



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Genetically modified (GM) corn in the Philippines : Ecological impacts on agroecosystems, effects on the economic status and farmers' experiences

Mabutol-Afidchao, M.B.

Citation

Mabutol-Afidchao, M. B. (2013, November 20). *Genetically modified (GM) corn in the Philippines : Ecological impacts on agroecosystems, effects on the economic status and farmers' experiences*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/22273>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/22273>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/22273> holds various files of this Leiden University dissertation

Author: Mabutol-Afidchao, Miladis B.

Title: Genetically modified (GM) corn in the Philippines : ecological impacts on agroecosystems, effects on the economic status and farmers' experiences

Issue Date: 2013-11-20

Genetisch gemodificeerde (GM) maïs op de Filippijnen: gevolgen voor het agro-ecologische systeem, gevolgen voor de economie van de boeren en de ervaringen van boeren

Genetisch gemodificeerde (GM) maïs is het voorbeeldgewas geworden om te voldoen aan de stijgende vraag naar voedsel en veevoer. De Aziatische Maïsboorder (AMB), *Ostrinia furnacalis* (Guenée), is op dit moment het plaagorganisme van maïs dat de meeste schade toebrengt in Zuidoost Azië. Maïsboeren op de Filippijnen hebben de laatste tientallen jaren grote oogstverliezen geleden door AMB. Om de schade door boorders wereldwijd te verminderen zijn *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) en *Bt* Herbicide Tolerante (*BtHT*) maïs ontwikkeld. Hoewel er ook andere genetisch gemodificeerde voedselgewassen zijn geïntroduceerd die nu in het veld worden getest, heeft het testen van *Bt*-maïs geleid tot de sterkste controversie rond de biotechnische producten omdat men bang is voor de plaagdodende werking ervan. Het beoordelen van de wetenschappelijke claims van zowel voor- als tegenstanders blijkt moeilijk. Wat biodiversiteit betreft zijn er weinig gepubliceerde onderzoeken die zijn uitgevoerd in vochtig tropische omgevingen zoals op de Filippijnen. Dit geldt ook voor het onderzoek naar de sociaaleconomische gevolgen voor de boeren. Na bijna tien jaar van het verbouwen van GM-maïs op de Filippijnen wordt een evaluatie noodzakelijk om na te gaan of de doelen waarvoor deze maïs werd ingezet werkelijk zijn bereikt.

Dit proefschrift probeert dan ook de volgende algemene vraag te beantwoorden: Wat zijn de gevolgen van genetische gemodificeerde maïs en de daarmee samenhangende verandering in de landbouwpraktijk voor de biodiversiteit van het agro-ecologische systeem en voor de economie en het sociale leven van de boeren?

Biodiversiteit

De biodiversiteit werd vast gesteld aan de hand van zowel de onschadelijke als schadelijke ongewervelde dieren die in het maïsveld voorkwamen. In de eerste plaats richtte de studie zich op de vraag hoe effectief het continu toepassen van GM-maïs is in het voorkomen van AMB schade op de Filippijnen (hoofdstuk 2). Deze studie omvatte enquêtes onder boeren en gewasinspecties aan de hand van 200 maïsplanten langs een 200 m traject in 198 velden. Daaruit bleek dat in *Bt*-maïs 44% minder schade optreedt in de planten en dat de schade wordt teruggebracht tot 6,8% en 7% van, respectievelijk, de *Bt*- en *BtHT*-planten. Er werd geen secundaire plaaguitbraak gevonden in de velden zonder AMB. Verminderde schade aan kolven op *Bt*-velden kan betekenen dat er zelfs bij AMB-schade er verminderde economische schade optreedt. Het feit dat er wel degelijk AMB-schade gevonden werd in *Bt*- en *BtHT*-velden, zij het op laag niveau, kan betekenen dat er bij AMB zich immuniteit tegen het *Bt*-endotoxine kan ontwikkelen.

