



KONINKLIJKE NEDERLANDSE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN

GENETISCHE MODIFICATIE. OMGAAN MET ARGWAAN

Journalistiek verslag KNAW-symposium Genetic Modification: Friend or Foe, 15 april 2014

Joost van Kasteren

Het maatschappelijk debat over de voordelen en risico's van genetisch gemodificeerde gewassen duurt inmiddels twee decennia en een eensluidende conclusie is nog lang niet in zicht. Met het rapport *Planting the future: opportunities and challenges for using crop genetic improvement technologies for sustainable agriculture* (EASAC policy report 21), dat in juni 2013 verscheen, hoopt EASAC (European Academies Science Advisory Council) nuchterheid terug te brengen in het debat. De vraag is of dat gaat lukken. Publiek en politiek zijn zeer argwanend en onderzoekers beloven soms meer dan ze waar kunnen maken, zoals bleek tijdens het symposium *Genetic Modification: Friend or Foe?*, dat de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) op 15 april 2014 organiseerde ter gelegenheid van het afscheid van Rudy Rabbinge als voorzitter van de Raad voor Aard- en Levenswetenschappen.

Bij genetische modificatie denken de meeste mensen nog aan het inbrengen van een 'vreemd' gen in een voedingsgewas. Een bekend voorbeeld is het inbouwen van een gen van een bodembacterie (*Bacillus thuringiensis*) in een maïsplant, zodat de plant zelf een insecticide gaat produceren. Naast deze zogeheten 'transgenese' zijn er inmiddels veel meer nieuwe genetische technieken, vertelde Joachim Schiemann, hoofd van het Julius Kühn-Institut. Cisgenese bijvoorbeeld, waarbij genen van dezelfde soort – vaak een wilde verwant – worden ingebouwd, maar ook technieken voor *genome editing*, het redigeren van het genoom met behulp van enzymen, waardoor je bepaalde genen aan en uit kunt zetten. Kortom, een heel scala aan nieuwe gereedschappen voor de plantenveredelaar.

Hard nodig

Volgens EASAC hebben we die nieuwe genetische technieken hard nodig. De landbouw staat voor de enorme uitdaging om een groeiende wereldbevolking van voldoende voedsel te voorzien en tegelijkertijd de effecten op natuur en milieu te minimaliseren door de opbrengst per hectare, per kubieke meter water, per kilogram mest en per gram bestrijdingsmiddel zo hoog mogelijk op te voeren. En dan hebben we het nog niet eens over ontwikkelingen als klimaatveranderingen en het verschuiven van grondstofstromen – zoals fosfaat voor kunstmest – door veranderende geopolitieke verhoudingen. Nieuwe veredelings technieken maken het mogelijk om gewassen snel en doelgericht aan te passen aan veranderende omstandigheden.

Argwaan

In plaats van die nieuwe technieken te omarmen, zoals we bijvoorbeeld bij mobiele telefonie en internet massaal hebben gedaan, ontmoeten ze in Europa juist grote argwaan. Argwaan die op zijn beurt leidt tot politieke besluiteloosheid. Daardoor blijft, zo stelt EASAC, de ontwikkeling en toepassing van de nieuwe genetische technieken in Europa achter bij de rest van de wereld en dat is slecht voor onderzoek en innovatie in de plantenveredeling en op den duur ook voor de landbouw. Indirect belemmert de Europese publieke argwaan ook het gebruik van deze technieken in de Afrikaanse landbouw, terwijl ze, volgens EASAC ook daar een bijdrage zouden kunnen leveren aan het vergroten van de voedselproductie en het verbeteren van de voedingswaarde.

Risico's overschat

Argwaan heeft ook geleid tot een ingewikkelde, langdurige procedure voor het toelaten van genetisch gemodificeerde gewassen. Twintig jaar geleden was dat mogelijk nog gerechtvaardigd, meent EASAC, omdat we nog niet zoveel wisten van eventuele effecten van genetisch gemodificeerde gewassen op

gezondheid, natuur en milieu. Inmiddels echter zijn we miljoenen hectares teeltveraring verder en is gebleken dat de risico's van genetisch gemodificeerde gewassen niet groter zijn dan die van gewassen die via klassieke veredeling (kruising en selectie) zijn verkregen. Sterker nog, soms is aan het eindproduct niet te zien of het via genetische modificatie dan wel klassieke veredeling is gemaakt. Toch moet voor de een wel de toelatingsprocedure worden gevolgd en voor de ander niet.

