



adviesbrief

Effecten genetische modificatie; Informatie naar aanleiding van 17 vragen van het Nederlands Platform Gentechnologie

C.G.A. Kleter

168

**Effecten genetische modificatie;
Informatie naar aanleiding van 17 vragen van het Nederlands Platform
Gentechnologie**

adviesbrief

168

Dr. ir. C.G.A. Kleter
Wageningen, juli 2000

DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land-
en tuinbouwprodukten (RIKILT-DLO)
Postbus 230
6708 PD Wageningen
0317 - 417717

Wetenschapswinkel
Stafafdeling Onderzoekstrategie
Postbus 9101
6700 HB Wageningen
0317 - 484661

Het RIKILT is een onafhankelijk instituut voor contract onderzoek naar voedselkwaliteit en voedselveiligheid. Het RIKILT voert fundamenteel-strategisch and toegepast onderzoek uit voor nationale en internationale overheden en bedrijven en ondersteunt het Nederlandse overheidsbeleid met onderzoek en advies.

De Wetenschapswinkel is onderdeel van de Stafafdeling Onderzoekstrategie van Wageningen UR. Organisaties die niet beschikken over middelen om onderzoek te laten uitvoeren kunnen hier aanvragen indienen. De Wetenschapswinkel bemiddelt en stelt eventueel financiën beschikbaar. De aanvragen moeten passen in het centrale thema van Wageningen Universiteit: landbouw, milieu, natuur en voeding.

W 405 439

Effecten genetische modificatie;
Informatie naar aanleiding van 17 vragen van het Nederlands Platform Gentechnologie

Adviesbrief

C.G.A. Kleter

Wageningen UR; 168

Omslag	:	Bas Holtzer
Uitgave	:	juli 2000

VOORWOORD

In april 2000 benaderde het Nederlands Platform Gentechnologie (NPG) de Wetenschapswinkel van Wageningen UR (Wageningen Universiteit & Researchcentrum) met het verzoek om onderzoek naar effecten van genetische modificatie. De NPG had daartoe een lijst met 17 vragen m.b.t. effecten van genetische modificatie opgesteld. Vanwege de expertise op het gebied van genetische modificatie heeft de Wetenschapswinkel contact opgenomen met het DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT-DLO) met het verzoek om informatie m.b.t. deze vragen. Gijs Kleter (RIKILT-DLO) heeft deze vragen van het NPG in de onderhavige adviesbrief beantwoord. Met behulp van deze informatie kan het NPG een prioriteit stellen in het verzoek om onderzoek naar effecten van genetische modificaties.

Bij deze wil de Wetenschapswinkel Hub Noteborn en Gijs Kleter van het RIKILT-DLO hartelijk danken voor hun inzet.

Jantsje van Loon, Wetenschapswinkel Wageningen UR

INLEIDING

Genetische modificatie (genetische manipulatie, gentechnologie) is een moderne technologie waarmee het mogelijk is om zeer doelgericht erfelijke eigenschappen van levende organismen, 'micro-organismen' zoals bacteriën of schimmels, maar ook planten, dieren of mensen, te veranderen. Met deze techniek kunnen veel stappen die in de traditionele veredeling en fokkerij nodig zijn worden overgeslagen omdat alleen de gewenste genen worden ingebouwd. Ook wordt het met deze techniek mogelijk om de kruisingsbarrières tussen verschillende soorten te doorbreken.

Het Nederlands Platform Gentechnologie (NPG) is een stichting van individuen en organisaties die kritisch staan tegenover de huidige ontwikkelingen in de gentechnologie. Het NPG wil contacten tussen alle kritische betrokkenen en deskundigen in Nederland verbeteren en vergemakkelijken, teneinde een grondig debat zo snel mogelijk te laten plaatsvinden. In zo'n debat moeten niet alleen prognoses, maar ook reeds bekende minder rooskleurige kanten en mogelijke risico's van genetische manipulatie aan bod komen.