Daarnaast presenteert dit proefschrift de resultaten van een veldexperiment waar de gevolgen van GM-maïs en de daarbij horende inzet van gewasbescherming voor de gemeenschap van ongewervelde dieren werden onderzocht (hoofdstuk 3). Dit experiment werd uitgevoerd op een 6 ha groot veld in Cabagan, Isabela, in het droge en natte seizoen van 2009. Er werd gevonden dat de totale abundantie van gewervelde dieren, de abundantie van de op de grond levende dieren en de soortenrijkdom van de op de grond en in de bodem levende dieren significant hoger was in de niet-GM-velden dan in de *Bt*- en *BtHT*-velden. Dus er kwamen meer ongewervelde dieren voor in de met insecticiden behandelde niet-GM-velden dan in de niet behandelde *Bt*- en *BtHT*-velden. Tot slot richtte de studie zich op de gevolgen op de lange termijn van GM-maïs op soortenrijkdom en abundantie van ongewervelde dieren in maïsvelden (hoofdstuk 4). Hiervoor werden 30 maïsvelden bestudeerd, verdeeld over drie locaties die alle voor ten minste twee jaar werden bebouwd met GM-maïs. De abiotische factoren bodem pH, bodem vruchtbaarheid en bodemnutriënten werden beschouwd als stoorvariabelen waarvoor werd gecontroleerd tijdens de analyses. De studie werd verricht in 2008; *Bt*- en *BtHT*-maïs werd in het gebied geïntroduceerd in respectievelijk 2002 en 2005. De niet-GM-velden hadden een hoger abundantie en soortenrijkdom aan ongewervelde dieren. Ook de abundantie en soortenrijkdom van vliegende dieren was hoger, evenals de abundantie van de op de grond levende dieren. Controle voor de stoorvariabelen nam dit gevolg niet weg.

Sociaaleconomische gevolgen

Hoofdstuk 5 behandelt de economische gevolgen van GM-maïs voor met name kleine boeren. De claim van de producenten van GM-maïs dat dit het leven van boeren zal verbeteren heeft veel kritiek ondervonden van belangengroepen en heeft veel aandacht in de media gekregen omdat het een lege belofte zou zijn. Vandaar dat hier een vergelijking van de huidige economische gevolgen van het verbouwen van niet-GM met GM-maïs is gemaakt. De gegevens werden verzameld van 114 boeren in de provincie Isabela die niet-GM, *Bt*-, HT- of *BtHT*-maïs verbouwden. De gevolgen van de productiekosten (kosten voor arbeid, zaad, gewasbescherming en kunstmest) bij de verschillende maïs-variëteiten op productie, netto inkomen, productie/kosten verhouding en winst op investering werden geanalyseerd. De resultaten laten zien dat niet-GM-maïs statistisch niet verschillend was van GM-maïs in termen van productie, netto inkomen, productie/kostenverhouding en winst op investering in dollars per ha. Daarnaast werd een Blinder-Oaxaca analyse uitgevoerd om het verschil in winst op investering en netto inkomen tussen niet-GM en GM-maïs verder uit te splitsen. Daaruit bleek dat het voorkomen van AMB, de arbeidskosten en de kosten voor zaad en kunstmest een sterke invloed hebben op de winst op investering. Het netto inkomen wordt sterk beïnvloed door het voorkomen van AMB, de arbeidskosten en de ernst van de schade door AMB. Concluderend laten de resultaten zien dat er op dit moment geen duidelijk economisch voordeel is voor boeren van het toepassen van GM-maïs.

De sociale gevolgen van het toelaten van GM-maïs en het toepassen ervan worden in hoofdstuk 6 beschreven in termen van de houding ten opzichte van en de opvattingen over GM-maïs van boeren. De moeilijkheden die boeren tegenkomen wanneer ze GM-maïs planten en het feit dat sommige boeren weigeren GM-maïs te verbouwen ondanks de grootschalige reclame ervoor

door de zaadproducenten geeft inzicht in de bereidheid van boeren om de GM-maïs technologie te accepteren. In totaal werden hiervoor 188 maisboeren (die niet-GM, *Bt*-, HT-, *BtHT*-maïs of een mix van deze variëteiten verbouwden) uit 15 gemeenten van de provincie Isabela geënkquêteerd. Het al dan niet toepassen van GM mais werd beïnvloed door het vermeende economische voordeel, de kennis erover, de tevredenheid ermee en de eigen ervaring ermee. De boeren bevestigden dat AMB en onkruid problematische plagen vormen, maar de bezorgdheid en de standpunten over de ernst van de schade verschilden tussen boeren. De belangrijkste reden om GM-maïs niet te verbouwen was de kosten van het zaad. Hoewel de houding van boeren ten opzichte van GM-maïs in negatieve zin veranderde na ervaring met het verbouwen van GM-maïs, bleven de boeren het verbouwen om redenen die nader moeten worden onderzocht.

