

Zien we door de *gentech*bomen nog het *gentech*bos?

Dat genetische manipulatie voortvloeit uit onze materialistische levenshouding is feitelijk geen nieuws meer. Het is een levenshouding die Wim Schuwirth in 'Eerst zien' zo treffend karakteriseert: "Aan het eind van de negentiende eeuw werd de wereld van de wetenschap, wellicht sterker nog dan thans, beheerst door het geloof dat er niet méér is dan de zintuiglijk

waarneembare wereld alleen. Natuurkundigen en biologen, historici en economen, maar ook filosofen ontkenden het primaat van de geest. Het geestelijke was iets wat uit het materiële voortkomt." Door dat 'geloof' in die zintuiglijk waarneembare wereld hebben veel wetenschappers nog een 'rotsvast' vertrouwen in genetische manipulatie. Levert dat

*mooie beloften op of
misschien loze beloften?*

Het boek van de Belgische wetenschapsjournaliste Kim de Rijck 'De mooie beloften van de biotechnologie' levert een overzichtelijke beeld op van alle gentechontwikkelingen. Maar die ontwikkelingen gaan dermate snel dat we het overzicht verliezen. Om toch enig idee te krijgen van die ontwikkelingen nemen we met toestemming van 'Tijd.be' de door Eric Bracke geschreven recensie van dit boek op.

Maar zijn dit allemaal mooie beloften? Michel Haring, hoogleraar plantenfysiologie aan de UvA, geeft zijn visie op de huidige gentech-ontwikkeling en zet vraagtekens bij de huidige gang van zaken ten aanzien van het onderzoek van genetische manipulatie: Loze beloften?

Jan Diek van Mansvelt vertelt over de stand van zaken in de biologisch sector ten aanzien van gentech, maar laat ook zien hoe hierover in de gangbare landbouw wordt gedacht. Is gentech dan de ultieme ontkenning van de plant? Michiel Rietveld geeft daar zijn visie op.

Bruno van der Dussen

2007-1 februari 17

Kim de Rijck: De mooie beloften van de biotechnologie

Eric Bracke


Een aparte rayon in de supermarkt met duurdere producten die genetisch niet-gewijzigd zijn. Met dat ambigue toekomstscenario sluit wetenschapsjournaliste Kim de Rijck haar boek 'De mooie beloften van de biotechnologie' af. Daarin heeft ze het niet alleen over de Europese weerstand tegen het oprukkende 'genvoedsel', maar ook over de stand van de biotechnologie op alle andere terreinen. Van het ziekenhuis en de brouwerij tot de terroristencel.

Geraffineerde suiker die gewonnen is uit genetisch gewijzigde bieten moet zijn specifieke oorsprong duidelijk vermelden op de verpakking. Cornflakes met toegevoegde vitaminen, gemaakt door genetisch gewijzigde micro-organismen, hoeven de consument daarover niet te informeren. Nochtans lijkt een kweekvat met micro-organismen die geprogrammeerd zijn om vitaminen of enzymen te produceren, afschrikwekkender dan genetisch verrijkte suikerbieten die alleen maar leveren wat bieten van nature in zich hebben.

De Europese wetgeving is wat dat betreft niet zo doorzichtig. Mocht Europa besluiten dat alle producten die met behulp van gewijzigde micro-organismen zijn vervaardigd, dan zouden veel nieuwe etiketten vereist zijn. Niet alleen voor ontbijtgranen maar ook voor kazen, yoghurt, vruchtensappen, bieren,



broodjes en zelfs pralines. Die voedingswaren krijgen tijdens het productieproces een handje toegestoken van genetisch gewijzigde organismen die enzymen leveren uit gisten, schimmels of bacteriën. De organismen die van nature de enzymen maken, zijn dikwijls moeilijk te kweken op grote schaal of de opbrengst is gering. 'Daarom worden de genen (de erfelijke aanmaak-instructies) voor commercieel interessante enzymen soms overgebracht naar een gemakkelijk te manipuleren en extreem productieve bacterie- of gist-soort', schrijft De Rijck, wetenschapsjournaliste bij De Standaard. 'De micro-organismen mogen in het kweekvat enkele dagen groeien en eiwitten produceren, daarna wordt het gekweekte enzym uit de kweekmassa gezuiverd. (...) De bereiding van enzymen blijkt een heikel punt: de bedrijven zijn niet altijd even happig om te vertellen welke enzymen met gewijzigde organismen gemaakt worden.'



De toegevoegde enzymen worden soms biokatalysatoren genoemd, omdat ze biochemische omzettingen mogelijk maken. Zo gebruikt men bij de productie van pralines het traagwerkend enzym invertase om harde sucroesuiker om te zetten in kleinere suikersoorten. Voor de confiseur biedt dat het voordeel dat hij een laagje chocolade kan spuiten rond een harde vulling die onder

Door te wijzen op die en nog een paar andere milieuvriendelijke toepassingen meet de bio-industrie zich graag een witter of groener imago aan dan de traditionele chemie. De Rijk vindt grijs gepaster dan wit. Ze wijst erop dat alleen een volledige levenscyclusanalyse kan uitmaken of biotechnologie echt een milieuvoordeel oplevert. 'Ook de productie van enzymen door micro-organis-

De Rijk geen aanhanger is van het ene of het andere kamp. Bij elk hoofdstuk maakt ze even genuanceerd een stand van zaken op. Ze evalueert de mogelijkheden en beloften evenals de risico's die elke biotechnologische toepassing inhoudt. Wie in haar boek een pleidooi wil vinden dat carte blanche geeft aan genetisch gewijzigde voedingsgewassen om de honger uit de wereld te helpen, zoekt

...alleen een volledige levenscyclusanalyse kan uitmaken of biotech

invloed van de invertase pas na een paar dagen vloeibaar wordt. Aan industriële vruchtensappen voegt men bij het persen vaak vijf tot tien enzymen toe om het taai celwandmateriaal van de vruchten af te breken. Troebel appelsap klaren is eveneens een taak voor enzymen. En om pulprijke vruchtensap te bekomen, rekent men andermaal op toegevoegde enzymen van gewijzigde organismen om het vruchtvlees in stukken te knippen en zacht te maken.