Een bijkomend gevolg van de ingewikkelde procedure is dat de introductie van een gewas dat met nieuwe genetische technieken is veredeld veel tijd en veel geld (tussen 15 en 50 miljoen euro) kost. Voor middelgrote en kleine bedrijven, zoals veel Nederlandse veredelaars van groenten, is dat niet op te brengen dus vermijden ze het gebruik van deze technieken. In feite bevoordeelt de regelgeving de vorming van oligopolies van de grote multinationals die zich wel een langdurige en kostbare toelatingsprocedure kunnen veroorloven. En dat voedt weer de publieke argwaan.

Geen panacee

Uit het rapport *Planting the future* blijkt dat genetische modificatie geen panacee is voor de oplossing van het wereldvoedselvraagstuk. Tegelijkertijd is dat vraagstuk zo groot, dat we geen enkele technologie om ideologische redenen zouden moeten uitsluiten, vindt Dale Sanders, directeur van het John Innes Centre in Norwich. Hij noemt een aantal nuttige toepassingen van moderne veredelingstechnieken, zoals de redding van de Hawaïaanse papajateelt, die ten onder dreigde te gaan aan een virus; de inbouw van genetische resistentie in aardappelen tegen fytoftera, waardoor boeren veel minder hoeven te spuiten en de ontwikkeling van *black tomatoes* die een hoog gehalte aan anthocyanen bevatten en het ontstaan van kanker zouden voorkomen. Ook wees hij op de mogelijkheid om granen zoals tarwe en rijst om te bouwen zodat ze stikstof uit de lucht gaan binden, iets dat tot nu toe is voorbehouden aan vlinderbloemigen, zoals erwten en soja. Daardoor zou de behoefte aan stikstofkunstmest sterk kunnen verminderen.

Rationeel versus biologisch

Alleszins reden dus om genetische modificatie te omarmen als een van de gereedschappen in de strijd tegen honger en ondervoeding. Dale Sanders zet zich dan ook nadrukkelijk af tegen de biologische landbouw, die om ideologische redenen genetische modificatie afwijst. Volgens hem is die vorm van landbouw niet veiliger, gezonder of duurzamer is dan de reguliere landbouw, maar gaat deze wel veel inefficiënter om met grond, water en nutriënten. De suggestie dat er meer dan genoeg voedsel wordt geproduceerd in de wereld, maar dat het probleem vooral zit in de verdeling ervan en het feit dat we een groot deel ervan opvoeren aan koeien, varkens en kippen, verwees hij naar het rijk der fabelen. Het afzetten van de moderne landbouw tegen de ideologisch geïnspireerde biologische landbouw, leverde Sanders vanuit de zaal het verwijt op dat hij een toch al gepolariseerd debat nog verder polariseerde; een manier van denken en discussiëren die niet erg bevorderlijk is voor het oplossen van de maatschappelijke controverse over genetisch gemodificeerde gewassen. In de daarop volgende discussie kwam de vraag op of de argwaan bij publiek en politiek wordt veroorzaakt door een gebrek aan kennis – zoals wetenschappers vaak denken - of dat er andere overwegingen een rol spelen.

Natuurlijkheid

Zo zou de argwaan voor een groot deel worden gevoed door de vrees dat de voedselproductie, mede als gevolg van moderne veredelingstechnieken, in handen komt van enkele grote multinationale ondernemingen, die vervolgens bepalen wat er wordt geproduceerd en dus ook wat er wordt gegeten. Een andere reden waarom wetenschappelijke argumenten vaak niet aanslaan in het publieke debat is de bijna religieuze affiniteit met 'natuurlijkheid'. Het gaat niet om (een gebrek aan) kennis, maar om waarden. Als wetenschappers moet je dat niet ridiculiseren, maar serieus nemen en mensen bevragen hoe ze die waarde van natuurlijkheid in overeenstemming brengen met andere waarden, zoals de strijd tegen honger en ondervoeding.