Daarnaast voert het NPG in coalities campagne tegen bepaalde gentechnologische ontwikkelingen en informeert het publiek.

Het NPG wordt gesteund door een aantal grotere organisaties, die echter geen lid zijn.

De Stichting NPG bestaat sinds 14 december 1999, maar er was al langer een groep actief als platform (2 jaar geleden een "Coalitie tegen patenten op leven").

Om meer inzicht te krijgen in effecten en mogelijke risico's van genetische modificatie heeft het NPG contact opgenomen met de Wetenschapswinkel van Wageningen UR met het verzoek om onderzoek naar effecten en mogelijke risico's van genetische modificatie. Gijs Kleter van het DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT-DLO) heeft vervolgens informatie gegeven m.b.t. 17 vragen over de effecten van genetische modificatie van het NPG. Met behulp van deze informatie kan het NPG een prioriteit stellen in het verzoek om onderzoek naar effecten van genetische modificaties.

INFORMATIE OVER EFFECTEN GENETISCHE MODIFICATIE NAAR AANLEIDING VAN VRAGEN VAN HET NPG

1. *wat is de werkelijke verandering na genetische modificatie van verschillende gewassen; het schijnt bijvoorbeeld dat genetisch gemodificeerde soja 20% meer lignine bevat dan ongemodificeerde soja. Wat zijn hiervan de gevolgen (bijvoorbeeld op stofwisseling)?*

Het bericht over lignine stamt voorzover ik weet niet uit de wetenschappelijke literatuur, maar werd gemeld door een onderzoeker uit het zuiden van de V.S. Het betrof sojaplanten die in een warme bodem geteeld waren. Van de genetisch gemodificeerde Roundup Ready soja waren hierbij meer stengels gespleten dan van de conventionele tegenhanger, hetgeen te wijten zou zijn aan de hogere gehalten aan lignine. Dit zou samenhangen met de verhoogde activiteit van het EPSPS enzym.

In Roundup Ready (RR) soja is namelijk een gen ingebracht voor een bacteriële vorm van EPSPS waarvan een plantaardige vorm ook al in planten, zoals soja, voorkomt. Het "nieuwe" EPSPS is niet gevoelig voor het onkruidverdelgingsmiddel Roundup, terwijl EPSPS van gewone soja dit wel is. RR soja is hiermee "tolerant" geworden voor Roundup, zodat onkruid door besproeiing met Roundup bestreden kan worden nadat de

soja al is opgekomen. EPSPS is een enzym dat betrokken is bij de aanmaak door de plant van stoffen die onder andere in lignine worden ingebouwd. De veranderde EPSPS activiteit zou dus voor het verhoogde lignine gehalte en aldus voor het splijten van de RR soja in hete bodem, verantwoordelijk zijn.

De gegevens van Monsanto over RR soja in het veld, zowel bespoten als onbespoten, laten geen opvallende veranderingen in de samenstelling van de soja zien [1a,1b]; een andere publicatie daarentegen meldt bescheiden veranderingen in isoflavonen, d.w.z. plantaardige stoffen met een estrogene werking [1c].

Andere enzymen die in herbicide* tolerante gewassen voorkomen zijn phosphinothricine acetyl transferase en glyfosaat oxidase. Een gezondheidseffect van de introductie van deze enzymen is onwaarschijnlijk, gezien hun specifieke omzetting van de onkruidverdelgers glufosinaat ammonium en glyfosaat, respectievelijk, en de aard van de omzettingsproducten.

*herbicide = onkruidverdelger

1a. Padgett SR et al (1996) Journal of Nutrition 126: 702-716

1b. Taylor NB et al (1999) Journal of Agricultural and Food Chemistry 47: 4469-4473

1c. Lappé MA et al (1998) Journal of Medicinal Food 1(4)

2. *Wat gebeurt er met genetisch gemanipuleerd voedsel in stofwisseling? Kan een gemanipuleerd gen door de darmwand en in de bloedbaan terecht komen? Uit verteringsproeven blijkt dat de vertering van genetisch gemodificeerde producten anders is dan de vertering van niet gemodificeerde producten.*

Wat betreft genen: deze zijn opgebouwd uit deoxyribonucleïnezuur (DNA), oftewel een keten van aaneengeschaalde nucleïnezuuren. Tot voor kort werd aangenomen dat dergelijke DNA ketens geheel werden afgebroken in de maag.

