

Aan de staatssecretaris van
Volkshuisvesting, Ruimtelijke
Ordening en Milieubeheer
De heer drs. P.L.B.A. van Geel
Postbus 30945
2500 GX Den Haag

DATUM 22 december 2006
KENMERK CGM/061222-03
ONDERWERP Advies veldproef met genetisch gemodificeerde NK603x1507x59122 maïs (IM 06-006)

Geachte heer Van Geel,

Naar aanleiding van een adviesvraag met betrekking tot het uitvoeren van veldproeven met herbicidentolerante NK603 x 1507 x 59122 maïs van Pioneer Hi-Bred Northern Europe Sales Division, deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd te adviseren over een kleinschalige veldproef (klasse I) met genetisch gemodificeerde maïs (maïslijn NK603 x 1507 x 59122). Door de genetische modificatie is de maïs tolerant geworden voor herbiciden met als werkzame stof glyfosaat of glufosinaat-ammonium. Daarnaast is de maïslijn resistent voor enkele insecten uit de orde van de Lepidoptera en Coleoptera. De COGEM heeft nog niet eerder over deze maïslijn geadviseerd.

De aanvrager stelt dat er geen schadelijke effecten op niet-doelwitorganismen te verwachten zijn. De resultaten van de studies waarop deze conclusies zijn gebaseerd zijn echter niet toegevoegd aan het dossier. De COGEM merkt op dat de effecten op niet-doelwitorganismen buiten het proefveld waarschijnlijk beperkt zullen zijn, maar dat zij gezien het ontbreken van essentiële informatie dit niet met zekerheid kan stellen.

De COGEM onderkent dat het uitvoeren van een veldproef mede van belang is om zulke informatie te kunnen vergaren. De COGEM is van mening dat de veldproef doorgang kan vinden mits er strikte aanvullende voorwaarden opgelegd worden betreffende het monitoren en testen van schadelijke effecten op niet-doelwitorganismen buiten het proefobject. Indien het echter niet mogelijk is om dergelijke aanvullende eisen op te leggen, dan kan de COGEM geen positief advies over deze vergunningaanvraag geven.

De door de COGEM gehanteerde overwegingen en het hieruit voortvloeiende advies treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal line and a small dash.

Prof. dr. ir. Bastiaan C.J. Zoeteman
Voorzitter COGEM

c.c. Dr. ir. B.P. Loos
Dr. I. van der Leij

Veldproeven met herbicidentolerante en insectenresistente NK603 x 1507 x 59122 maïs

COGEM advies CGM/061222-03

1. Inleiding

De COGEM is verzocht te adviseren over de milieurisico's van kleinschalige veldproeven met genetisch gemodificeerde maïs (*Zea mays*) met tolerantie tegen werkzame stoffen in herbiciden en tegen bepaalde insecten uit twee verschillende insectenordes. De betreffende maïsvariant staat bekend onder de naam NK603 x 1507 x 59122. Er bestaan ook voornemens om veldproeven te verrichten met maïsplanten die respectievelijk beschikken over een herbicidentolerantie of over zowel herbicidenresistentie als insectenresistentie (NK603 en NK603 x 1507). De COGEM adviseert apart over elk van de drie afgegeven ontwerpbeschikkingen (CGM/061222-01, CGM/061222-02 en CGM/061222-03).

Deze vergunningaanvraag heeft betrekking op klasse I veldproeven in drie gemeenten in Nederland. Het betreft maïsplanten waarin een scala aan genen zijn ingebracht te weten: twee genen uit *Agrobacterium tumefaciens* (*cp4 epsps* en *cp4 epsps L214P*), drie genen uit *Bacillus thuringiensis* (*cryIF*, *cry34Ab1* en *cry35Ab1*) en één gen uit *Streptomyces viridochromogenes* (*pat*). Door expressie van deze genen verwerft de maïsplant tolerantie voor herbiciden met als werkzame stof glyfosaat of glufosinaat-ammonium. Hiernaast wordt de plant resistent tegen insecten uit de orde van de Lepidoptera (vlinders of schubvleugeligen) en uit de orde van de Coleoptera (kevers).

In het verleden heeft de COGEM positief geadviseerd over de teelt, import en verwerking van de maïslijnen NK603 (CGM/060704-01 en CGM/030919-08) 1507 (CGM/030115-01 en CGM/030919-04) en NK603 x 1507 (CGM/060510-01 en CGM/050526-01). Over de teelt van 59122 heeft de COGEM nog niet eerder geadviseerd, wel over de import en verwerking van deze lijn (CGM/05122-01).