Witte biotechnologie

De industriële biotechnologie is ook stiekem binnengeslopen in het productieproces van alledaagse producten in andere afdelingen van de supermarkt. Soms is het biotechnologische productieproces ecologisch gezien een goede zaak. Zo reinigt de huidige generatie wasmiddelen bij lage temperatuur en zonder fosfaat dankzij de toevoeging van enzymen voortgebracht door genetische gewijzigde micro-organismen. Ook bij het looien van leer en in de papierproductie kunnen de door de biotechnologie voortgebrachte enzymen het gebruik van schadelijke chemicaliën voorkomen.

men in een bioreactor vergt water, energie en grondstoffen en produceert afval! Toch ziet ze vaker een milieuvriendelijker productie in bio-technologische bedrijven dan in de chemische, 'al moet in sommige gevallen de doorgedreven vergelijking nog worden gemaakt'.

Voor bioplastics, die niet van petroleumproducten maar van hernieuwbare grondstoffen worden vervaardigd met behulp van enzymen, hangt veel af van de afvalverwerking en de precieze herkomst van de grondstoffen. 'De productie van plastics uit biologische grondstoffen levert in sommige omstandigheden meer broeikasgassen op, verbruikt meer energie en is slechter voor het milieu dan plastics uit petroleum, bleek uit verschillende vergelijkingen. De milieubalans helt wel in het voordeel van de bioplastics als biologische grondstoffen worden gekozen met een lagere energiebehoefte of milieulast dan maïszetmeel, als de fabriek energie gebruikt uit hernieuwbare bronnen of als het productieproces efficiënter gemaakt wordt'.

Uit die kritische afweging mag blijken dat

vergeefs. De auteur waarschuwt voor de onvermijdelijke vermenging en wederzijdse bevruchting van genetische gewijzigde en gewone soorten, de gevaren van toemende monocultuur in derdewereldlanden en de risico's van nog moeilijker te bestrijden insectenplagen als laks wordt omgesprongen met voorzorgsmaatregelen. Maar ook de fervente tegenstanders van de teelt van genetisch gewijzigde gewassen, zoals Greenpeace en Friends of the Earth, vinden in de auteur van 'De mooie beloften van de biotechnologie' geen kritiekloze medestander. De Rijk hekelt de selectieve omgang met de onderzoeksgegevens in beide kampen. Anders dan sommige ecologische actievoerders lijkt ze ook niet geneigd om achter elke steun van een biotechnologische multinational aan een derdewereldproject een perverse strategie te vermoeden om het paard van Troje binnen te smokkelen. De nuchtere visie van De Rijk laat zich als volgt typeren: waar de biotechnologie nieuwe mogelijkheden schept, brengt ze ook nieuwe risico's en controverses mee. Precies omdat de middelen waarmee de biotechnologie de natuur naar haar hand probeert te zetten zo krachtig

zijn, kunnen ook de gevaren drastisch zijn. De wetenschapsjournaliste vraagt zich dan ook van geval tot geval af of de voordelen opwegen tegen de mogelijke negatieve impact. Dat levert echter niet altijd even duidelijke antwoorden op, wellicht ook door de complexiteit en onvoorspelbaarheid. Toch had een betere structurering in de evaluatie meer houvast kunnen bieden aan de

dan ook geen evenwichten verstoord die de huishouding van de hele planeet kunnen beïnvloeden. Met uitzondering weliswaar van de al genoemde wijzigingen van gewassen met het oog op een goedkopere productie van geneesmiddelen. Zonder de strengste voorzorgsmaatregelen vormen dergelijke teelten een bedreiging voor de volksgezondheid.

deeltjes doet wetenschappers dromen van medische en milieuzuiverende toepassingen. Thans worden ze al gebruikt om de oppervlakte-eigenschappen van allerlei materialen te veranderen. De zakenman die aan tafel verschijnt met een stropdas behandeld met vuil- en vochtafstotende nanodeeltjes, hoeft zich geen zorgen te maken over soep- of wijnsپاتten. De toepassingen in de geneeskunde zijn wat ambitieuzer. Men hoopt de deeltjes te gebruiken om op heel precieze plaatsen in het lichaam medicijnen of een stukje kunstmatig genetisch materiaal met een genezende werking af te leveren. Ook de mogelijkheden om er vroegtijdig kanker, het HIV-virus of suikerziekte mee op te sporen en te bestrijden worden uitprobeerd. Patiënten vertoonden beterschap toen metalen nanodeeltjes op hun dodelijke hersentumor werden afgestuurd. Na verhitting met een uitwendig magnetisch veld verschromden de tumorcellen en in sommige gevallen viel de tumorgroei een tijd stil.

Technologie echt een milieuvoordeel oplevert.

leek, tot wie dit boek zich richt, om zich een oordeel te vormen.

De ene genetische wijziging is de andere niet. Sommige zijn haast even onschuldig als de genenmanipulatie die de mens al vele eeuwen toepast bij teeltveredeling. Andere, die een plant bijvoorbeeld wapenen met gif tegen insecten of tot een leverancier van medicijnen maken, kunnen verstreckende gevolgen hebben voor andere populaties en/of de volksgezondheid. Om dat onderscheid te zien is een model vereist dat ook telkens de schaal en de mate van beheersbaarheid van het effect van een biotechnologische ingreep afweegt. Dat vergt ook een normatieve basis voor de waardering van de gevolgen en is misschien daarom veeleer voor een bio-eticus. Wellicht ontstaat dan een heel ander boek.

Nanostropdas

Curatieve toepassingen van de biotechnologie in de geneeskunde zullen bij aanhangers van Greenpeace doorgaans op minder weerstand stuiten dan genetische wijzigingen van planten en dieren. Bij de geneeskundige toepassingen worden in de meeste gevallen

De houding tegenover het menselijke leven en de ethische vraag op welk punt in de celontwikkeling we van een mens kunnen spreken, bepalen in de meeste gevallen hoe men tegenover de biotechnologische geneeskunde staat. Mogen in het laboratorium embryo's worden gemaakt of gekloond om er polyvalente genezende stamcellen uit te halen? Het antwoord daarop heeft weinig te maken met de vrees voor verstoringen van het ecologisch systeem.