Enkele wetenschappelijke publicaties duiden er echter op dat een klein deel van het ingenomen DNA toch de darmen zou kunnen bereiken. In de artikelen van één wetenschappelijke groep wordt zelfs DNA vanuit de darmen in het lichaam van muizen opgenomen, zoals in lever, milt en bloedcellen [2a].

Daarnaast bevatten ingebrachte genen een "code" die het genetisch gemodificeerde organisme (mits juist gecodeerd) ertoe aanzet eiwitten te maken, zoals bepaalde enzymen. De meeste genetisch gemodificeerde eiwit-producten die in commerciële gewassen voorkomen worden zeer snel afgebroken in namaak-maagsap [2b]. Eén insectendodend eiwit, het *Bt*-toxine CRY9C, breekt daarentegen niet snel af [2c], maar het gebruik van genetisch gemodificeerde maïs met CRY9C is niet toegestaan in de EU, en evenmin voor menselijke consumptie in de VS.

In een ander, controversieel onderzoek van Ewen & Prof. Pusztai werden ratten gevoerd met aardappelen die genetisch gewijzigd waren met genen voor lectines, eiwitten die weerstand tegen insecten verschaffen. De resultaten zouden duiden op veranderingen in het darmweefsel ("proliferatie" en infiltratie van lymfocyten); oorzaak hiervan waren niet de "nieuwe" lectines, maar de genetische veranderingen zelf [2d]. Deze conclusies zijn echter bekritiseerd [2e].

- 2a. Schubbert R et al (1997) Proceedings of the National Academy of Sciences 94, 961-966
- 2b. Metcalfe DD et al (1996) Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 36 (Suppl) S165-S186
- 2c. EPA (1999) Cry9C food allergenicity assessment background document.
http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/cry9c/cry9c-peer_review.htm
- 2d. Ewen SWB en Pusztai A (1999) *Lancet* 354, 1353-1354
- 2e. Kuiper HA et al (1999) *Lancet* 354, 1315-1316

3. *Is er een verschil tussen rauwe producten, gekookte of gefermenteerde producten?*

In gekookte en gefermenteerde producten kunnen DNA en eiwitten zijn gedenateerd of zelfs afgebroken.

4. *Het schijnt dat koeien een voorkeur hebben voor niet gemodificeerd voedsel boven gemodificeerd voedsel; Hoe kan dit? (deze vraag is ook door Natuurwetpartij aan Wetenschapswinkel voorgelegd en momenteel is overleg gaande met diverse deskundigen binnen Wageningen-UR en wordt een onderzoeksvoorstel geformuleerd).*

De enige en korte vermelding die ik kon vinden over koeien is in een verslag van hoorzittingen van de Amerikaanse FDA in 1999 [4a]. Daarentegen is er ook een bericht over verhoging van appetijt bij schapen door bespuiten van de voedergewassen met de onkruidverdelger Roundup (glyfosaat) die op genetisch gemodificeerde Roundup Ready gewassen van Monsanto toegepast wordt [4b].

4a. MacIlwain C (1999) *Nature* 402, 571

4b. Dove H (1999) *Australian Journal of Agricultural Research* 50, 475-485

5. *Hoe zit het met uitkruising van genetisch gemodificeerde eigenschappen? Transgeen stuifmeel wordt tot b.v. 3 tot 4 km van planten gevonden. Zaden en stuifmeel van bomen kan tot wel 600 – 700 km worden getransporteerd door de wind etc. Door wereldhandel kan ook wereldwijd transport van stuifmeel optreden.*