2. Milieurisicoanalyse

Bij de risicobeoordeling van introductie in het milieu van genetisch gemodificeerde organismen (ggo's), zoals die door de COGEM wordt uitgevoerd, wordt gekeken naar de effecten die het ggo kan hebben op mens en milieu (waarbij de mens als integraal onderdeel van het milieu wordt beschouwd).

Onder risico wordt verstaan de combinatie van de gevolgen van een gevaar en de kans dat deze gevolgen zich kunnen voordoen. De mogelijke schadelijke effecten van (toepassing van) een ggo worden vergeleken met die van het ongemodificeerde organisme (de zogenaamde 'baseline') waaruit het ggo is afgeleid. Bij introductie in het milieu wordt door de COGEM de staande landbouw en de klassieke veredeling als

'baseline' voor genetische gemodificeerde gewassen gebruikt (CGM/021017-06).

De uitgangspunten en de methodiek van de milieurisicobeoordeling is in de EU richtlijn 2001/18/EG en de bijbehorende bijlagen beschreven. Hierin is vastgelegd dat bij de milieurisicobeoordeling wordt gekeken naar mogelijk directe en indirecte schadelijke effecten van het ggo. Om tot een risico-inschatting te komen worden de volgende stappen doorlopen: de identificatie van kenmerken die schadelijke effecten kunnen hebben; de evaluatie van mogelijke gevolgen van het mogelijk optreden van schadelijke effecten; de evaluatie van de kans op het optreden van mogelijk schadelijke effecten; een schatting van het risico dat aan elk bepaald kenmerk van het ggo is verbonden; de bepaling van risicomangementmaatregelen; en de bepaling van het algeheel risico van het ggo.

Bij de voorliggende aanvraag kijkt de COGEM naar de risico's voor mens en milieu die verbonden zijn aan de introductie in het milieu van genetische gemodificeerde maïsplanten met zowel een tolerantie voor glyfosaat- en glufosinaat-ammoniumherbiciden als resistentie tegen sommige insecten uit de orde van de Lepidoptera en de Coleoptera. Zowel directe als indirecte effecten worden beoordeeld. Hierbij zijn de kans op verspreiding door pollen en zaden, het eventueel uitkruisen van maïs met wilde verwanten of andere verwanten, mogelijke veranderingen in persistentie en invasiviteit van de plant en verwildering van belang. Daarnaast wordt gekeken naar eventuele nadelige effecten indien verspreiding van de ingebrachte genen in het milieu zou optreden. Ook incidentele consumptie of vraat en mogelijke toxische of allergene effecten op mens en dier zijn onderwerp van de risicoanalyse. Effecten op niet-doel organismen zouden kunnen leiden tot een verstoring van voedselketens of ecosystemen. Een eiwit kan mogelijk intact blijven in insecten, waarna het door de insecten verspreid kan worden vanuit het proefveld. Mogelijke schadelijke effecten op de bodemmicroflora zouden een verstoring in de nutriëntenkringloop in de bodem kunnen veroorzaken.

Teneinde de bovenstaande aspecten te kunnen beoordelen wordt een aantal factoren in ogenschouw genomen: de eigenschappen van het gastheerorganisme waarin de transgenen zijn ingebracht, de kenmerken van de ingebrachte transgenen, de mogelijke effecten van deze genen, de kenmerken van het ggo en de mogelijke interactie met het milieu waarin het ggo geïntroduceerd wordt.

Veldproeven binnen Nederland kunnen worden ingedeeld in drie verschillende klassen. Indien weinig kennis van het ggo beschikbaar is, worden alleen kleinschalige werkzaamheden toegelaten waarbij eventuele nadelige effecten verregaand beperkt moeten worden. Voor grootschalige veldproeven met minder inperkende voorschriften is meer kennis van het ggo vereist. Deze kennis kan eventueel verkregen worden uit eerdere kleinschalige veldproeven, of andere bronnen.