De Rijk signaleert de ethische vragen veeleer terloops. Ze wil ons dan ook vooral een realistische stand van zaken geven van de biotechnologische ontwikkelingen in de geneeskunde en dat doet ze uitstekend. Zo belicht ze behalve de gen- en stamceltherapie ook de veelbelovende, volgens sommigen ronduit revolutionaire, mogelijkheden van de nanobiotechnologie. Nanodeeltjes zijn met de gewone microscoop onzichtbaar kleine deeltjes met een relatief grote oppervlakte tegenover hun volume. Daardoor gedragen ze zich niet als klassieke materialen, maar volgens wetmatigheden van de kwantumfysica. Dat gaat gepaard met speciale elektrische, magnetische of optische effecten. De reactiviteit van nano-

Maar over de beloften van de nanobiotechnologie hangt ook een schaduw. Er zijn aanwijzingen dat ingeademde nanodeeltjes, net als asbestvezels, in de longen ernstige schade kunnen aanrichten. En hoewel sommige cosmeticabedrijven ze al hebben verwerkt in huidcrèmes, houdt men er rekening mee dat nanodeeltjes door de huid kunnen dringen en zich via het bloed en de zenuwbanen in het lichaam verspreiden.

Piraterij

Wat in dit boek als constante terugkeert, en dat geldt zeker ook voor de toepassingen met nanodeeltjes, is dat alle vernuftige vernieuwingen op biotechnologisch vlak ontleend zijn aan modellen uit de natuur.



De vindingrijkheid van de natuur is nog altijd verpletterend tegenover het menselijk vernuft. Dat verklaart ook waarom avonturierwetenschappers als Craig Venter, die wereldberoemd werd met het in kaart brengen van het menselijke genoom, de wereld afschuimen op zoek naar onbekende genen. Vooral interessant zijn organismen die in extreme omstandigheden overleven zoals in heetwaterbronnen, poolzeeën, zwavelmeren en onderwatervulkanen. 'De biodiversiteit van micro-organismen in zee is oneindig veel groter dan die van planten of van dieren', schrijft Kim de Rijck. 'Elke milliliter zeewater bevat wel een miljoen bacteriën en tien miljoen virussen. En minder dan één procent van al dat microbiële leven is op dit moment onderzocht. Het potentieel voor nieuwe biologische grondstoffen en biotechnologische toepassingen is dus nog enorm. Over die jacht op inspirerende genen bevat 'De mooie beloften van de biotechnologie' dus eveneens een hoofdstuk. Ook nu komt de keerzijde aan bod, namelijk de piraterij van bedrijven die octrooien nemen op eigenschappen uit organismen die door inheemse volkeren al jaren worden aangewend. ■

Kim de Rijck
De mooie beloften van de biotechnologie
Leuven, 2006
Davidsfonds, 272 blz., € 24,95
ISBN 90-5826-388-6
Copyright © Tijd.be

De loze beloften van de gentechnologie?

*Michel Haring, hoogleraar plantenfysiologie
Universiteit van Amsterdam*

Hoe werkelijk is de gedachte dat levende organismen zijn opgebouwd uit genen en dat kennis van de producten van deze genen ons in staat zal stellen het leven te begrijpen? Dit is een vraag die ik jarenlang met de leden van de GENO-werkgroep van het Louis Bolk Instituut heb geprobeerd te beantwoorden. Dat genen een belangrijke substantie zijn voor levende organismen staat niet ter discussie, welke rol ze spelen wel. Gentechnologie heeft de laatste decennia steeds meer stof tot nadenken geleverd. Als je het boek van De Rijck doorleest wordt je weer met de neus op de feiten gedrukt: hoe onvoorspelbaar zijn genetische ingrepen!

lnmiddels zijn de biotechnologen wél in staat om allerlei eiwitten te produceren in bacteriën, schimmels, planten en dierlijke cellen, die belofte wordt langzamerhand ingelost. Dit heeft ertoe geleid dat biotechnologie dagelijkse werkelijkheid is in voeding, wasmiddelen, dranken en geneesmiddelen. Hier zijn genen als chemische hulpmiddelen gebruikt en kan er een succesverhaal verteld worden. De loze beloften komen pas naar voren als levensprocessen 'gemanipuleerd' moeten worden: ziektes in mensen moeten bestreden worden door genreparaties, planten moeten tolerant worden tegen bedreigende omgevingsfactoren door inbouw van 'vreemde' genen. Behalve dat de processen die de biotechnologie moet gebruiken het levende organisme door elkaar schudden, weten we meestal niet hoe een organisme reageert op een nieuw gen. Gen-

ingrepen hebben een kleine kans van slagen (dus veel slachtoffers) en successen zijn vaak toevalstreffers. Dat is in veel technologische ontwikkelingen zo, maar een mislukte versie van een wekkerradio roept andere gevoelens op dan een miskraam bij een genetisch gemanipuleerd dier. Die gevoelens wijzen ook naar een essentieel punt in de beschouwing van de "bio"-technologie, namelijk dat leven niet te reduceren is tot genen, dat er een andere samenhang aanwezig is die niet met de huidige kennis te doorgronden is. Wetenschappers die niet één gen maar hele genomen (al het erfelijk materiaal) proberen te analyseren stuiten hier ook steeds vaker op: er zijn factoren die het erfelijke materiaal te boven gaan, epi-genetische regelsystemen. Deze systemen bepalen of een gen wel of niet 'actief' kan zijn of hoe een bepaalde eigenschap aan het nageslacht wordt doorgegeven. Omdat dit ook chemische stoffen zijn of producten van genen blijft de vraag WAT dan de beslissing neemt om die epi-genetische regelsystemen aan of uit te schakelen! Dat te doorgronden is een uitdaging waar wij wetenschappers nog wel even zoet mee zijn, zeker als we ons beperken tot modellen die alleen stoffelijke regelsystemen toelaten. Met deze overdenkingen in het achterhoofd is het voor mij moeilijk om de biotechnologie als 'mooie belofte' te omarmen. Teveel onzekerheden en risico's moeten afgewogen worden tegen de noodzaak van de biotechnologische oplossing, te weinig onderzoek richt zich op andere oplossingen van een medisch of agronomisch probleem. Met meer kennis komt meer onzekerheid, maar de uitdaging mogen we niet uit de weg gaan. ■