Hoever stuifmeel zich kan verspreiden is afhankelijk van de plant, onder andere van de manier van bestuiven en het voorhanden zijn van andere planten waarmee gekruist zou kunnen worden. Zo heeft maïs bijvoorbeeld geen natuurlijke verwanten in Europa waarmee het zou kunnen kruisen. Zie voor een beschouwing over de risico's van verspreiding van stuifmeel blz. 77 en 81-93 van een recent rapport [5a]

5a. NRC (2000) Genetically modified pest-protected plants: science and regulation.
<http://www.nap.edu/books/0309069300/html/>

6. *Kunnen genetisch gemodificeerde planten hun wilde familiesoorten wegkruisen en zo voor genetische verarming zorgen?*

Koolzaad en suikerbiet zijn voorbeelden van gewassen die kunnen uitkruisen met natuurlijke verwanten; voor suikerbieten (bloeien elke twee jaar) is dit een probleem bij de pootgoedteelt (niet in Nederland maar in Noord Italië); koolzaad wordt zeer beperkt in Nederland geteeld (veel meer in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Duitsland en Denemarken). Kruisingen van suikerbiet en een wilde verwant zijn inderdaad in Italië waargenomen; dit hoeft echter niet noodzakelijk tot minder genetische diversiteit te leiden [6a]. Zie voor een review referentie 6b, m.n. blz. 267-273.

De kruising met de wilde verwant zou een competitief voordeel moeten hebben om tot een woekering van die kruising te kunnen leiden. Herbicide resistentie biedt alleen voordeel zolang het herbicide gebruikt wordt, en dus voor "selectiedruk" zorgt. Door het gebruik van triazine bijvoorbeeld ontstonden resistente onkruiden aan de rand van akkerbouwgebieden; de resistente onkruiden verdwenen zodra het triazine gebruik stopte [6b, blz. 269-270]

6a. Bartsch D et al (1999) *Molecular Ecology* 8, 1733-1741

6b. Gressel J en Rotteveel T (2000) *Plant Breeding Reviews* 18, 251-303

7. *Hoe is het proces van uitkruisen stop te zetten? Monsanto heeft b.v. al planten ontwikkeld die zich niet kunnen vermenigvuldigen.*

Hiermee wordt, vermoed ik, de terminator technologie bedoeld. Hierbij krijgen genetisch gemodificeerde zaden een behandeling voordat ze verkocht worden; hierdoor wordt een gen geactiveerd dat embryovorming verstoort. Planten die aldus uit het verkochte zaad voortkomen kunnen dus geen nakomelingen meer voortbrengen. Een variant hierop is de traitor technologie, waarbij genetisch gemodificeerde planten of zaden behandeld moeten worden met specifieke chemicaliën om een normale ontwikkeling van de plant mogelijk te maken. Zie ook hoofdstuk 1.4. van ons rapport (zie boven).

Overigens is Monsanto niet de eigenaar van de patenten over terminator technologie, maar de katoenzaad fabrikant Delta & Pine Land; de voorgenomen fusie tussen Monsanto en Delta & Pine Land is onlangs mislukt.

Daarnaast heeft Monsanto samen met het Mexicaanse instituut CIMMYT apomictische maïs ontwikkeld. Apomixis is de vegetatieve vermeerdering van de vrouwelijke kiemcellen van de plant (een soort van kloon-vorming). In combinatie met mannelijke steriliteit zou apomixis het uitkruisen van maïs kunnen uitsluiten; maïsplanten met deze combinatie kunnen zich echter niet vermenigvuldigen indien "pseudogamie" nodig is voor zaadontwikkeling, d.w.z. bestuiving met pollen wel nodig is, maar niet tot een kruising leidt.

Een andere methode om uitkruisen te voorkomen is het inbrengen van genen in de chloroplast in plaats van in het DNA van de celkern. Chloroplasten worden via de moederlijke lijn geërft en kunnen dus niet via de pollen uitkruisen. Een ander voordeel hiervan is dat door het grote aantal chloroplasten in elke plantecel de expressie van het vreemde gen hoog kan zijn [7a, 7b].