Het veldexperiment in deze aanvraag betreft een klasse één veldexperiment. Bij een

klasse één veldexperiment mogen werkzaamheden op maximaal vijf locaties worden uitgevoerd waarbij de locatie niet meer dan één hectare mag bedragen. De genetisch gemodificeerde maïsplanten van deze aanvraag kunnen worden geïntroduceerd op maximaal tien locaties verspreid over drie verschillende gemeenten. Jaarlijks worden maximaal vijf locaties daadwerkelijk gebruikt. Het proefveld zal omgeven zijn door vier randrijen van niet gg-maïs. De omvang per locatie (inclusief de vier randrijen) bedraagt jaarlijks maximaal één hectare. Indien in de nabijheid andere maïsvelden aanwezig zijn wordt tevens een isolatieafstand van 250 meter in acht genomen.

Eventuele schadelijke effecten moeten bij een klasse één experiment beperkt blijven tot het proefobject.

2.1 Eigenschappen van het gewas

Maïs (*Zea mays* L.) behoort tot de familie van de *Gramineae* en is als landbouwgewas oorspronkelijk afkomstig uit Midden-Amerika. Maïs is overwegend een windbestuiver (4). Insectenbestuiving speelt bij maïs nauwelijks een rol, maar kan niet volledig worden uitgesloten (1). De levensduur van maïspollen varieert volgens de literatuur van 30 minuten (2) tot 9 dagen (3). Experimenten hebben aangetoond dat 90% van het geproduceerde pollen binnen 5 meter en 98% binnen 25 tot 50 meter van de grens van het veld neerkomen (8-9).

Maïs heeft in Europa geen wilde verwanten. Opslag van maïsplanten komt in Europa zelden en onder Nederlandse omstandigheden zelden tot nooit voor (5,6). Verwildering van de maïsplant is in Nederland nooit waargenomen.

2.2 Eigenschappen van de ingebrachte genen

Maïslijn NK603 x 1507 x 59122 is verkregen door afzonderlijke ouderlijnen (1507, NK603 en 59122) met elkaar te kruisen. De ingebrachte sequenties in de afzonderlijke ouderlijnen staan hieronder weergegeven.

Functie en herkomst van de geïntroduceerde genen in NK603

De genetisch gemodificeerde maïslijn NK603 is verkregen door middel van ‘particle bombardment’. De op deze wijze ingebrachte expressiecassettes bevatten de volgende sequenties:

- *cp4 epsps* expressiecassette 1:
 - P-ract1/ract1 intron: promoter en eerste intron afkomstig van *Oryza sativa*
 - *ctp2*, gen van *Arabidopsis thaliana*
 - *cp4 epsps*, gen afkomstig van *Agrobacterium tumefaciens CP4*
 - Nos 3’, terminator van *A. tumefaciens*

- *cp4 epsps* expressiecassette 2:
 - E35S, constitutieve promotor van het *Cauliflower mosaic virus* (CaMV)
 - *hsp70*, intron afkomstig van *Z. mays*
 - *ctp2* gen van *A. thaliana*
 - *cp4 epsps L214P*, gen van *A. tumefaciens CP4*
 - Nos 3', terminator van *A. tumefaciens*

Functie en herkomst van de geïntroduceerde genen in 1507

Maïslijn 1507 is eveneens genetisch gemodificeerd door toepassing van 'particle bombardment'. Een overzicht van de ingebrachte sequenties staat hieronder aangegeven:

- *cry1F* expressiecassette:
 - *ubiMZ1(2)*, ubiquitine promotor afkomstig van *Z. mays*
 - *cry1F*, synthetische versie van het getrunkeerde *cry1F* gen van *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*
 - ORF25PolyA, terminator afkomstig van *A. tumefaciens* pTi 15955
- *pat* gencassette:
 - 35S promotor, constitutieve promotor afkomstig van CaMV
 - *pat*, gen van *Streptomyces viridochromogenes* stam Tü494
 - terminator, van CaMV

Functie en herkomst van de geïntroduceerde genen in 59122

Maïslijn 59122 is genetisch gemodificeerd door middel van een *Agrobacterium*-transformatie. Onderstaand is een overzicht te vinden van de geïntroduceerde sequenties:

- *Ubi1ZM* promotor, afkomstig van *Z. mays*
- *cry34Ab1* gen van *B. thuringiensis* stam PS149B1,
- PINII, terminator sequentie van *Solanum tuberosum*
- TA peroxidase promotor, afkomstig van *Triticum aestivum*
- *cry35Ab1* gen, van *B. thuringiensis* stam PS149B1
- CaMV 35S promotor, afkomstig van CaMV
- *pat*, geïsoleerd uit *S. viridochromogenes*
- CaMV 35 terminator, van CaMV

