specifika skadedjur som hotar grödan. Förutom de avsedda dödliga effekterna händer följande:

- Insektsresistenta grödor är giftiga även för icke-specifika skadedjur, t.ex. fjärilar. Långvarig exponering för pollen från GMO-majs, som avsondrar *Bacillus thuringiensis*, (Bt)-giftet, har konstaterats orsaka oönskad påverkan på monarkfjärilens beteende (1) och fortlevnad (2). Denna fjäril är en av de vanligaste fjärilarna i Nordamerika. Kunskapen kring effekter på europeiska fjärilar är nästan obefintlig då få studier har gjorts. De som gjorts ger dock anledning till oro då det finns indikationer på att europeiska fjärilar påverkas negativt av att resistenta GMO-grödor odlas (3,4,5,6).

- Insektsresistenta grödor är också giftiga för andra, nyttiga insekter. Genmodifierade Bt-grödor har en oönskad påverkan (7) på de insekter som är viktiga i den naturliga bekämpningen av majsskadedjur, såsom stinksländor (8,9,10,11). I EU (liksom på andra ställen) avser miljöriskbedömningen av Bt-grödor bara dess direkt akuta giftighet och inte några effekter på organismer högre upp i näringskedjan. Dessa effekter kan vara viktiga. Bt-grödors toxiska effekter på stinksländor visade sig ha en direkt koppling till de byten som ätits. Riskbedömning på enbart en nivå är ett tillvägagångssätt som har mött stark kritik från forskare som påpekar att effekter av Bt-grödor måste studeras på flera nivåer av näringskedjan (12, 13, 14, 15).

- Ett hot mot markens ekosystem. Många Bt-grödor utsöndrar giftet från roten till marken (16). Restprodukter i marken innehåller det aktiva Bt-toxinet (17, 18, 19). De långsiktiga, kumulativa effekterna av att odla BT-majs har inte studerats i ett europeiskt sammanhang, trots att det krävs enligt EU:s lagar. (Direktiv 2001/18) (20).

Utöver det ovanstående har riskbedömningar för minst två andra effekter hittills inte gjorts av BT-majs:

- Jordbruksavfall från BT-majs har funnits i vattendrag, där Bt-toxinet kan vara giftigt för vissa insekter (21). Det visar på naturmiljöns komplexitet och understryker bristerna i riskbedömningen.

- Bt-majs är mer mottaglig för växtlöss (Aphid) än konventionell majs, vilket beror på förändringar i växtsaftens kemiska sammansättning. Dessa förändringar har inte varit beskrivna i en enda ansökan för att börja odla Bt-majs, trots de stora ekologiska konsekvenserna. Det är ett tydligt bevis på att växelverkan mellan växter och insekter är alltför komplex för att avgöras i en enda riskbedömning.

## Ogrästoleranta grödor (HT) har följande kännetecken:

- Toxisk påverkan av ogräsmedel på ekosystemen. Roundup, ett ogräsmedel som säljs av Monsanto i samband med sina Roundup Ready GMO-grödor, har visat sig ha en eventuell endokrinstörande effekt, det vill säga, kan leda till hormonrubbingar (22). Det är även giftigt för grodyngel (23).

- Ogräs får ökad tolerans mot ogräsbekämpningsmedel. Att ogräs utvecklar resistens mot Roundup är ett allvarligt problem i USA och på andra platser där Roundup Ready-grödor odlas i en omfattande mängd (24, 25, 26, 27). Ökade mängder ogräsmedel måste användas för att hålla ogräset under kontroll (28), och när inte det hjälper måste ytterligare ogräsmedel användas som komplement till Roundup (29).

- Förlust av biologisk mångfald. En statlig studie i Storbritannien har funnit 24 % färre fjärilar i utkanten av åkermark där GMO-raps odlas,

GMO-majs MON 810 skapades för att förhindra behovet av insektsmedel. Men denna och andra Bt-majssorter avsondrar kontinuerligt ett gift i miljön i mängden 3000 till 5 000 gånger högre än den besprutning som används för majs som inte är GMO-odlad. omöjligt, att ersätta dem med tekniska alternativ.

eftersom där fanns färre ogräsblommor (och därmed nektar) för dem att livnära sig på (30). Dessutom fanns där färre frön för fåglar från raps och sockerbetor (31, 32, 33). HT-majs kan endast med fördel jämföras (i form av påverkan på biologisk mångfald) med majs behandlat med ogräsmedlet atrazin, som nu är förbjudet inom EU.

