

# Är GMO-grödor farliga för bin?

INGEMAR FRIES, JOACHIM DE MIRANDA, Ekologiska institutionen, SLU

I Land Lantbruk nr 6, 31 januari 2014, basunerar en fet rubrik ut att "GMO slår ut bina". Bakgrunden till uppgiften är en representant från SBR:s styrelse som i en intervju hävdar att ett sk. Bt-toxin som uttrycks i en majs-sort skadar bin och andra pollinatörer.

Det finns inget sakligt stöd för den uppgiften och desinformation av det slaget riskerar att förleda biodlarna att fokusera på problem som inte existerar, istället för att ta itu med problem som tillhör verkligheten.

Bt-toxin är ett protein som produceras av en bakterie, *Bacillus thuringiensis*. Det finns olika typer av Bt-toxin som är verksamma mot olika typer av insekter, men de flesta är giftiga för arter inom insektsordningen Lepidoptera, fjärilar. Det är därför man kan använda preparat av *B. thuringiensis* inom biodlingen för att bekämpa vaxmott. Det finns också

Bt-toxin som är verksamt mot arter inom insektsordningen Diptera, flugor och myggor. Det är därför man med viss framgång kunnat flygbespruta områden i Nedre Dalälven med Bt-toxin för att bekämpa myggor. Det finns däremot inget Bt-toxin som man kunnat visa att det är giftigt för bin (i realistiska doser), något som är väl dokumenterat.

Genmodifierings (GM)-teknologin är en raffinerad metod för införandet av små segment av DNA (arvsmassa) i genomet hos en organism för att uppnå mycket specifika mål. Tekniken används i bakterier, svampar, växter, insekter, ryggradsdjur inklusive däggdjur, och ligger till grund för de flesta biotekniska innovationer under de senaste 50 åren. Det är nanokirurgi av genomet (arvsmassan) utan andra biverkningar jämfört med konventionella förädlingsmetoder, förutom effekten av den införda genen. Helt säkert är påverkan av denna teknik mycket mer förutsägbar än äldre tekniker som använts vid växtförädling som strålning för att producera mutationer, produktion av arter med duplicerat/triplicerat genom, eller tvångshybridisering med vilda släktingar, något som

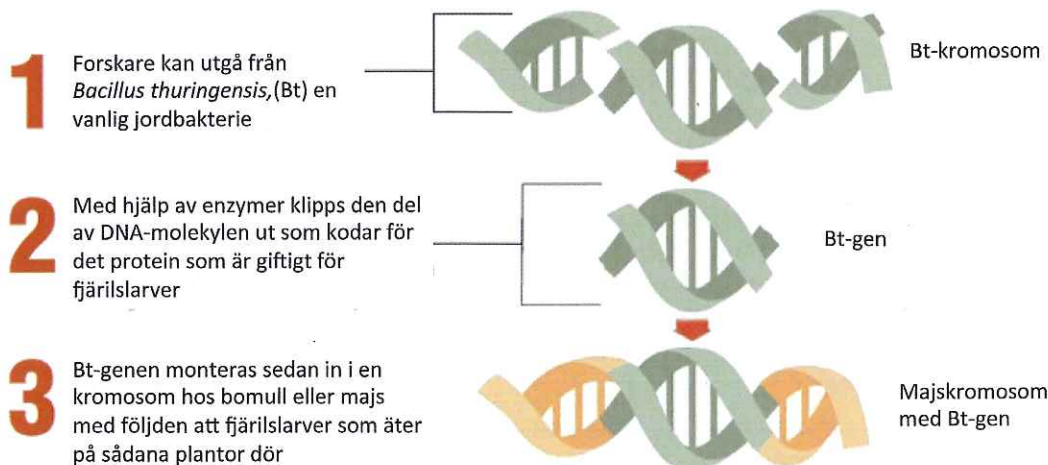
har producerat många av våra nuvarande livsmedelsgrödor.