Eigenschappen van de geïntroduceerde genen verantwoordelijk voor insectenresistentie

Het *cry1F* gen is afkomstig van *B. thuringiensis* (ssp. *aizawai*). Het geproduceerde Cry1F, een δ -endotoxine, is dodelijk voor insecten uit de orde van de Lepidoptera, waaronder de larven van de Europese maïsboorder (*Ostrinia nubilalis*). Het δ -endotoxine

bindt selectief aan receptoren die zijn gelegen op de middendarm van gevoelige insecten. Als gevolg van de binding wordt de darm van het insect geperforeerd waarna de van nature aanwezige enterobacterien uit de darm doordringen tot in het lichaam en het insect binnen 48 tot 120 uur sterft door vergiftiging (10).

Cry1F is alleen lethaal voor de larve van bepaalde insecten uit de orde van de Lepidoptera. De activiteit van het eiwit is direct gerelateerd aan de aanwezigheid van specifieke bindingssites. Mensen en andere insecten zijn daarom niet gevoelig voor deze eiwitten. Uit eerdere dossiers die de COGEM heeft beoordeeld blijkt dat er geen redenen zijn om aan te nemen dat het Cry1F eiwit humane toxische of allergene eigenschappen bezit.

De *cry34Ab1* en *cry35Ab1* genen zijn afkomstig van *Bacillus thuringiensis* stam PS149B1. Deze δ -endotoxines zijn werkzaam tegen larven van bepaalde insecten uit de orde van de Coleoptera waaronder de maïswortelkever (*Diabrotica* spp.). Expressie van het *cry34Ab1* alleen geeft enige mate van resistentie tegen de maïswortelkever, expressie van het *cry35Ab1* alleen geeft geen resistentie. Expressie van beide genen leidt tot maximale activiteit tegen de maïswortelkever (14). Met het introduceren van zowel *cry34Ab1* als *cry35Ab1* in de plant wordt daarom getracht maximale tolerantie tegen de maïswortelkever te verkrijgen.

De aanvrager meldt dat Cry34Ab1 en Cry35Ab1 eiwitten op het gebied van eiwitstructuur of aminozuurhomologie geen overeenkomsten vertonen met bekende allergenen of toxines. De studies waaruit dit moet blijken zijn echter niet toegevoegd aan het dossier.

Eigenschappen van de geïntroduceerde genen verantwoordelijk voor herbicidentolerantie
Het *pat* gen dat aanwezig is in de maïslijn codeert voor fosfīnotricine-N-acetyltransferase waardoor de plant resistent wordt voor herbiciden met als werkzame stof glufosinaat-ammonium. Glufosinaat remt het enzym glutamine synthetase welke betrokken is bij de synthese van het aminozuur glutamine (11). Verder is glutamine synthetase betrokken bij de detoxificatie van ammoniak. Door de remming van het glutamine synthetase zal de glutamineconcentratie in de plant dalen en de concentratie van ammoniak stijgen. Dit resulteert in de verstoring van het celmembraan en de beëindiging van de fotosynthese waardoor de plant zal verdorren en afsterven. De expressie van het *pat* gen katalyseert de acetylering van glufosinaat-ammonium waardoor glufosinaat wordt afgebroken in een inactieve component (12).

De *cp4 epsps* genen zijn verantwoordelijk voor de glyfosaattolerantie die de maïsplant verkregen heeft. EPSPS, een enzym betrokken bij de biosynthese van aromatische aminozuren wordt geremd door glyfosaat. Door de binding van glyfosaat aan EPSPS

veranderd de vouwing van het enzym waardoor de vorming van aromatische aminozuren geremd wordt met het gevolg dat de plant zal afsterven. Maïslijn NK603 x 1507 x 59122 brengt *cp4 epsps* genen tot expressie die van nature een hoge tolerantie bevatten voor glyfosaat. De tolerantie is te danken aan de aanwezigheid van één enkele mutatie. Hierdoor is één aminozuur in de eiwitketen van het enzym veranderd waardoor het enzym geen andere vouwing verkrijgt (13). Dit heeft als gevolg dat de productie van aromatische aminozuren nog steeds kan plaatsvinden wanneer de plant wordt bespoten met glyfosaat. De planten zullen nu dus niet afsterven. EPSPS eiwitten zijn actief in de chloroplasten van een plantencel. De ingebrachte sequentie coderend voor het 'chloroplast transitpeptide' zorgt ervoor dat het transgene EPSPS eiwit wordt getransporteerd naar de chloroplast. (7).