Over gewasveredeling, genetische modificatie en biologische landbouw

De discussie komt toch weer op gang

Jan Diek van Mansvelt

“Genetisch gemodificeerde gewassen zijn op het ogenblik met name lucratief voor enkele grote akkerbouw-zaadteeltbedrijven, die veelal ook bestrijdingsmiddelen verkopen waartegen die gemodificeerde gewassen soms tolerant gemaakt zijn. En vooral voor grote boeren die veel oogstvolume kunnen afzetten. De ontwikkeling van genetisch gemodificeerde rassen is circa tienmaal zo duur als die van de gangbare rassen”. In die zin besluit dr. ir. Orlando de Ponti, directeur Onderzoek en Ontwikkeling van het groenteveredelings- en zaadbedrijf Nunhems BV de discussie. Hij zegt dat op de Wereldlezing in De Wereld¹⁾, georganiseerd door de Wageningen Business School en de Koninklijke Landbouw Vereniging (KLV), gesponsord door de Wageningen Ambassadors. In zijn presentatie, eerder op die avond van 19 oktober, heeft hij eerst verteld hoe Nunhems²⁾ met genetische modificatie bezig is een dubbelresistente variant te ontwikkelen voor de witte kool en de bloemkool die ze in India verkopen. Een resistentie die op twee genen berust en daardoor veel minder snel te doorbreken is dan de gangbare transgene resistentie. Door hun actie kunnen de duizenden kleine kooltelers rond Delhi

het vreselijke koolvraat-insect ‘diamond blackmoth’ in toom houden, dat anders hun oogst onoverkomelijke schade toebrengt. Hij vertelt hoe ze dat samen met Bayer, de aandeelhouder van Nunhems, en met de publieke sector in India doen. De laatste doet met name het onderzoek betreffende voedsel- en milieuveiligheid voor het product en controleert de effecten van de toepassing ervan, inclusief de inbedding van deze resistente rassen in systemen van geïntegreerde bestrijding en voorlichting aan de boeren. Van Bayer gebruiken ze de genenpatenten, tegen niet nader genoemde kosten. Alleen door middel van deze driehoeksconstructie is het in dit geval haalbaar resistent zaad te produceren dat voor de zeer vele kleine tuinbouwboeren daar betaalbaar is. Dat de koolteelt via de Engelsen in India terecht gekomen is en daar eigenlijk niet past, en dat het ‘vreselijke insect’ ook een allochtoon is die zich in die vreemde kolen boort is allemaal waar. Maar: al die kleine boeren leven ervan en alle Indiërs zijn gewend aan een of meer koolgerechten per maaltijd. Ophouden met die ‘vreemde’ koolteelt is dus voorlopig praktisch

gesproken niet aan de orde.

De Ponti benadrukt tenslotte dat de zaadteelt van groente maar circa tien procent van de akkerbouw-zaadteelt omvat, wereldwijd. Dat beperkt het onderzoeksbudget navenant. En helemaal als je bedenkt hoeveel meer groentegewassen er geteeld worden dan akkerbouwgewassen. Ook de arealen zijn van een andere orde. Het grote geld voor transgene veredeling gaat dus vooral in de laatste sector om.

Twee werelden

Vervolgens komt prof. dr. Frans Brom aan het woord die aan de WUR en de UU Ethiek van de Levenswetenschappen bestudeert en doceert. Hij begint zijn verhaal met vast te stellen dat de weerstand tegen genetische manipulatie bij het publiek, de consumenten, allengs afneemt. En dat de discussie al in geen twintig jaar meer nieuwe argumenten oplevert. Grofweg zeggen de voorstanders ‘GGO’s helpen het wereldvoedselprobleem op te lossen’ en de tegenstanders ‘de GGO’s zijn onaanvaardbaar wegens de potentiële risico’s’. Beide kampen kunnen hun argumenten

1) De Wereldlezingen worden telkens gehouden voor een twintigtal oud-Wageningers en huidige onderzoekers van de WUR.

2) Nunhems is een internationale groentezaadteeler die er ook een speciale afdeling zeldzame en ongebruikelijke zaden op nahoudt.

nog steeds niet echt hard maken: wetenschappelijk gesproken, aldus Brom. Beide partijen mengen voortdurend harde feiten met de waarden die zij aan die feiten toe-kennen. Beide kampen claimen dat zij voor echt veilig en gezond voedsel gaan terwijl 'de anderen' daar niet voldoende aan doen. Verder benadrukt Brom dat de afstand tussen de consumenten en de producenten (boeren en ook zaadtelers) zo enorm groot is geworden in de afgelopen eeuw dat het gevoel voor gewasidentiteit nauwelijks meer een rol speelt bij de voedselaankoop. En al helemaal niet meer in die van textiel, waar het genetisch gemanipuleerde katoen volledig ongemerkt oprukt.

In de discussie met het selecte publiek van de Wereldlezingen wordt onder meer opgemerkt dat:

- in Europa de GGO's nog niet acceptabel zijn, en volgens sommigen dus ook niet voor de rest van de wereld.



De afstand tussen consument en producent is zo enorm groot geworden dat het gevoel voor gewasidentiteit nauwelijks meer een rol speelt bij de voedselaankoop.

- er voor de GGO's eigenlijk geen groot perspectief is, behalve wellicht in de Derde Wereld omdat 'ze' daar geen goede vruchtwisseling willen toepassen, laat staan dat ze op biologische teelt willen overschakelen. En 'ze' zijn dan de grote boeren. Er wordt bijgezegd dat dit dus eigenlijk een negatieve keuze is voor alle betrokkenen, behalve de grote akkerbouw-zaadtelers, die hun producten daar nog kwijt kunnen, als 'ontwikkelingshulp';
- voor 'klassieke' (niet GGO) veredeling momenteel moeilijk onderzoeksgeld te krijgen is van de overheid, die helemaal met de mode mee in de genetische modificatie investeert. ■

GGO's als modeverschijnsel

Twee weken daarvoor houdt de KLV-studiekring Biologische Landbouw, ook in Wageningen, haar studiedag getiteld 'Biotechnologie in de Biologische landbouw: wat kan, wat mag en wat is wenselijk'. Voor een publiek van circa vijftig belangstellenden wordt hierover onder leiding van de Wageningse prof.dr. Olaf van Kooten gediscussieerd.

Maar eerst legt prof. dr. Michel Haring (hoogleraar plantenfysiologie aan de UvA) met fraaie plaatjes uit wat die biochemische technieken nu eigenlijk zijn. "Op de een of andere manier laten de planten toe dat we er DNA van andere organismen in stoppen. De technieken die we daarvoor gebruiken zijn weliswaar niet bepaald vriendelijk voor de cellen, maar er zijn er altijd enkele die het overleven." Aan de hand van schema's legt hij uit hoe de genetische manipulatie nu precies in zijn werk gaat.