Verspreiding via pollen kan ook voorkomen worden door mannelijke steriliteit van de landbouwgewassen, maar bij mijn weten wordt dit alleen in de zaadveredeling toegepast. Mannelijk steriele planten die hiervoor gebruikt worden kunnen zowel via conventionele veredeling als via genetische modificatie verkregen zijn.

7a. Daniell H et al (1998) *Nature Biotechnology* 16, 345-348

7b. Jang IC et al (1999) *Molecular Breeding* 5, 453-461

8. *Genetisch modificatie kan een uniforme teelt met zich mee brengen? Is dit niet bijzonder risicovol i.v.m. ziekten en plagen?*

Uniforme teelt is en betrekkelijk begrip: monoculturen bestaan al, en van bijvoorbeeld de Roundup Ready soja zijn door zaadkweek al vele variëteiten gemaakt. Denkbaar is bijvoorbeeld wel dat door grootschalige teelt van genetisch gemodificeerde gewassen met ingebouwde insectendodende eiwitten insecten resistent kunnen worden tegen deze eiwitten. Om dit te voorkomen zijn bijvoorbeeld onlangs regels opgesteld door de Amerikaanse EPA voor boeren die maïs met ingebouwde *Bt*-toxinen telen [8a]. Zogenaamde “refuges” van maïs zonder ingebouwde toxinen zorgen hierbij voor een reservoir van niet-resistente insecten die kunnen kruisen met eventuele resistente insecten uit de percelen met toxine bevattende maïs.

8a. EPA (1999) Letter to Bt corn registrants.

http://www.epa.gov/oppbppd1/biopesticides/otherdocs/bt_corn_ltr.htm

9. *Zijn genetisch gemodificeerde planten gevoeliger voor ziekten en plagen?*

Verscheidene landbouwgewassen zijn juist gemodificeerd om resistent te zijn tegen insecten, virussen, schimmels, bacteriën, of aaltjes (zie ons rapport, hoofdstuk 2). Daarnaast zijn er een aantal secundaire effecten gemeld. Insect resistente landbouwgewassen, bijvoorbeeld aardappelen met ingebouwde *Bt* toxinen, zouden minder vaak besproeid hoeven te worden met insecticiden. Hierdoor worden minder natuurlijke vijanden van luizen gedood waardoor deze een mindere plaag vormen dan bij conventionele insecticide behandelingen [ref. 5a, blz. 79].

Maïs met ingebouwde *Bt* toxinen wordt minder aangetast door insectenvraat, waardoor ook minder schimmels op de aangetaste plantedelen kunnen groeien. Dit uit zich in lagere gehalten van gifstoffen, aflatoxinen, die door schimmels gevormd worden [9a-b].

Bij herbicide resistente gewassen zou er echter een negatief secundair effect kunnen optreden, stelt een recent rapport van Wageningse onderzoekers van Plant Research International. Onkruiden die tussen dergelijke gewassen groeien en pas laat bespoten worden, zouden namelijk een reservoir voor ziekteverwekkers vormen, zoals schimmels [9c].

9a. Roach J (2000) Biotech corn seen as toxin fighter.

<http://www.msnbc.com/news/401999.asp>

9b. Munkvold GP en Hellmich RL (1999) Genetically modified insect resistant corn:

Implications for disease management. <http://www.scisoc.org/feature/BtCorn/Top.html>

9c. Evenblij M (2000) Gengewas verslaat de antieke gifspuiter. Volkskrant 1 april, 5W

10. *Hoeveel generaties blijft een gemodificeerd gen aanwezig?*

Genetische stabiliteit moet worden aangetoond bij genetisch gemodificeerde gewassen alvorens zij tot de Europese markt worden toegelaten conform richtlijn 90/220/EEC, zie http://europa.eu.int/eur-lex/nl/lif/dat/1990/nl_390L0220.html.

