



BIOTECHNOLOGISCHE EN BIOLANDBOUW SAMEN STERK

In Nederland werken de biotechnologische en de biologische landbouw samen in hun strijd tegen de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*). Hun wegen verschillen sterk van elkaar, maar hun einddoel is hetzelfde - met name duurzame resistente aardappelrassen. Het is een uniek verhaal dat aantoont dat 'bio' en 'biotechno' niet altijd met geslepen messen tegenover elkaar staan. – Jacques Van Outryve

Aardappelen is na tarwe en rijst het derde basisvoedingsgewas in de wereld. De teelt breidt sterk uit in ontwikkelingslanden. In ontwikkelde landen – zoals in Europa – neemt de productie af. In Oost-Europa werden destijds veel meer aardappelen geteeld, zoals vandaag nog in Wit-Rusland. Voor menselijke en dierlijke consumptie is het areaal sterk gedaald, gelet op de gestegen welvaart. Hoe dan ook is de teelt op wereldvlak van cruciaal belang. Nederland is een van de belangrijkste leveranciers in de wereld van de pootgoedteelt en is dan ook sterk betrokken bij de ontwikkeling van de teelt. "Er is een grote spelbreker", zegt Ernst Van den Ende, algemeen directeur van Plant Science Group van Wageningen UR (University & Research Centre, www.wageningenur.nl).

"De spelbreker is de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*)".

Aardappelziekte

De aardappelziekte kwam aanvankelijk in Europa niet voor, maar werd vanuit Mexico hierheen gebracht met alle gevolgen van dien. Denk aan de zware hongersnood in Ierland in de negentiende eeuw, de 'Great Famine' genaamd. "De schimmel is zeer intelligent en slaagt er steeds in resistentie te doorbreken," zegt Anton Haverkort (zie foto boven), projectleider van DuRPh (Duurzame Resistentie tegen phytophthora). "Dat komt omdat de schimmel zeer flexibel is. Hij beschikt over een groot genoom, bijna zo groot als dat van de mens, en verspreidt miljarden sporen waardoor vele mutaties kunnen optreden."

Voeg daar nog aan toe dat ook mannetjes en vrouwtjes bij de schimmel zijn ontdekt waardoor genetisch materiaal wordt vermengd. Dat maakt het zeer moeilijk om duurzame resistente rassen te kweken. Een enkel resistentiegen wordt snel doorbroken. DuRPh doet een beroep op resistente genen van wilde aardappelplanten die met meerdere tegelijk, als het ware gestapeld in pakketjes, in de huidige rassen worden ingebouwd. Het project doet een beroep op genetische modificatie (biotechnologie) maar gebruikt enkel resistente genen van aardappelen. Er worden geen genen van wildvreemde organismen ingebouwd, zoals doorgaans het geval is bij ggo-gewassen. Bijvoorbeeld genen van vissen om koude resistentie of genen van de leliebloem om

vitaminerijke gele rijst te bekomen. Dat willen een bepaalde publieke opinie en politiek in Europa niet. Met andere woorden, de aardappel blijft ook na genetische modificatie 100% aardappel en niet aardappel met een stukje erfelijk materiaal van een geheel andere planten- of diersoort. Omdat de uitwisseling van genetisch materiaal binnen eenzelfde soort gebeurt, zou dat in principe ook door traditionele veredeling of kruising kunnen gebeuren, maar het gaat sneller en meer doelgericht (figuur 1). Je hoeft nadien geen meerdere terugkruisingen te doen om ongewenste eigenschappen te verwijderen. Deze (bio)technologie wordt cisgenese genoemd, in tegenstelling tot de algemene term transgenese waarbij grenzen van dieren- of plantensoorten worden overschreden. Onderzoekers hopen dat cisgenese, onmiskenbaar een ggo-technologie, meer aanvaardbaar zal zijn voor het publiek al bleek op de derde publieksdag in Wageningen deze zomer dat een bepaald publiek niet zomaar geneigd is dat onderscheid te maken.

Zachte biotechnologie

Bovendien maakt DuRPh gebruik van de zachte veredelingsmethode om nieuwe genen in bestaande rassen in te brengen.