Hem interesseert vooral hoe de planten, als voorbeelden voor levende organismen, hun eigenschappen aan de volgende generaties doorgeven.

Hij benadrukt dat de zogenoemde hybriderassen al jaar en dag geaccepteerd zijn in de biologische landbouw omdat ze hoog-productieve en uniforme gewassen opleveren: makkelijk voor de oogst en verwerking. Maar dat ook die al onbruikbaar zijn voor de eigen nateelt door de boer of tuinder, doordat ze onvermijdelijk uitsplitsen in een van de vele ouderrassen die in de hybride samengesmolten, ingekruist zijn. Hybriden zijn dus heel wat anders dan de zaadvaste

rassen waarmee vroeger werd gewerkt. Die vertonen als gewas meer variatie op het veld, in grootte en rijpheidmoment, maar zijn door de boer of tuinder wel weer zelf te gebruiken als zaaizaad voor het volgende seizoen. Het gaat dan steeds om een klein deel van het gewas dat niet voor consumptie wordt geoogst, maar op het veld blijft staan om na te rijpen als zaaigoed.

Michel Haring laat uitvoerig zien hoe de biotechnologie steeds meer laboratoriumtechnieken inzet om nuttig geachte kruisingen, die normaal gesproken niet mogelijk zijn (in de natuur niet voorkomen) toch te laten plaatsvinden. De plant wordt daarbij steeds meer als uitgegroeid celsysteem gezien, als complex van cellen, die als bouwstenen van de plant worden opgevat. Je kunt bijvoorbeeld stuifmeel met speciale eigenschappen kweken (antherencultuur), protoplasten van verschillende cellen laten samensmelten na de celwanden opgelost te hebben (protoplastenfusie), planten al als plantenembryo's selecteren in plaats van wachten tot ze uitgegroeid zijn. Het gaat er steeds om dat men de levende organismen als 'cluster' van op zich staande eigenschappen beschouwt. De cellen met daarin de celkern en daarin uiteindelijk de aminozuurstrengen die DNA genoemd worden, zijn daarbij de 'kern van het leven' respectievelijk 'het bouwplan' van de levende organismen. Met behulp van aminozuren en enzymen kun je nu in die DNA-ketens gaan knippen en plakken om bepaalde gewenste eigenschappen uit het ene organisme aan het andere toe te voegen dan wel ongewenste eigenschappen daar uit weg te halen. Je kunt dan 'merkers' aan die 'eigenschappen' toevoegen om ze

makkelijker te herkennen: namelijk als ze die nog niet in de uitgegroeide plant zelf ontwikkeld hebben, maar alleen nog maar als biochemische eigenschap in de cel. Het bijzondere van deze genenmanipulatie is dat je eigenschappen uit planten in dieren, eigenschappen uit bacteriën in planten, uit bacteriën in dieren enzovoorts kunt 'overzetten'. De vrieskouresistentie van een vis kun je bijvoorbeeld in je tomaten pluggen om die vorstresistent te maken (als dat lukt)³⁾. Maar: je 'plugt' dan wel in levende organismen, hoe klein dan ook, en hoe ver ook ontdaan van alles wat hun eigenheid en karakter gaf. Bovendien weet je niet van te voren waar het nieuw ingeplugde gen terecht komt en wat de interactie met overige genen zal zijn. In feite moet je als onderzoeker toch altijd maar weer afwachten of de eiwitten, aminozuren, enzymen en protoplasten weer doen wat je van ze verwacht als je ze in de door jou bedachte combinatie bij elkaar in de kweekbuisjes stopt. En of de zo veranderde celklomp weer tot een volwassen plant wil uitgroeien. En of die het dan in de volle grond ook wil doen, als het in de gecontroleerde omgeving van de kas al wilde lukken. Niet voor niets vraagt Michel Haring zich in zijn lezing dan ook hardop af hoe het in de genetische manipulatie eigenlijk met ons respect voor de organismen gesteld is. Net als later De Ponti zal zeggen, zie boven, zegt ook Michel Haring dat de klassieke veredeling, door de juiste selectie en kruisingen uit te voeren veel meer gewenste

3) Het FiBL-dossier no.2 van december 2001, LBI, Driebergen, is ook een document waarin de veredelingstechnieken helder op een rijtje zijn gezet.



Prof.dr. Olaf van Kooten, gespreksleider studiedag

eigenschappen in een keer samen in de nieuwe rassen weet te combineren. GGO's dus ook wat hem betreft een modeverschijnsel met hoge winstverwachtingen voor kleine groepen machtige voorlopers?

Herijking van waardesysteem

De groei van de biologische markt leidt tot vragen over de regels van de biologische teeltwijzen. Bijvoorbeeld: 'waarom staan jullie cis-genese niet toe als dat een Phytophthora-vrije aardappel oplevert', krijgt prof. dr. ir. Edith Lammerts van Bueren (LBI en hoogleraar biologische plantenveredeling aan de WUR) vaak te horen. Maar regels komen voort uit waarden, zegt ze. De discussie moet dus gaan over de achterliggende waarden van de biologische landbouw. Zij benadrukt dat genetische manipulatie in de biologische landbouw wereldwijd niet toegestaan is, net zomin als het gebruik van genetisch gemanipuleerde gewassen (zie het kader met in de biologische landbouw toegestane, gedoogde en verboden technieken). In haar jarenlange onderzoek heeft Edith, bijvoorbeeld samen met dr. Henk Verhoog, op verschillende manieren deze keuze duidelijk onderbouwd⁴⁾. De techniek zelf, los



van de gevolgen voor milieu en biodiversiteit wordt hierbij afgewezen. Dit is gebaseerd op een natuurlijkhedenconcept waarin respect voor de integriteit van de plant heel belangrijk is, naast het geen-chemie aspect en de agro-ecologische benadering. Wanneer we de plant (het ras, de soort) als geheel uit het oog verliezen, verwordt ons beeld van de plant gemakkelijk tot dat van alleen maar een uitgegroeid klompje DNA. Oplossingen voor teeltproblemen moeten gezocht worden door een holistische benadering, gericht op sturen van processen op een hoger organisatieniveau. Dat betekent bijvoorbeeld zoeken naar robuuste gewassen met partiële resistenties, dat wil zeggen dat de resistentie op meerdere genen verspreid is, in plaats van fysiospecifieke resistentie die met elke nieuwe fysio weer doorbroken wordt.