Ook gebrek aan vertrouwen kan een rol spelen. Mensen vragen zich af wat de wetenschap echt weet van de eventuele risico's. Vertrouwen wordt ook niet bevorderd doordat onderzoekers vaak meer beloven dan ze waar kunnen maken. Veel beloften, zoals bijvoorbeeld stikstofbinding door tarwe en rijst, zijn soms niet meer dan hypothesen: veronderstellingen die vaak nog getoetst moeten worden in het lab, maar ook in meerjarige veldproeven, om hun waarde voor de boerenpraktijk te bewijzen.

Droogteresistentie

Een voorbeeld van zo'n nog niet ingeloste belofte is droogteresistentie. Sinds 2000 wordt daar veel onderzoek naar gedaan, maar volgens een van de sprekers, de Britse plantenfysioloog David Lawlor, voorheen werkzaam bij het Rothamsted Research Centre, staan de resultaten nog ver af van de verwachtingen die zijn gewekt. De huidige droogteresistentie is vertaald in kleinere bladen met minder huidmondjes, maar daarmee zijn de planten nog niet echt bestand tegen droogte; ze houden het alleen wat langer vol. Bovendien moet nog blijken wat voor effect de verandering in bladstructuur heeft op de opbrengst en de kwaliteit. Want wat bij alle beloften nogal eens wordt vergeten is dat opbrengst en kwaliteit van een gewas, maar voor een deel erfelijk is bepaald en voor een groot deel wordt bepaald door omgevingsfactoren als grondsoort en klimaat en door het vakmanschap van de boer.

Heilige graal

De vraag is dan waarom hypothesen als beloften worden gepresenteerd of geïnterpreteerd. Voor een deel heeft dat te maken met voortschrijdend inzicht. In het begin dachten onderzoekers dat ze met genetische technieken de heilige graal hadden gevonden, waarmee het mogelijk werd om op maat gemaakte gewassen te fabriceren. Inmiddels is gebleken dat veel eigenschappen van planten door meerdere genen worden beïnvloed, wat het sleutelen aan de erfelijkheid een stuk lastiger maakt.

Voor een deel echter hebben de (niet-ingeloste) beloften van de plantenveredeling alles te maken hebben met de wijze waarop het onderzoek wordt gefinancierd. In de concurrentiestrijd om fondsen, beloven onderzoekers vaak meer dan ze waar kunnen maken. Bovendien worden die beloften gedaan, zonder dat er een goede analyse is gemaakt van de problemen waarvoor de techniek, in dit geval genetische modificatie, een oplossing zou kunnen zijn. Academische adviesorganen kijken vooral naar de bijdrage van de wetenschap aan het oplossen van maatschappelijke problemen. Dat houdt het gevaar in dat het belang van de wetenschap wordt overschat en de complexiteit van maatschappelijke problemen wordt onderschat.

Raamwerk

In zijn slotwoord ging Rudy Rabbinge, de afscheid nemende voorzitter van de Raad voor Aard- en Levenswetenschappen, daarop door. Volgens hem moeten we waken voor te hoog gespannen verwachtingen over genetisch gemodificeerde gewassen. Aan de andere kant moet er ook geen moratorium komen. Genetische modificatie kan een belangrijke rol spelen bij het verbeteren van de resistentie tegen ziekten en plagen en bij het minder kwetsbaar maken van gewassen voor droogte en verzilting. Maar biologische processen zoals fotosynthese en waterbenutting, die zich in de loop van miljoenen jaren evolutie hebben ontwikkeld, verbeter je niet zomaar. Een mogelijke uitzondering is rijst. Met behulp van genetische modificatie probeert men een extra stap in de fotosynthese in te bouwen, waardoor het gewas de CO₂ in de lucht efficiënter benut. In jargon: in plaats van een C3-plant wordt rijst C4, met als bijkomend voordeel dat de plant daardoor ook efficiënter omgaat met water. Volgens Rabbinge is het dus van groot belang, dat we niet blijven steken in een welles-nietes discussie over de voordelen en gevaren van genetische modificatie, maar dat we blijven zoeken naar wegen om nieuwe biologische kennis in te zetten voor verbetering van de landbouw en voedselproductie zonder bepaalde technieken bij voorbaat uit te sluiten.