- Minskning av bakteriefloran i marken. Användningen av ogräsmedel på GMO-soja leder till en minskad andel av fördelaktiga kvävefixerande bakterier (34, 35).

## Hälsoeffekter

Oberoende undersökningar om hälsoeffekter av GMO, för både djur och människor, saknas i den vetenskapliga litteraturen, (36, 37, 38, 39).

Nästan alla kommersiella GMOs i världen producerar eller tolererar bekämpningsmedel. Men samtidigt testas bekämpningsmedel för två år i taget innan de godkänns inom Europa. De längsta säkerhetsproverna för GMO däremot är endast 90 dagar, inklusive GMO-växter som producerar bekämpningsmedel.

**GREENPEACE**

Hökens gata 2, Box 151 64, 104 65 Stockholm, tel. 08-702 70 70  
www.greenpeace.se E-post: info@nordic.greenpeace.org

Sir David King, den brittiska statens före detta chefsforskare, tvingades i december 2007 att erkänna att han hade fel när han påstod att ökad avkastning från grödor i Afrika berodde på GMO-växter. Så var inte fallet. Projektet som han beskrev använde en sofistikerad skadedjurskontroll och en teknik för hantering av grödor som varken involverade GMO eller bekämpningsmedel.

Vi vet helt enkelt inte om GMO är säkra för djurs och människors konsumtion, eftersom långsiktiga studier har varit få. Den pågående kontroversen kring säkerhetsbedömningen är ett uttryck för denna osäkerhet. Dispyten om den bekämpningsmedelsproducerande Bt-majsen MON863, till exempel, bygger på att oberoende forskare har uttryckt sin oro (40) utifrån observerade skillnader i prover av djurfoder. Hellre än att erkänna osäkerheter kring livsmedelssäkerheten när det kommer till MON863 och fördjupa forskningen har EFSA (41) och den bioteknologiska industrin lagt sitt krut på att motbevisa dessa resultat.

Det är ogrundat och vilseledande att påstå att GMO måste vara ofarligt bara för att människor som bor i USA har konsumerat dem i över tio år utan att några uppenbara skador har observerats. Det har inte gjorts en enda studie i denna specifika fråga.

Vad det inte finns någon osäkerhet kring är att GMO har en potential att orsaka allergiska reaktioner, i större utsträckning än konventionell odling (43,44). I en långsiktig fältstudie i Australien har man, till exempel, funnit att GMO-ärtor orsakar allergiska reaktioner hos möss (45). Genom att äta GMO-ärtorna blev mössen även mer känsliga för andra livsmedel.