3. Overwegingen en advies

3.1 Overweging van mogelijke risico's van het genetisch gemodificeerde gewas

Maïs is niet winterhard en kent daardoor een sterke biologische inperking onder Noord-Europese klimaatomstandigheden. Maïszaden kennen geen kiemrust, waardoor een eventuele kieming snel zal optreden. Gekiemde zaden zijn zeer gevoelig voor opportunistische schimmels en koude. Opslag van maïs komt onder Nederlandse omstandigheden zelden tot nooit voor. Indien toch opslag optreedt, heeft de aanvrager aangegeven deze te zullen verwijderen.

Maïs is geen inheemse soort in Nederland en er komen hier ook geen wilde verwanten voor. Uitkruising naar wilde verwanten kan daarom niet plaatsvinden. Uitkruising met andere maïscultivars kan wel voorkomen. De aanvrager heeft echter aangegeven een isolatieafstand van 250 meter rondom het proefobject in acht te nemen. Hiernaast zullen vier randrijen met niet gg-maïs aangeplant worden. Het is bekend dat het plaatsen van niet-gg-planten om het proefveld uitkruising tegengaat doordat een deel van het pollen op deze wijze weggevangen wordt (14). Daarnaast wordt de concentratie 'gg-pollen' door het pollen van de niet-gg-maïs verlaagd. Dientengevolge zal de mate van uitkruising met eventueel aanwezige naburige maïsvelden geminimaliseerd worden.

3.2 Overweging van mogelijke risico's van de ingebrachte genen

De *cp4 epsps* en *pat* genen zijn verantwoordelijk voor de herbicidentolerantie die de NK603 x 1507 x 59122 maïslijn heeft verkregen. Op grond van praktijkinformatie en de ingebrachte eigenschappen zijn er geen redenen om aan te nemen dat deze genen het verwilderingspotentieel van de maïsplant vergroten. Herbicidentolerantie zal de plant alleen een selectief voordeel geven indien bespuiting met glyfosaat- of glufosinaat-ammoniumherbiciden plaatsvindt. Bespuiting zal normaliter echter alleen plaatsvinden op

de akker waarmee de effecten van het herbicide beperkt blijven tot het proefobject. Sequentievergelijkingen hebben laten zien dat de EPSPS en PAT eiwitten geen homologie vertonen met bekende humane toxines of allergenen.

Op grond van de ingebrachte genen heeft de COGEM geen redenen om aan te nemen dat een kleinschalige veldproef met maïslijn NK603 x 1507 x 59122 schadelijke effecten op de bodemmicroflora zal veroorzaken. Recent is een publicatie verschenen waarin, onder laboratoriumomstandigheden (potproeven), een hoge concentratie aan transgeen maïsstrooisel een kortstondig effect liet zien op de bodemmicroflora (15). Een negatief effect kon hierbij echter niet worden aangetoond. Bovendien was er sprake van een andere maïslijn (maïs getransformeerd met *cryIAb*). De hoge hoeveelheden transgeen maïsstrooisel zullen hiernaast onder natuurlijke omstandigheden niet op akkers in Nederland aanwezig zijn. De COGEM heeft dan ook geen redenen om aan te nemen dat de veldproef met NK603 x 1507 x 59122 zal leiden tot een significante blijvende verstoring van de bodemmicroflora.

Verschillende *cry*-genen (*cryIF*, *cry34Ab1* en *cry35Ab1*) zorgen er voor dat de maïslijn insectenresistent is. Insectenresistentie kan een selectief voordeel geven indien de plaagdruk zeer hoog is. Een dergelijke plaagdruk is in Nederland niet aan de orde.

In het verleden heeft de COGEM positief geadviseerd over de teelt van een maïslijn met daarin het *cryIF* gen (CGM/060510-01). In dit advies meldde de COGEM dat slechts marginale effecten op niet-doelwitorganismen kunnen plaatsvinden in het geval van commerciële teelt met deze maïslijn. In dit geval betreft het een kleinschalige veldproef waardoor gesteld kan worden dat mogelijke effecten verwaarloosbaar klein zijn. Verschillende maïslijnen met het *cryIF* gen worden hiernaast al commercieel geteeld en er is hierbij nog nooit melding gemaakt van grootschalige effecten op niet-doelwitorganismen.