11. Antibioticum wordt als marker gebruikt; hoe groot is de kans op overdracht?

Waarschijnlijk wordt hiermee de toepassing van antibioticum-resistentie-genen bedoeld. Zowel bacteriële als plantaardige vormen van deze genen zijn in een aantal genetisch gemodificeerde gewassen ingebouwd, zoals het veelgebruikte *nptII* gen (neomycine resistentie, plantaardig gen).

In het algemeen wordt de kans op genoverdracht van dergelijke genen van plant naar (schadelijke) bacteriën beschouwd als zijnde miniem. Het gebruik van deze genen wordt toegestaan, afhankelijk van de reeds voorkomende resistentie tegen het specifieke antibioticum onder bacteriën en de klinische relevantie van het antibioticum, zie bijvoorbeeld documenten hierover van de Amerikaanse overheid en de EU [11a-b]. Bij voedsel- en voeder-gewassen zou het daarom nuttig zijn te weten in hoeverre een dergelijke overdracht van genen daadwerkelijk plaatsvindt. Helaas is er nog weinig onderzoek op dit gebied verricht. Het enige (voorlopige) bericht van een dergelijk onderzoek stamt uit Engeland, waar men in het maag-darmkanaal van schapen en kippen geen overdracht vond [11c].

- 11a. FDA (1998) Guidance for industry: Use of antibiotic resistance marker genes in transgenic plants; draft guidance. <http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/OPA-ARMG.HTML>
- 11b. SSC (1999) Opinion of the Scientific Steering Committee on antimicrobial resistance http://europa.eu.int/comm/dg24/health/sc/ssc/out50_en.pdf, zie blz. 40-41
- 11c. Coghlan A (2000) For the moment, the gene genie is staying in its bottle. *New Scientist* 25 maart 2000.

12. Wanneer spreek je van een variëteit en wanneer van een soort? Dit i.v.m. wetgeving bij genetisch gemodificeerde organismen. Blijven regels voor oude soort van toepassing of moet nieuwe wetgeving worden opgesteld (deze vraag wordt ook door Dierenbescherming ondersteund).

“Soort” is een wijder begrip dan variëteit, m.a.w. planten van dezelfde soort kunnen van verschillende variëteiten zijn.

Een plantenvariëteit in de zin van het kwekersrecht is onderscheidbaar, homogeen en stabiel, zie bijvoorbeeld het UPOV verdrag, artikel 6 [12a]. Een wettelijke definitie voor een dierenvariëteit bestaat niet, maar dieren van een variëteit stammen uit dezelfde foklijn en hebben een “significant en identificeerbaar kenmerk” [12b].

Dit is belangrijk voor het patentrecht, zo zijn bijvoorbeeld genetisch gemodificeerde planten van patentverlening uitgesloten, als ze als variëteit op een rassenlijst geregistreerd staan, zie artikel 53b van het Europees Octrooiverdrag [12c].

- 12a. UPOV (1961) http://www.upov.org/eng/convtns/1961/act1961.html#_6_1
- 12b. CIPA (1998) Briefing paper - patentability of animals. <http://www.cipa.org.uk/briefs/animals.htm>
- 12c. RVZ (1999) Technologische, juridische en ethische aspecten van biotechnologie : achtergrondnota. Raad voor de Volksgezondheid en Zorg, Zoetermeer, blz. 33-34.

13. Om een genetische modificatie te promoten wordt vaak een bloemkool-mozaïk virus gebruikt. Wat is dit, en welk effect heeft dit op mens, dier en plant? Wat gebeurt er verder met het bloemkool-mozaïkvirus? Kan dit virus de ontwikkeling van nog meer variëten bevorderen?

Niet het bloemkoolmozaïekvirus zelf wordt gebruikt, maar een deel hiervan, namelijk de "35S promotor". Een promotor is een stukje DNA dat de "expressie" van genen bevordert. De promotor zelf codeert dus niet voor een product in de plant en is evenmin in staat als een virus zich te verspreiden. Bij genetische modificatie worden nieuwe genen ingebracht tezamen met deze promotor.