#### Referenser:

- 1 Prasifka, P.L., Hellmich, R.L.P., rasifka, J.R. & Lewis, L.C. 2007E. Effects of Cry1Ab-expressing corn anthers on the movement of monarch butterfly larvae. *Environ Entomology* 36:228-33
- 2 Dively, G.P., Rose, R., Sears, M.K., Hellmich, R.L., Tanley-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.
- 3 Lang, A. & Vojtech, E. 2006. The effects of pollen consumption of transgenic Bt maize on the common swallowtail, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera, Papilionidae). *Basic and Applied Ecology* 7: 296-306.
- 4 Darvas, B., Lauber, E., Polgár, L., A., Peregovits, L., Ronkay, L., Juracsek, J., et al. (2004). Nontarget effects of DK-440-BT (Yieldgard) Bt-corn. First Hungarian-Taiwanese entomological symposium, 11-12 October 2004, Budapest Hungarian National History Museum (p. 5).
- 5 Felke, V.M. & Langenbruch, G.A. 2003. Wirkung von Bt-Mais-Pollen auf Raupen des Tagpfauenauges im Laborversuch (Effect of Bt-maize-pollen on caterpillars of *Inachis io* in a laboratory assay). *Gesunde Pflanzen*, 55: 1-7.
- 6 Felke, M., Lorenz, N. & Langenbruch, G.A. 2002. Laboratory studies on the effects of pollen from Bt-maize on larvae of some butterfly species. *Journal of Applied Entomology* 126: 320-325.
- 7 Obrist, L.B., Dutton, A., Romeis, J. & Bigler, F. 2006. Biological activity of Cry1Ab toxin expressed by Bt maize following ingestion by herbivorous arthropods and exposure of the predator *Chrysoperla carnea*. *BioControl* 51: 31-48.
- 8 Andow, D.A. & Hillbeck, D. 2004. Science-based risk assessment for non-target effects of transgenic crops. *Bioscience* 54: 637-649.
- 9 Obrist, L.B., Dutton, A., Romeis, J. & Bigler, F. 2006. Biological activity of Cry1Ab toxin expressed by Bt maize following ingestion by herbivorous arthropods and exposure of the predator *Chrysoperla carnea*. *BioControl* 51: 31-48.
- 10 Harwood, J.D., Wallin, W.G. & Obrycki, J.J. 2005. Uptake of Bt endotoxins by non-target herbivores and higher order arthropod predators: molecular evidence from a transgenic corn agroecosystem. *Molecular Ecology* 14: 2815-2823.
- 11 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, 2005.
- 12 Andow, D.A. & Zwahlen, C. 2006. Assessing environmental risks of transgenic plants. *Ecology Letters* 9: 196-214.
- 13 Snow, A.A., Andow, D.A., Gepts, P., Hallerman, E.M., Power, A., Tiedje, J.M., & Wolfenbarger, L.L. 2005. Genetically engineered organisms and the environment: current status and recommendations. *Ecological Applications*, 15: 377-404.
- 14 Andow, D.A. & Hillbeck, D. 2004. Science-based risk assessment for non-target effects of transgenic crops. *Bioscience*, 54: 637-649.
- 15 Knols, B.G.J. and M. Dicke. 2003B. Crop assessment in the Netherlands. *Nature Biotechnology* 21: 973-974.
- 16 Saxena, D., Flores, S. & Stotzky, G. 2002. Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events. *Soil Biology and Biochemistry* 34: 133-137.
- 17 Flores, S., Saxena, D. & Stotzky, G. 2005. Transgenic Bt plants decompose less in soil than non-Bt plants. *Soil Biology and Biochemistry* 37: 1073-1082.