Edith Lammerts van Bueren pleitte voor een 'zowel als' beleid: geef de biologische veredeling dezelfde kansen als de gangbare, zodat ze zich naast elkaar kunnen ontwikkelen. Dan zien we vanzelf wat we van elkaar kunnen leren om de best mogelijke strategieën voor de toekomst te ontwikkelen. "Normatieve waarden geven ons argumenten om ongewenste praktijken te identificeren en te vermijden, gewenste ontwikkelingen richting te geven en om de EKO regelgeving te toetsen zolang bij te stellen." Normen geven steeds een beeld van de kennis en de waardesystemen van een bepaalde periode in de tijd", betoogde Edith, met verwijzing naar de IFOAM-standaard: de internationale richtlijnen voor

4) Zie 'Waarom de biologische landbouw tegen gentechologie is', www.louisbolck.nl

biologische landbouwproducten.

Ook zij stelt duidelijk dat naast de kritiek op wat er niet gewild wordt vooral aandacht gegeven moet worden aan het ontwikkelen van dat wat de biologische landbouw wél wil: robuuste gewassen die oogststabiliteit zijn, een hoge veldresistentie hebben en een hoge voedingskwaliteit. Daartoe werkt zij bijvoorbeeld al jaren nauw samen met de biologisch zaadteler en veredelaar Jan Velema, oprichter en directeur van Vitalis biologische zaden.

Tijd en geld

Op zijn beurt vertelt Jan Velema dat het gebruik van moleculaire merkers voor bepaalde gewaseigenschappen (bijvoorbeeld resistenties tegen specifieke ziekten) veel tijd bespaart bij het veredelingsonderzoek. Als voor een bepaald kenmerk van een gewas een merker ontwikkeld is, kan je aan monsters van de kiemen, door middel van biochemisch laboratoriumonderzoek al zien of de gewenste merker, en dus de gewenste eigenschap, wel of niet aanwezig is. Ook worden merkers ingezet bij kwaliteitsonderzoek. Van al het biologisch vermeerderde of veredelde zaad dat verkocht wordt moet vaststaan dat het werkelijk dat specifieke ras is wat in het zakje zit.

Waar Verhoog, Lammerts van Bueren en Haring zich met de ethische normen en waarden vraag van deze markeringstechnieken bezig houden is het voor de verdelingspraktijk vooral een kwestie van tijd, geld en precisie.

Jan Velema introduceerde het begrip Biokeuze. "Biologisch is geen gewoon marktsegment, het is gebaseerd op zelfopgelegde

principes", stelt hij. Daarbij is geloofwaardigheid heel belangrijk. Bij elke techniek moeten we ons een aantal vragen stellen: 1) kunnen we zonder deze techniek? 2) zo nee, tast het ons imago aan? En als het imago aangetast wordt moet je je opnieuw afvragen of je die techniek wel wilt gebruiken. De hele keten moet in dit proces betrokken zijn, want de boer moet de biologische rassen willen telen en de handel moet ze willen of kunnen verkopen. Soms kiezen boeren toch liever biologisch vermeerderde reguliere (hybride)rassen dan de speciaal biologische veredelde rassen. Vanwege gemak, bekendheid of prijs. De gemiddelde consument vraagt zich niet af hoe een ras tot stand gekomen is en wil jaarrond een breed aanbod in de winkel. De verst doorgevoerde consequentie van de biokeuze, namelijk dat bepaalde rassen niet geteeld kunnen worden, zal door de handel én de consument niet gauw geaccepteerd worden.

Al dan niet toegestane technieken in de biologische veredeling:

De biologische landbouw streeft in de veredeling bij voorkeur naar veredelingstechnieken op gewas/plantniveau in relatie tot biologisch teeltmilieu. In de overgangsfase zijn verdelingsstechnieken op celniveau tijdelijk toegestaan.

Veredelingstechnieken op DNA-niveau: te weten genetische manipulatie en protoplastfusie zijn niet toegestaan.

Investering

Jan Velema stelt verder dat je geen veredelings technieken moet gaan verbieden wanneer niet op een algemeen geaccepteerde manier aan het zaad, respectievelijk de plant, aangetoond kan worden dat die methoden wel of niet zijn toegepast ⁵⁾. Dit is bijvoorbeeld het geval bij gebruik van merkers. Dus wanneer je echt zeker wilt zijn van het biologische karakter van je teeltlijnen, moeten deze speciaal voor de biologische landbouw opgezet zijn. Er moet dus veel meer biologisch veredelingsonderzoek komen. Een van de belangrijkste conclusies van de studiedag was dan ook dat de overheid evenveel in biologische veredeling zou moeten investeren als zij nu doet voor biotechnologie. Een flinke impuls is noodzakelijk om strategieën en methoden te kunnen ontwikkelen die gebaseerd zijn op de biologische normen en waarden. Ook moet de sector zelf meer werk maken van de verplichting tot gebruik van biologisch vermeerderd zaadgoed. Er is inmiddels een breed assortiment beschikbaar zodat vrijstellingen vrijwel niet meer nodig zijn. Laten we ketenbreed werken aan meer bewustwording en aan breed gedragen biologische veredeling. ■

Afrika in de genterang?

Een week later dan de hierboven genoemde studiedag werd de Internationale Conferentie 'From Green to Gene Revolution', in het

5) Zie Tiemens en Lammerts van Bueren: 'Passen moleculaire merkers bij ... de biologische rassen?', Ecoland 2, 2006; Schotveld en Stobbelaar: 'Praktisch omgaan met biotechnologie', Ecoland 9, 2006.

6) 78th International Conference on Agriculture and Development ICAD, zie www.kvl.nl Ze hebben een fraai conferentieboekje met de samenvattingen van de verschillende standpunten per spreker en groepsleider.