Bij cisgenese blijft de aardappel ook na genetische modificatie 100% aardappel.

Er wordt geen gebruik gemaakt van radioactieve stralen of zware chemicaliën om gewenste mutaties bij planten op te wekken. Er wordt evenmin gebruik gemaakt van bombardementen met goudpartikeltjes om nieuwe erfelijke stukjes in bestaande genen te schieten. Er wordt een beroep gedaan op de bodembacterie *Agrobacterium tumefaciens* als boodschapper. Deze bacterie uit onze bodems draagt van nature stukjes van zijn eigen erfelijk materiaal in tuinplanten over om kroongallen te vormen. De technologie bestaat erin om die bacterie vooraf het gewenste stukje erfelijke materiaal (DNA) mee te geven om af te leveren bij de gewenste plant. Een heel natuurlijk proces.

Over het belang van duurzame resistente aardappelrassen zegt Haverkort nog dat in Nederland voor de bestrijding van aardappelziekte jaarlijks 1400 ton actieve stof wordt ingezet, goed voor 50% van het totale gebruik aan gewasbeschermings-

middelen en 10% van de energie in de Nederlandse landbouw. De ziekte kost de sector 10 tot 15% van de opbrengst of 100 tot 130 miljoen euro. Geen wonder ook dat de Nederlandse overheid het project financiert met 1 miljoen euro per jaar. Proeven worden onder meer uitgevoerd met Première, Desirée en een laat ras.

Biologische landbouw

Ook de biologische landbouw is op zoek naar duurzame resistente rassen. Afgelopen decennia zag men het areaal biologische aardappelen sterk dalen als gevolg van enkele zeer moeilijke jaren met veel aardappelziekte. Telers geraakten ontmoedigd. De biologische landbouw mag geen chemische gewasbeschermingsmiddelen gebruiken, al wordt in Europa in de biologische aardappelteelt het gebruik van koper toegestaan. Naar verluidt

biologische landbouw ook geen gebruik mag maken van genetisch gemodificeerde rassen om zijn doel te bereiken. Bovendien moet ook alle teeltmateriaal van erkende biologische oorsprong zijn. "Voeg daar nog aan toe dat wij ons bij de veredeling niet enkel op phytophthora willen focussen maar ook op andere ziektes. De biologische landbouw is bovendien op zoek naar vroegrijpe rassen om de aardappelziekte zo veel mogelijk voor te zijn. Ook naar rassen die minder bemesting nodig hebben en geen kiemremmers, want ook die zijn in de biologische teelt verboden. Bij ons is het duidelijk meer met minder. Daarnaast speelt ook de vraag van de consument, met name goede kook- en bakwaliteit, gladde schil en mooie kleur en uiteraard ook smaak. Wij zijn dan ook op zoek naar nieuwe rassen!"



Figuur 1 Traditionele veredeling door kruising en genetische modificatie. - Bron: VIB

In het eerste geval worden meerdere eigenschappen, gewenste maar ook ongewenste, in de dochters ingebracht. Zij moeten er nadien worden uitgekruist, wat jaren kan duren. Bij genetische modificatie wordt enkel de gewenste eigenschap ingebracht. Oude eigenschappen die in de loop van vele jaren stap voor stap werden verbeterd worden behouden, wat bijvoorbeeld voor oude rassen zoals Bintje of Russet Burbank van cruciaal belang is.

echter niet in Nederland. De Europese Commissie wil dat er werk wordt gemaakt om ook koper te verbieden, maar dan moeten andere instrumenten geboden worden om de ziekte te bestrijden (CO-FREE-project, www.co-free.eu). De biologische landbouw in Nederland heeft met steun van de Nederlandse overheid (200.000 euro/jaar) een project lopen, Biolimpuls genaamd, om met traditionele veredeling tot duurzame resistente rassen te komen. Prof. Biologische Plantenveredeling Edith Lammerts van Bueren, tevens verbonden aan het Louis Bolk Instituut (www.louisbolk.nl) legt uit dat de