- 18 Stotzky, G. 2004. Persistence and biological activity in soil of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*, especially from transgenic plants. *Plant and Soil* 266: 77-89.
- 19 Zwahlen, C., Hilbeck, A., Gugerli, P. & Nentwig, W. 2003. Degradation of the Cry1Ab protein within transgenic *Bacillus thuringiensis* corn tissue in the field. *Molecular Ecology* 12: 765-775.
- 20 Directive 2001/18/EC on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms, see Recital 19, Recital 20 and Annex II: "A general principle for environmental risk assessment is also that an analysis of the cumulative long-term effects relevant to the release and the placing on the market is to be carried out. Cumulative long-term effects. refers to the accumulated effects of consents on human health and the environment, including inter alia flora and fauna, soil fertility, oil degradation of organic material, the feed/ food chain, biological diversity, animal health and resistance problems in relation to antibiotics".
- 21 Rosi-Marshall, E.J., Tank, J.L., Royer, T.V., Whiles, M.R., Evans-White, C.M., Ambers, C., Griffiths, N.A., Pokelsek, J. & Stephen, M.L. 2007. Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. *Proceedings National Academy Sciences* 41: 16204-16208
- 22 Richard, S., Moslemi, S., Sipahutar, H., Benachour, N. & Seralini, G.-E. 2005.Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase. *Environmental Health Perspectives* 113: 716-720.
- 23 Relyea, R.A. 2005. The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications* 15: 618-627. Relyea, R.A. 2005. The lethal impact of roundup on aquatic terrestrial amphibians. *Ecological Applications*, 15: 1118-1124. Relyea, R.A., Schoepner, N.M. & Hoverman, J.T. 2005. Pesticides and amphibians: the importance of community context. *Ecological Applications*, 15: 1125-1134.
- 24 Roy, B.A. 2004. Rounding up the costs and benefits of herbicide use. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 13974-13975.
- 25 Baucom, R.S. & Mauricio, R. 2004. Fitness costs and benefits of novel herbicide tolerance in a noxious weed. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 13386-13390.
- 26 Vitta, J.I., Tunesca, D. & Puricelli, E. 2004. Widespread use of glyphosate tolerant soybean and weed community richness in Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 103: 621-624.
- 27 Nandula, V.K., Reddy, K.N., Dukes, S.O. & Poston, D.H. 2005. Glyphosate-resistant weeds: current status and future outlook. *Outlooks on Pest Management* August 2005: 183-187.
- 28 Duke, S.O. 2005. Taking stock of herbicide-resistant crops ten years after introduction. *Pest Management Science* 61: 211-218.
- 29 [http://farministrynews.com/mag/farming\\_saving\\_glyphosate/index.html](http://farministrynews.com/mag/farming_saving_glyphosate/index.html)
- 30 Roy, D.B., Bohan, D.A., Haughton, A.J., Hill, M.O., Osborne, J.L., Clark, S.J., Perry, J.N., Rothery, P., Scott, R.J., Brooks, D.R., Champignon, T., Hawes, C., Heard, M.S. & Firbank, L.G. 2003. Invertebrates and vegetation of field margins adjacent to crops subject to contrasting herbicide regimes in the Farm Scale Evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops. *The Royal Society Philosophical Transactions B*. 358: 1879-1898
- 31 Heard, M.S. et al. 2003. Weeds in fields with contrasting conventional and genetically modified herbicide-tolerant crops. I. Effects on abundance and diversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 358: 1819-1832.
- 32 Firbank, L.G. et al. 2006. Effects of genetically modified herbicide-tolerant cropping systems on weed seedbanks in two years of following crops. *Biology Letters* 2: 140-143
- 33 Bohan, D.A. et al. 2005. Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. *Journal Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 272, DOI 10.1098/rspb.2004.3049.
- 34 King, C.A., Purcell, L.C. & Vories, E.D. 2001. Plant growth and nitrogenase activity of glyphosate-tolerant soybean in response to foliar glyphosate applications. *Agronomy Journal* 93: 179-186.
- 35 Zablutowicz, R.M. & Reddy, K.N. 2004. Impact of glyphosate on the *Bradyrhizobium japonicum* symbiosis with glyphosate-resistant transgenic soybean: a minireview. *Journal of Environmental Quality* 33: 825-831.
- 36 Vain, P. 2007. Trends in GM crop, food and feed safety literature. *Nature Biotechnology Correspondence* 25: 624-626.
- 37 Domingo, J.L. 2007. Toxicity studies of genetically modified plants: a review of the published literature. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47:8, 721 - 733
- 38 Pryme, I.F. & Lembeck, R. 2003. In vivo studies on possible health consequences of genetically modified food and feed -with particular regard to ingredients consisting of genetically modified plant materials. *Nutrition and Health* 17: 1-8.
- 39 Brown, P., Wilson, K.A., Jonker, Y., & Nickson, T.E. 2003. Glyphosate Tolerant Canola Meal Is Equivalent to the Parental Line in Diets Fed to Rainbow Trout. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 51: 4268-4272.
- 40 Seralini, G.E., Cellier, D., de Vendomois, J.S., 2007N. In vivo analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Archives of Environmental Contamination & Toxicology*, 52, 596-602.
- 41 EFSA, 2007. EFSA review of statistical analyses conducted for the assessment of the MON 863 90-day rat feeding study. [http://www.efsa.europa.eu/en/science/scientific\\_reports/statistical\\_analyses\\_MON863.html](http://www.efsa.europa.eu/en/science/scientific_reports/statistical_analyses_MON863.html)
- 42 Doull, J., Gaylor, D., Greim, H.A., O'Neill, D.P., Lynch, B. & Munro, I.C. 2007. Report of an Expert Panel on the reanalysis by Seralini et al. (2007) of a 90-day study conducted by Monsanto in support of the safety of a genetically modified corn variety (MON 863). *Food and Chemical Toxicology* 45: 2073-2085
- 43 Bernstein, J.A. et al. 2003. Clinical and laboratory investigation of allergy to genetically modified foods. *Environmental Health Perspectives* 111:1114-1121.
- 44 Freese, W. & Schubert, D. 2004. Safety testing and regulation of genetically engineered foods. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*, 21: 229-324.
- 45 Prescott, V.E., Campbell, P.M., Moore, A., Mattes, J., Rothenberg, M.E., Foster, P., Higgins, T.J.V. & Hogan, S.P. 2005. Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* 53: 9023-9030

**GREENPEACE**

Hökens gata 2, Box 151 64, 104 65 Stockholm, tel. 08-702 70 70  
[www.greenpeace.se](http://www.greenpeace.se) E-post: [info@nordic.greenpeace.org](mailto:info@nordic.greenpeace.org)