Wagenings Internationaal Conferentie Centrum (WIIC) gehouden. Deze trok ruim tweehonderd deelnemers, uit alle werelddelen ⁶⁾. Walter Alhassan uit Nigeria en Teresiah Wairimu Nga'nga' uit Kenya staan daar als opponenten tegenover elkaar. De eerste is coördinator van het West Afrikaanse Biotechnologie Support Program en maakt duidelijk hoe blij hij is met de steun van mensen als Bill en Melinda Gates' voor de peperdure ontwikkeling van speciale Afrikaanse GGO's om de honger in dat continent te bestrijden. Daartegenover stelt Nga'nga' dat de honger in Afrika ook een kwestie van machtsverdeling is, en de toch al arme Afrikaanse boeren alleen maar nog armer worden als de schaalvergroting die nodig is om de GGO-gewassen rendabel te maken ook daar radicaal gaat optreden. En dat het tot nog meer bodemerrosie leidt, die immers overall samengaat met het pesticidengebruik, en dat de gezondheid van de overblijvende boeren daar ook door achteruit gaat. Om van de hard afnemende biodiversiteit maar niet te spreken. Prachtig hoe in de zaal de ruimschoots aanwezige Afrikaanse onderzoekers en studenten zich meer door Nga'nga' aangesproken voelden dan door Alhassan. De landbouw is daar immers minstens net zo divers als in Europa, waar ook elke streek, de een groot en de ander klein, zijn eigen bodem-klimaatverhouding kent, en daarmee z'n eigen landbouw karakter, met eigen eisen aan de gewassen en gewasrassen. Doe daar de cultuurverschillen van de vele etnische groepen bij en je ziet de noodzaak van een lokaal specifieke landbouw duidelijk voor je.

En als er iets niet op de plaatselijke ontwikkeling van de kleine boeren gericht is dan is het de grootschalige, chemische GGO-landbouw.

Na de koffiepauze werd er in vier werkgroepen nader ingegaan op de GGO's en de kleine boeren, de voedselzekerheid, de milieuaspecten en de voedselkwaliteit. Heel algemeen was de stemming dat van de groene revolutie uit de zestiger jaren geleerd moet worden dat de landbouw niet opnieuw vanuit de overheid aan de boeren moet worden opgedrongen. Dat werkt vreemdend en contraproductief. Zeker ook als de GGO's massaal door de internationale onderzoeksinstituten en overheden aan de landbouwgemeenschap wordt opgedrongen. Waarbij dat opdringen dan kan variëren van effectieve verkoop technieken van leveranciers tot leveringsvoorwaarden van de afnemers, kunstmestleveranciers, en andere deelnemers aan het systeem. In plaats van top-down (overheid en industrie) moet nu, in een open dialoog met de plaatselijke bevolkingsgroepen, gezocht worden naar oplossingen die daar in het hier en nu passen, met het oog op de dag van morgen. Duurzame ontwikkeling van de dorp- en streekbewoners, met als basis een gezonde zelfvoorziening: dat klonk als streefdoel.

Tot slot

Zo werd in korte tijd duidelijk dat in ons land en ook internationaal de vraag naar nut en noodzaak van zowel genetisch gemodificeerde gewassen als alternatieven weer actueel is. Overheden, industrieën, boeren en consumenten lopen er steeds weer tegen aan. En de zaadtelers en veredelaars, bio zowel als gangbaar. Elk met deels verschillende visies,

opvattingen en waardesystemen. Maar ook in verschillende combinaties met gemeenschappelijke belangen.

Blijft de vraag: wat dragen wij als consumenten, als burgers met stemrecht, als onderzoekers en beleidsmakers, nationaal en internationaal daar aan bij? Kopen we Eko of Demeter? Voor onze voeding? En ook voor onze textiel? Voor onze schoonmaak en onze schoonheidsmiddelen? Stemmen we op partijen die voor bio dan wel duurzame ontwikkeling gaan? Alle beetjes helpen. Nog steeds. ■

Nadere informatie en bestelmogelijkheden zijn op de volgende websites te vinden:

- www.zaadgoed.nl, de site van de Stichting Zaadgoed

- *Het Nederlandse biologisch-dynamisch zaadteeltbedrijf De Bolster*. Zie: www.bolster.nl

- *Het Duitse bd-bedrijf Dottenfelderhof*. Zie: www.dottenfelderhof.de/index.html

- *Het Zwitserse onderzoeksinstituut voor de biologische landbouw FIBL*. Zie www.fibl.org/forschung/gentechnik/

- *Dreschflegel GbRmbH is een samenwerkingsverband van biologisch werkende bedrijven voor zaaizaadvermeerdering en zaadteelt*. Zie www.dreschflegel-saatgut.de/info-sorten/

- *Organic Seeds heeft een uitgebreide database in het kader van de Soil Association*. Zie www.organicxseeds.com/oxs/do/Login?paramCountry=188 hiermee kom je direct op de site. Met <http://212.249.198.56/oxs/static/pdf/AvailableSeedsUK.pdf> kom je op de zaadlijst.

- *Het Europese Consortium voor biologische planten veredeling (ECO-PB) is in 2001 in Driebergen (NL) gestart. Het verschaft een discussieplatform voor de uitwisseling van kennis en ervaring, stimuleert het opzetten van biologische plantenveredelingprogramma's, het ontwikkelen van wetenschappelijk concepten voor biologische plantenveredeling en onafhankelijke expertise op dit gebied*. Zie www.eco-pb.com

DNA-veredeling: De ultieme ontkenning van de plant

Michiel Rietveld

Een huis-, tuin- en keukenonderzoek dat al sinds mensenheugenis uitgevoerd wordt om het wonder van de plant te begrijpen, is de plant te vergelijken met de wereld van de stenen.

Waar de laatste alle kenmerken van het fysiek stoffelijke heeft, zoals samenstelling, gewicht, kleur en volume, maar ook geur en smaak en voel(tast)baar, heeft de plant naast deze zaken ook het groeien, de ontwikkeling, de processen. Vanzelfsprekend zijn zowel van de plant als van het mineraal nog zeer veel meer begrippen te formuleren die beschrijvende kenmerken zijn. De cruciale scheiding ontstaat door de vraag: wat heeft de plant meer dan het mineraal. Al wat de plant gemeen heeft met het mineraal is magistraal knap en bijzonder, maar voor het begrijpen hoort dat bij de mineraalkant van de plant. Dat maakt echter, als je niet verder gaat, de plant dus tot een ingewikkeld mineraal.