Daarin verschilt Biolimpuls van DuRPh. Dat zegt ook Haverkort. Bij DuRPh wil men bestaande rassen een enkele nieuwe eigenschap geven en alle bestaande eigenschappen behouden. Bij Biolimpuls willen men tot nieuwe rassen komen die meerdere nieuwe eigenschappen hebben, waaronder resistentie tegen aardappelziekte. Edith Lammerts van Bueren: "In Wageningen was men in de jaren 50 al op zoek gegaan naar wilde aardappelrassen die resistent zijn tegen aardappelziekte. Er werd werk gemaakt van het opwerken van die resistentie door meerdere resistentie-

genen te stapelen. Door samenwerking zijn wij als het ware op een rijdende trein gesprongen. Wij doen enkel aan traditionele veredeling maar maken gebruik van het voorbereidend werk van het biotechnologisch onderzoek. Zij ontwikkelen de moleculaire merkers die wij kunnen inzetten om onze traditionele kruisingen sneller te laten verlopen.”

Op proefvelden is moeilijk na te gaan of alle resistente genen wel zijn ingekruist. Een enkele volstaat om een positief beeld te geven in het veld. Het is echter ook de bedoeling van de biologische landbouw om meerdere resistente genen te stapelen en in pakket in te brengen om duurzame resistentie te bekomen, weliswaar met een traditionele wijze van inkruisen. Dankzij de merkers, dat zijn de zogenaamde vlaggetjes die naast resistente genen staan zodat zij als het waren kunnen worden ‘gezien’, weet men of inbrengen of inkruisen wel degelijk is gelukt of niet.

Resistentie

We vragen nog wat resistentie precies doet. Tijdens het infectieproces vormt het schimmelspoor kleine zuigorgaantjes (haustoria) die in de cellen van de aardappelplant indringen. De schimmel scheidt daar specifieke effectoren af die vervolgens door de cellen worden opgenomen. Resistente aardappelrassen herkennen deze effectoren die echter zeer typisch zijn – elke stam van de schimmel heeft eigen kenmerken – met behulp van een planteneiwit dat door het resistentiegen wordt gecodeerd. Na herkenning treedt een overgevoeligsheidsreactie op bij de plant, waardoor een



Biologische en biotechnologische aardappelen staan broederlijk naast elkaar. In beide werden resistente genen ingebouwd langs verschillende weg. Edith Lammerts van Bueren geeft uitleg.

groepje cellen rond de infectie afsterft en daarmee ook de ziekteverwekker wordt geneutraliseerd.

Op de vraag of deze technologie van cisgenese (binnen de soort) en het inbou-

wen van pakketjes van genen ook voor andere ziektes en gewassen in aanmerking komen, zegt Anton Haverkort dat de strijd tegen aardappelziekte prioriteit kent. Daarnaast stelt zich de vraag of Europa cisgenese zal erkennen als technologie en of het publiek deze technologie zal accepteren. Hij wijst er nogmaals op dat bij cisgenese geen beroep wordt gedaan op erfelijk materiaal van andere planten- of diersoorten. Een volgend onderwerp van onderzoek zou, volgens Haverkort, de strijd tegen aardappelmoehheid (cystenaaltjes) kunnen zijn. Edith Lammerts van Bueren vindt niet dat aardappelmoehheid in aanmerking moet komen. Men moet gewone ruime vruchtwisseling toepassen (1/6) om de plaag tegen te gaan. Meeldauw bij spinazie, ook wolf genoemd, ziet zij dan weer als een mogelijk onderzoeksterrein waarvoor zij rekent op moleculaire merkers en voorbereidend werk van de kant van de biotechnologie. Of hoe de ene nuttig gebruik wil maken van het werk van de andere. En omgekeerd? ■

BACTERIE ALS POSTBODE

Het is dit jaar 30 jaar geleden dat de Belgische onderzoekers Marc Van Montagu en Jozef Schell er aan de Gentse Universiteit in slaagden om voor het eerst vreemd genetisch materiaal over te brengen van het ene organisme naar het andere door middel van de bodembacterie *Agrobacterium tumefaciens*, bekend van de kroongallen op tomaat in onze tuin, als postbode.



HALL 1
STAND 1106



Grote precisie
Maximale flexibiliteit van de werkbreedte
Duitse productie

DistriTECH
JOSKIN

Tel: 04 377 35 45 – www.distribtech.be