De COGEM heeft in het verleden nog niet eerder geadviseerd over de mogelijke effecten op niet-doelwitorganismen van *cry34Ab1* en *cry35Ab1* genen. De werking van deze genen berust op een synergistisch effect. Expressie van alleen het *cry34Ab1* geeft enige mate van tolerantie tegen de maïswortelkever, expressie van alleen het *cry35Ab1* geeft geen tolerantie. Expressie van beide genen resulteert echter in een maximale activiteit.

De COGEM merkt op dat de aanvrager aangeeft dat het mengsel van Cry34Ab1 en Cry35Ab1 eiwitten een specifieke activiteit vertoont en dat ze geen toxische eigenschappen bezitten tegen niet-doelwitorganismen. De aanvrager meldt eveneens dat er tussen het *cryIF* en de *cry34Ab1* en *cry35Ab1* geen synergistische effecten te verwachten zijn en dat testen met niet-doelorganismen geen schadelijke effecten hebben

laten zien. De resultaten van de studies waarop deze conclusies zijn gebaseerd zijn echter niet toegevoegd aan het dossier. De COGEM moet daarom uitgaan van een ‘worst-case scenario’.

In dit scenario lopen kevers die in het veld aanwezig zijn of migreren vanuit omliggende gebieden potentieel risico aangezien de twee Cry genen mortaliteit onder kevers veroorzaken zonder dat met de huidige gegevens duidelijk wordt wat de effecten zijn op niet-doelkevers. Onder de niet-doelkevers zijn de groepen van de lieveheersbeestjes (Coccinellidae) en de loopkevers (Carabidae) waarschijnlijk de belangrijkste. Carabidae zijn veel voorkomende generalistische predatoren die op de bodem voorkomen en daar insecten eten, waaronder planteneterende insecten die van de plant vallen of via de bodem naar een andere plant lopen. Als planteneters, die zelf niet door de Cry-toxinen gedood worden, toxinen doorgeven aan loopkevers of lieveheersbeestjes, dan kan dit leiden tot mortaliteit indien de kever-predatoren gevoelig zijn voor de Cry-toxinen. Met name loopkevers nemen een forse predatie voor hun rekening en kunnen in grote aantallen voorkomen. Zij zijn voornamelijk 's-nachts actief waardoor hun activiteit de meeste waarnemers niet opvalt. Loopkevers kunnen over afstanden van tientallen meters per seizoen migreren.

In de huidige landbouwpraktijk wordt er in maïs niet gespoten tegen insecten, omdat de belangrijkste insectenplagen in maïs (maïsstengelboorder en maïswortelkever) niet in Nederland voorkomen. Als er een sterke mortaliteit onder loopkevers zou optreden dan kan dit ook gevolgen hebben buiten het veld.

Lieveheersbeestjes leven vooral van bladluizen. Lieveheersbeestjes zijn mobieler dan loopkevers omdat zij kunnen vliegen. Lieveheersbeestjes zijn specialistischer dan loopkevers en zullen in het gewas te vinden zijn als er bladluizen zijn. Na uitmoording van de bladluizen vertrekken de lieveheersbeestjes weer. Als de maïsplanten een val vormen waarin de lieveheersbeestje die binnenkomen niet meer levend vertrekken dan kan dat effecten hebben op predatie op bladluizen in omliggende gebieden.

De COGEM is van mening dat de effecten op niet-doelwitorganismen buiten het proefveld beperkt kunnen zijn, maar kan dit gezien het ontbreken van essentiële informatie- niet met zekerheid stellen.

3.3 Advies

Het onderhavige advies heeft betrekking op een vergunningaanvraag voor veldexperimenten met genetisch gemodificeerde maïsplanten met een dubbele herbicidenresistentie (resistentie voor glyfosaat en glufosinaat-ammonium) en dubbele insectenresistentie (resistentie tegen bepaalde insecten uit de orde van de Lepidoptera en Coleoptera).

Maïs is vorstgevoelig en zal de Nederlandse winter gewoonlijk niet overleven. Opslag van maïsplanten komt in Nederland zelden tot nooit voor. Indien opslag toch optreedt zal

dit door de aanvrager worden verwijderd. Dit houdt in dat na één teeltseizoen de maïsplant, mits niet opnieuw ingezaaid, niet meer in de natuur aanwezig is.