Als je wilt weten wat voor steen je voor je hebt is het terecht dat je de steen analyseert. Het regulier natuurwetenschappelijk denken bedient zich op een onvoorstelbaar knappe wijze van analysetechnieken om tot de allerkleinste deeltjes toegang te krijgen. Een bijna religieuze bewondering kan dan ook opgaan aan het bestuderen van het mineraalrijk en aan het volgen van de onderzoeken van de huidige invulling van de natuurwetenschap. Het is heel nuttig je te realiseren dat het DNA ook in de Middeleeuwen en bij de Oude Grieken al in de spi-

nazie zat. Wisten zij veel. DNA is dan ook ontdekt, niet uitgevonden door de wetenschap. Welke onvoorstelbare wijsheid moet er niet achter het DNA werkzaam geweest zijn om dat tot stand te brengen. Een wel zo schoon verborgen Scheppingswijsheid dat de mensheid daar tot nu toe over moest doen om het te ontdekken. Veranderingen aanbrenge in dat wat je ontdekt hebt, zou op zij minst verbonden kunnen zijn met de nederige vraag of het een beetje in de geest van de Schepper zou kunnen zijn.

Een nauwkeurige en langdurige beschouwing van de plantenwereld, over hetgeen de plant meer heeft dan het mineraal leert dat de plant in haar processen in alles aangestuurd wordt vanuit haar omgeving. De plant is een spiegel van haar omgeving, een basisgezichtspunt voor een mens- en plantwaardig omgaan met de plantenwereld. De plant zelf is niet ziek, maar zij wijst ons op een voor haar ongelukkige omgeving: we gaan dus niet de ziekte te lijf maar werken aan verandering van de omgeving.

Het is geen hogeschoolwerk om te bedenken dat als de plant een spiegel van haar omgeving is, het allerverborgenste stoffelijke in de plant, het DNA, in de allerverste verten haar oorsprong heeft.

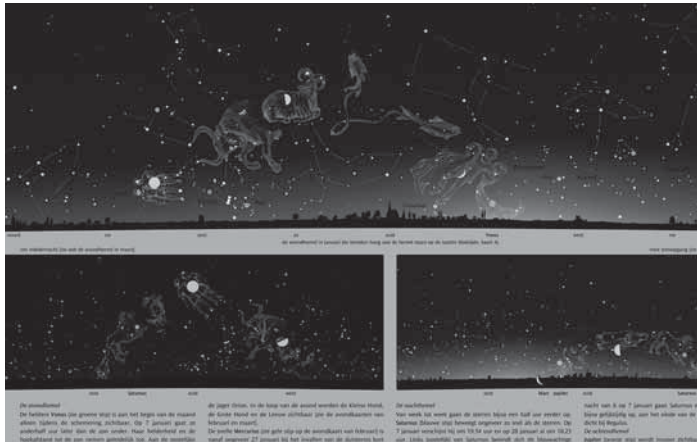
Vooruitstrevend zou het zijn, nieuw ook weer, wanneer de veredeling van planten ter hand genomen zou worden vanuit een inzicht in de werking van planeten en sterren.

De biologisch-dynamische /antroposofische gezichtspunten zullen in deze eeuw krachtiger naar voren gebracht moeten worden,

DNA is dan ook ontdekt, niet uitgevonden door de wetenschap

wil de kommer en kwel in de landbouw niet om veelvouden vergroot worden.

Let wel, ik ben een enthousiast voorstander van het uitiem leren kennen van de wereld op stoffelijk niveau. Maar als het om het leven gaat dan is een driemaal zo grote inzet noodzakelijk om de invloeden



van de omgeving, dichtbij en allerverst te onderzoeken. Pas dan doen we recht aan het wezen van de plant, aan dat wat haar onderscheidt van de mineralenwereld.

We kunnen tegenwoordig alles denken. Waarom dan niet het volgende?

Stel: het DNA is de ultieme stoffelijke uitwerking van de geestdaden van grootse kosmisch/geestelijke wezens die zich ten behoeve van de menselijke vrijheid teruggetrokken hebben achter de wereld van de sterren en planeten.

(Een ieder die enige tijd leeft met de derde voordracht van de Landbouwcursus en deze

als uitgangspunt neemt voor verdere studie van geesteswetenschappelijk onderzoek zal het ontzag voor de treffendheid van deze stelling in zich voelen opkomen). Zouden dan niet de voortdurend veranderende en toch ritmisch terugkerende verhoudingen tussen de planeten onderling en ook de sterrenbeelden van de dierenriem een stap dichterbij die geestelijke wereld zijn dan het stoffelijke?

Dan zou het doorgronden van kosmische ritmen eigenlijk worden tot het leren kennen van een scheppende taal.

Een taal uit het verleden, uit scheppingstijden, in ieder geval tot in tijden dat de mens

nog niet zo pienter was als nu. Dan zou veredelen van planten op den duur kunnen leiden tot kosmische taalvernieuwing. Door de geestkracht van de mens, in devotie voor goddelijke scheppingswezens, die het wellicht dan wel zo spannend vinden wat wij er van maken.

Moeten we dan bij nul beginnen? Welnee. We beginnen zelf de sterrenwereld te leren kennen. Niet met Hubble, niet astrofysisch, maar gewoon zelf onze weg met het blote oog in de sterrenhemel weten te vinden. Morfogenetisch helpt dat de wereld en zeker het onderzoek naar kosmische veredeling een stuk verder. Bovendien werkt het buitengewoon enthousiasmerend. Dan volgt een stevig stuk literatuuronderzoek van al datgene wat al gedaan is. (Wellicht even over enige vooroordelen heenspringend, maar dat houdt je lenig). Het is toch groots wat een Georg Schmidt, Maria Thun en een Kranich ontdekt hebben. Maar, het mag gezegd, ook het recente onderzoek van Hans Bruinsma verdient meer aandacht. Zelfs als al dit werk kosmisch gesproken het Ot-en-Sien-niveau nog niet overstijgt, is het een noodzakelijke fase om daarna een diepgaande roman te schrijven. Met de overgang naar de 21ste eeuw wordt het tijd voor een volgend stap.

Op Kraaybeekerhof in Driebergen, of waar maar gewenst, geeft de schrijver van dit stukje cursussen en trainingen over de sterrenwereld en de Landbouwcursus. En dat alles met een duidelijk antroposofische achtergrond.

Zie Agenda of www.Kraaybeekerhof.nl. ■