En invändning mot GMO är att de införda generna kan komma från andra livsformer, inte bara från nära släktingar (till skillnad från konventionellt förädlingsarbete), och att de resulterande GM-organismerna kan patenteras (till skillnad från konventionellt avelsarbete). Att patentera en gröda är inte tillåtet i varken Sverige eller EU, patentet gäller endast genen och egenskapen den medför. Men liksom för alla grödor gäller växtförädlarrätten och att en ny gröda måste sortprövas innan utsädet får säljas. Eftersom det är teoretiskt möjligt att införa en gen i en växt som är direkt eller indirekt skadlig för bin, testas därför GM-grödor mycket noggrant för just sådana oavsiktliga konsekvenser, något som inte förekommer för konventionellt framtagna grödor.

Genom att utnyttja genmodifieringstekniken har man, efter att identifiera den gen i *Bacillus thuringiensis* som är ansvarig för produktion av Bt-proteinet i fråga, kunnat montera in genen i majs-genomet. Därigenom uttrycks Bt-proteinet i växten och den genmodifierade majsen blir då giftig för vissa fjärilslarver. Det får till följd att jordbrukaren väsentligt kan reducera användningen av farliga bredverkande insektsgifter som normalt sprutas på grödan för att skydda mot insektsangrepp. En positiv utveckling för pollinerande insekter som därmed slipper riskera att bli besprutade. Insektresistenta Bt-grödor har därmed minskat jordbrukets negativa inverkan på bin eftersom man kunnat reducera användningen av insekticider i sådana grödor. Miljörörelsen borde omfamna en sådan utveckling. Eftersom Bt-genen i sig inte har någon direkt effekt på bin är användningen av Bt-majs gynnsam för biodlingen. Mot-

## GMO – kombination av gener med olika ursprung

Med hjälp av genetisk ingenjörskonst kan forskare isolera gener från en organism och införa dem i en annan växt eller djurslag



Källa: North Carolina State University, College of Agriculture and Life Sciences

Förenklad beskrivning av tillvägagångssättet för att förändra arvsmassan hos majs så att plantorna blir resistenta mot insektsangrepp. Åtgärden leder till mindre användning av bekämpningsmedel och en säkrare miljö för pollinerare.



ståndet inom biodlarkretsar mot användning av GM-tekniken inom växtförädlingen är svår att förstå.

Det är naturligt att biodlare känner oro för jordbruket påverkar bisamhället, och det finns reella problem att ta itu med kring jordbrukets bekämpningsmedelsanvändning. Däremot är det direkt skadligt för biodlingen när företrädare för biodlingen sprider svepande och felaktiga påstående kring användningen av Bt-majs som uppenbart saknar vetenskaplig förankring. Biodlingen har reella problem med bihälsa av diverse slag. Bt-majs hör inte till den problembilden.

#### Referenser

Referenser i kronologisk ordning, där Bt-toxin eller andra proteiner från genmodifierade växter undersökts för deras påverkan på bin, humlor, solitärbin eller gaddlösa bin, finns listade nedan. Inte i något fall finner man en negativ påverkan från Bt-toxin i doser som är biologiskt realistiska. Det betyder givetvis inte att det inte kan finnas en negativ påverkan. Men om så är fallet återstår det att bevisa, dagens kunskapsläge baserat på omfattande forskning säger att så inte är fallet.