Omdat studies, ondermeer over de effecten van twee genen op niet-doelwitorganismen ontbreken, kan de COGEM niet met zekerheid stellen dat er geen effecten op niet-doelorganismen buiten het proefobject optreden. De COGEM onderkent dat het uitvoeren van een veldproef mede van belang is om zulke informatie te kunnen vergaren. De COGEM is van mening dat de veldproef doorgang kan vinden mits er strikte aanvullende voorwaarden opgelegd worden betreffende het monitoren en testen van schadelijke effecten op niet-doelwitorganismen buiten het proefobject. Op deze wijze kunnen in een vroegtijdig stadium maatregelen worden genomen mochten er schadelijke effecten gevonden worden. Indien het echter niet mogelijk is om zulke aanvullende eisen op te leggen, dan kan de COGEM geen positief advies over deze vergunningaanvraag geven. De COGEM wijst erop dat indien de aanvrager een vergunning wil aanvragen voor de teelt van deze maïslijn, alle studies over de effecten op niet-doelwitorganismen aangeleverd dienen te worden.

Referenties

- (1) Hin CJA (2001). Rapport Landbouwkundige risico's van uitkruising van GGO-gewassen Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM).
- (2) Coe EHJR, Neuffer MG, Hoisington DA 1988. The genetics of Corn. pp. 81-258. In: Sprangue GF, Dudley JW, Editors. Corn and Corn Improvement, Third Edition. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin. 986 pp.
- (3) Treau R, Emberlin J (2000). Pollen dispersal in the crops Maize (*Zea mays*), Oil seed rape (*Brassica napus* ssp. *Oleifera*), Potatoes (*Solanum tuberosum*), Sugar beet (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*) and Wheat (*Triticum aestivum*)- Evidence publications. Soil Association.
- (4) Poehlman JM and Sleper DM (1995). Breeding field crops. Iowa state university press. Fourth edition.
- (5) Kempenaar C, Van der Brink L, Bus CB, Groten JAM, De Visser CLM, Lotz LAP (2003). Gangbare landbouwkundige praktijk en recente ontwikkelingen voor vier akkerbouwgewassen in Nederland. Plant Research International, Wageningen UR.
- (6) Opinion of the Scientific Committee on Plants concerning the adventitious presence of GM seeds in conventional seeds (2001). Scientific Committee on Plants of the European Commission. Brussel. SCP/GMO-SEED-CONT/002-FINAL.

- (7) Della-Cioppa GS, Bauer C, Klein BK, Shah DM, Fraley RT and Kishore G.M. (1986). Translocation of the precursor of 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase into chloroplasts of higher plants *in vitro*. Proceedings of the National Academy of Sciences **83**: 6873-6877
- (8) Eastham K, en Sweet J. (2002). Genetically modified organisms (GMO's). The significatn of gene flow through pollen transfer. European Environment agency, Environmental issue report, 28
- (9) Sears MK & Stanley-Horn D (2000). Impact of Bt corn pollen on monarch butterfly populations. In: Fairbairn C, Scoles G & McHughen A. (Eds.) Proceedings of the 6th International Symposium on The Biosafety of Genetically Modified Organisms. University Entension Press, Canada.
- (10) Broderick NA, Raffa KF en Handelsman J. (2006). Midgut bacteria required for *Bacillus thuringiensis* insecticidal activity. Proceedings of the National Academy of Science **103**: 15196-15199
- (11) Manderscheid R en Wild A (1986). Studies of the mechanism of inhibition by phosphinothricin of glutamine synthetase isolated from *Triticumaestivum* L. Journal of plant physiology **123**: 135-142
- (12) Strauch E, Wohlleben W, en Pühler A. (1988). Cloning of a phosphinothricin *N*-acetyltransferase gene from *Streptomyces viridochromogenes* Tü494 and its expression in *Streptomyces lividans* and *Escherichia coli*. Gene **63**: 65-74.
- (13) Funke T. *et al.* (2006). Molecular basis for the herbicide resistance of Roundup Ready crops. Proceedings of the National Academy of Science **103**: 13010-13015
- (14) Moellenbeck D.J. *et al.* (2001). Insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis* protect corn from corn rootworms. Nature biotechnology **19**: 668-672