Omdat plantenvirussen ook gewoon in voedsel kunnen voorkomen en dus geconsumeerd worden, wordt in het algemeen aangenomen dat genetisch gemodificeerde organismen met DNA en/of eiwitten van plantenvirussen geen extra gevaar voor de gezondheid vormen.

Onlangs was er echter een controverse rond een één publicatie dat speculeerde over de mogelijke schadelijke gezondheidsgevolgen van ondermeer de 35S promotor [13a-d].

- 13a. Ho MW et al (1998) *Microbial Ecology in Health and Disease* 10, 33-59
- 13b. Trewavas A en Leaver C (2000) *Nature* 403, 12
- 13c. Hodgson J (2000) *Nature Biotechnology* 18, 13
- 13d. Cummins J (2000) *nature Biotechnology* 18, 363

14. Welke effecten hebben stoffen die geproduceerd zijn door genetisch gemodificeerde bacteriën en schimmels op mensen en dieren?

Stoffen die door genetisch gemodificeerde microorganismen worden geproduceerd zijn onder andere enzymen voor waspoeders, veevoederadditieven en proceshulpstoffen voor voedingsmiddelen. Dergelijke veevoederadditieven en proceshulpstoffen moeten aan dezelfde veiligheidseisen voldoen als hun tegenhangers uit niet-gemodificeerde organismen, en zijn dus veilig voor mens en dier. Voor veevoederadditieven zijn er bijvoorbeeld Europese regels met betrekking tot toxicologische testen [14a].

- 14a. SCAN (1999) Opinion of the Scientific Committee on Animal Nutrition on the revision of the guidelines for the assessment of additives in animal nutrition.
http://europa.eu.int/comm/dg24/health/sc/scan/out37_en.html

15. In Engeland zijn grassen aangetroffen die resistent zijn tegen glycofosfaat. Is dit een tendens of een uitzondering?

Wellicht wordt hier "glyfosaat" bedoeld. De kans op resistentie ontwikkeling tegen glyfosaat zou gering zijn gezien het werkingsmechanisme en de goede afbreekbaarheid van glyfosaat. Glyfosaat wordt ongeveer al een kwart eeuw gebruikt; enkele gevallen van resistente grassen zijn bekend geworden uit Australië en Californië [15a].

- 15a. Heap IM (1997) *Pesticide Science* 51, 235-243.
<http://www.weedscience.com/paper/resist97.htm>

16. *In veel producten zijn genetisch gemodificeerde ingrediënten aangetroffen. Hoe kan het GG-vrij kanaal zuiver worden gehouden?*

“Identity Preserved” ketens worden momenteel opgezet voor GGO-vrije grondstoffen en producten [16a]. Hierbij moeten de grondstoffen die bij een schakel in de keten worden aangeleverd, gecertificeerd zijn, en worden testen gedaan om het ontbreken van GGO's aan te tonen. Dit houdt ondermeer in dat er dus controle moet zijn en dat logistieke (transport) en fysieke (opslag) maatregelen nodig zijn.

16a. Damman H (2000) VMT 28 april, nr. 9, 52-55

17. *In veevoer wordt fytase toegevoegd. Wat is het effect hiervan?*

Fytase is een enzym dat fytaat (inositol hexafosfaat) afbreekt; fytaat is een molecuul dat voor de veevoeding belangrijke mineralen zoals ijzer en zink bindt. De werking van fytase voorkomt dat mineralen door fytaat-binding niet meer beschikbaar zijn voor opname vanuit het verteringskanaal. Veevoederadditieven zoals fytase moeten aan veiligheidseisen voldoen, zie vraag 14.

N.B. Meer informatie over de laatste ontwikkelingen op het gebied van de biotechnologie van landbouwgewassen is te vinden in het RIKILT rapport “New developments in crop plant biotechnology and their possible implications for food product safety”, RIKILT rapport 2000.004, <http://www.rikilt.wageningen-ur.nl/News/biotechnology.html>