Conclusies en aanbevelingen

De volgende algemene conclusies en aanbevelingen kunnen uit deze studie worden gehaald:

a. Conclusies:

1. *Bt*- en *BtHT*-maïs, die het CryAb-proteïne bevatten, zijn effectief in de provincie Isabela op de Filippijnen. Er is een significante reductie (van 44%) vastgesteld van de schade door Aziatische Maïsboorders (AMB) in *Bt*-maïsvelden ten opzichte van niet-*Bt*-maïsvelden.
2. Er werd geen secundaire plaag gevonden in AMB vrije *Bt*-velden.
3. Deze studie laat duidelijk het voordeel zien van niet-GM-velden in termen van de abundantie en soortenrijkdom van ongewervelde dieren. Binnen de GM-variëteiten, vormt het *Bt*-maïs een minder groot milieurisico voor de gemeenschap van ongewervelde dieren dan *BtHT*-maïs.
4. Langdurige en continue verbouwing van GM-maïs heeft gevolgen voor het agro-ecosysteem in de zin dat de abundantie en soortenrijkdom van niet-plaagsoorten ongewervelde dieren vermindert.
5. De maïsproductie in dollars per ha was niet statistisch verschillend tussen GM en iso-hybride niet-GM-maïs.
6. Het overgaan op GM-maïs geeft op geen van de gemeten variabelen nog langer economisch voordeel ten opzichte van niet-GM mais
7. Boeren gingen over op GM-maïs vanwege een vermeende toename van de oogst, beter plaagcontrole en verminderde kosten. Kennis over GM-maïs en de beschikbaarheid van GM-maïs zaad beïnvloedde de overgang naar GM-maïs.
8. De hoge prijs van GM-zaad vormde een barrière voor niet-GM-boeren om over te gaan op GM-maïs.
9. Na het verbouwen van GM-maïs ervoeren de boeren een verminderd gebruik van pesticiden, maar niet van werktijd. Ook beschouwden zij *BtHT*- als vergelijkbaar met niet-GM-maïs in termen van landbouwkundige ingrepen en marktprijzen en dachten zij dat het endotoxine ervan ook niet-doelsoorten zou kunnen beïnvloeden. Na het verbouwen van HT-maïs hadden boeren een negatief standpunt over het optreden van ander plagen en de opslagtijd van de maïs. In het algemeen was een negatieve verschuiving in standpunten ten opzichte van GM-maïs vast te stellen na het verbouwen van GM-maïs, maar boeren bleven doorgaan het te verbouwen.

b. Aanbevelingen:

1. Het verbouwen van *Bt*- en *BtHT*-maïs wordt aanbevolen in gebieden met hoge kans op AMB-schade.
2. De aanwezigheid van niet-AMB-plagen in *Bt*-maïsvelden kan op de mogelijke ontwikkeling van secundaire plagen wijzen. Het wordt daarom aanbevolen om niet alleen AMB-plagen goed in beeld te brengen, maar ook die van andere dieren om uitbraken van secundaire plagen in de toekomst te voorkomen.
3. Studies als deze moeten in de toekomst worden uitgevoerd op nieuwe lijnen van *Bt*- en *BtHT*-maïs. Het gebruik van herbicide in HT-maïs moet worden beperkt zodat minstens 30-50% van de bedekking door onkruiden intact blijft voor de overleving van onkruidafhankelijke ongewervelde dieren.
4. Omdat grootschalige monoculturen van GMmaïs nu veel voorkomen op de Filipijnen zouden voorzorgsmaatregelen en ontsnappingsgebieden moeten worden overwogen om ernstige gevolgen voor de biodiversiteit te voorkomen en de duurzaamheid van het agro-ecosysteem te garanderen.
5. Meer onderzoek is nodig om continue monitoring mogelijk te maken en nieuwe ecologisch problemen die met nieuwe *Bt*-, HT- en *BtHT*-lijnen zouden kunnen ontstaan tijdig aan te pakken.
6. Boeren moeten alle economische aspecten van hun beslissing om over te gaan op GM-maïs in beschouwing nemen
7. De Filipijnse overheid zou de mogelijkheden moeten onderzoeken om de hoge kosten voor GMmaïs zaad terug te brengen.