- Picard-Nizou et al. 1995. Foraging behaviour of honey bees (*Apis mellifera* L.) on transgenic oilseed rape (*Brassica napus* L. var. *oleifera*). *Transgenic Research* 4, 270–276.
- Arpaia S. 1996. Ecological impact of Bt-transgenic plants: 1. Assessing possible effects of CryIIIB toxin on honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies. *J Genet Breed* 50, 315–319.
- Malone LA, Pham-Delegue M.H. 2001. Effects of transgene products on honey bees (*Apis mellifera*) and bumblebees (*Bombus* sp.). *Apidologie* 32, 287–304.
- Hanley et al. 2003. Effects of dietary transgenic Bt corn pollen on larvae of *Apis mellifera* and *Galleria mellonella*. *Journal of Apicultural Research* 42, 77–81.
- Morandin & Winston 2003. Effects of novel pesticides on bumble bee (Hymenoptera: Apidae) colony health and foraging ability. *Environmental Entomology* 32, 555–563.
- Ramirez-Romero et al. 2005. Effects of Cry1Ab protoxin, deltamethrin and imidacloprid on the foraging activity and the learning performances of the honeybee *Apis mellifera*, a comparative approach. *Apidologie* 36, 601–611.
- Liu et al. 2005. The impacts of the pollen of insect-resistant transgenic cotton on honey bees. *Biodiversity Conserv* 14, 3487–3496.
- Babendreier et al. 2005. Influence of Bt-transgenic pollen, Bt-toxin and protease inhibitor (SBTI) ingestion on development of the hypopharyngeal glands in honeybees. *Apidologie* 36, 585–594.
- Rose et al. 2007. Effects of Bt corn pollen on honey bees: emphasis on protocol development. *Apidologie* 38, 368–377.
- Konrad et al. 2008. Potential effects of oilseed rape expressing oryzacystatin (OC-1) and of purified insecticidal proteins on larvae of the solitary bee *Osmia bicornis*. *PLoS ONE* 3:e2664.
- Duan et al. 2008. A meta-analysis of effects of Bt crops on honey bees (Hymenoptera:Apidae). *PLoS One* Issue 1/e1415.
- Ramirez-Romero et al. 2008. Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae)? *Ecotoxicol Environ Saf* 70, 327–233.
- Babendreier et al. 2008. Impact of insecticidal proteins expressed in transgenic plants on bumblebee microcolonies. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 126,148–157.
- Liu et al. 2009. The oral toxicity of the transgenic Bt+CpTI cotton pollen to honeybees (*Apis mellifera*). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72, 1163–1169.
- Hendriksma, H.P. 2011. Testing Pollen of Single and Stacked Insect-Resistant Bt-Maize on In vitro Reared Honey Bee Larvae *PLoS ONE* 6(12): e28174
- Dai et al. 2011. The effect of Bt Cry1Ah toxin on worker honey bees. *Apidologie* 44, 198–208.
- Lima et al. 2011. Does Cry1Ac Bt-toxin impair development of worker larvae of Africanized honey bee? *Journal of applied entomology* 135, 415–422.
- Hendriksma et al. 2012. Effects of multiple Bt proteins and GNA lectin on in vitro-reared honey bee larvae *Apidologie* 549–560.
- Dai et al. 2012. Field assessment of Bt cry1Ah corn pollen on the survival, development and behavior of *Apis mellifera ligustica*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 79, 232–237.
- Arpaia et al. 2012. Assessment of transgene flow in tomato and potential effects of genetically modified tomato expressing Cry3Bb1 toxins on bumblebee feeding behaviour *Ann Appl Biol* 161, 151–160.
- Lima et al. 2013. Lack of lethal and sublethal effects of Cry1Ac Bt-toxin on larvae of the stingless bee *Trigona spinipes*. *Apidologie* 44, 21–28.

## Kurts ramförråd

Ett vinterjobb i biodlingen är att ta hand om de kokade och rengjorda ramarna. Ev ny trådning behövs och sedan skall vaxmellanväggar smältas in. Ett bra sätt att förvara de färdiga ramarna är att sätta upp lister i taket på förådet. Där hänger ramarna ostörda, till våren kommer och det blir dags att plocka ner dem i skattlådorna. Ett par tre rammar med vaxmellanväggar i varje skattlåda, håller svärmlusten nere i samhället. Byggbina får något annat att göra än att bygga drottningceller.

Kurt Lindblom, Sundbybergs Bf

