

Nu is het afwachten voor de Wageningse aardappel. Dankzij genen van zijn wilde neef is het nieuw ontwikkelde gewas resistent tegen de beruchte aardappelziekte phytophthora. Maar consument en wetgever zijn huiverig voor genetisch veranderde gewassen. Blijft de pieper op de plank liggen?

TEKST **Mariska van Sprundel**

Deze aardappel is gezond,

Verpieterd staan ze erbij. De weggerotte aardappelplanten rechts op het veld zijn te grazen genomen door de waterschimmel *Phytophthora infestans*. Onderzoeker Geert Kessel staat er in laarzen gestoken naast. Zijn gezicht klaart op als hij wijst op de strook links van de treurige resten. Daar staat een rits gezond ogende aardappelplanten met grote, groene bladeren. "Geen bruin vlekje te bekennen. Op deze planten heeft de schimmel geen vat", zegt hij trots.

Vorige week presenteerden gewasdeskundigen van Wageningen University & Research Centre de resultaten van tien jaar onderzoek aan genetisch gemodificeerde (GM) aardappelen die zijn opgewassen tegen de verwoestende aardappelziekte.

Bestrijding van phytophthora en opbrengst-derving kosten Nederlandse telers 100 miljoen euro per jaar. Wereldwijd lopen de kosten in de miljarden. De aardappelteelt hangt sterk aan chemische bestrijdingsmiddelen: tien tot vijftien keer per seizoen bespuiten is nodig om het gewas te beschermen.

In het Wageningse onderzoeksproject maakten onderzoekers bestaande aardappelrassen ongevoelig voor phytophthora, door de planten te voorzien van resistentiegenen uit wilde verwanten. Het genetisch aangepaste pootgoed maakt eiwitten aan die de ziekte herkennen en in de kiem smoren.

"Eén resistentiegen is een te zwakke basis", vertelt Kessel. "Phytophthora kan de defensie van de plant snel doorbreken, omdat hij zich gemakkelijk aanpast." Maar een stapeltje van drie of vier resistentiegenen geeft de ziekteverwekker vrijwel geen kans, laten de studies zien. Kessel: "Onze aardappelen hebben nog nauwelijks gewasbescherming nodig."

De aardappelveldproef is momenteel het enige lopende initiatief in Nederland met gentech-gewassen. Waarom kiezen onderzoekers voor genetische modificatie om de aardappelteelt te verduurzamen?

"Resistentiegenen zou je ook via klassieke veredeling in aardappelrassen kunnen inkruisen", zegt projectleider Anton Haverkort. "Maar bij het kruisen van wilde aardappel met cultuuraardappel komen er naast resistentiegenen ook ongewenste eigenschappen mee, zoals een bittere smaak of knollen die te klein zijn voor consumptie."

De veredelaar is vervolgens jaren in de weer om de plant weer terug te kruisen tot de eetbare knol van hoge kwaliteit die de consument verwacht. Genetische modificatie is veel gericht: onderzoekers zetten alleen de resistentiegenen over in bijvoorbeeld het geliefde bintje. Smaak, kleur en structuur veranderen niet.

Nederland is groot in zaad en pootgoed, maar laat deze technologie liggen

"Het ministerie van economische zaken nam in 2005 het initiatief tot dit onderzoeksprogramma. Het departement wilde iets doen met genetische modificatie in de landbouw", vertelt Haverkort. "Destijds verbouwden boeren wereldwijd al op 80 miljoen hectare gentech-gewassen. Niemand verdient zoveel geld met groentezaden, pootaardappels en bloembollen als de Nederlanders, maar deze technologie laten we liggen."

De wereld loopt inderdaad warmer voor genetisch veranderde gewassen. Vandaag is meer dan 181 miljoen hectare landbouwgrond ermee bezaaid. Het gaat vooral om mais, sojabonen, katoen en koolzaad, gewassen die een stof afscheiden tegen plaaginsecten of die tolerant zijn tegen onkruidverdelgingsmiddelen.

In landen als de VS, India en Canada is de technologie gemeengoed. Europa is tot nu toe terughoudend in het toelaten van gemodificeerde gewassen, omdat consumenten er huiverig voor zijn. Slechts één gewas mag groeien op Europese bodem: een genmais die een insecticide afgeeft, ontwikkeld door Monsanto. Die mais is in principe ook in Nederland toegelaten, maar staat hier nog niet op het land.

Hardnekkige intuïties

De afgelopen decennia hebben genetisch gemodificeerde organismen (GMO's) in Nederland en daarbuiten te kampen gehad met enorme maatschappelijke weerstand. Ondanks overtuigend wetenschappelijk bewijs dat GMO's veilig zijn voor mens en milieu, zijn de bezwaren gebleven: angst voor giftige stoffen, voor verspreiding van de genen naar de natuur en voor schade aan het ecosysteem. Waar komt die weerstand vandaan?

Onze perceptie van GM-gewassen wordt beïnvloed door hardnekkige intuïties, schreef filosoof Stefaan Blancke van de Universiteit Gent onlangs in het tijdschrift *Scientific American*. We zien DNA als de essentie van elk organisme, de onzichtbare en onveranderlijke kern die het gedrag en de identiteit van ieder organisme bepaalt. Zet je een gen van de ene soort in de andere, dan denken mensen al gauw dat in het organisme eigenschappen van de donor omhoog komen.

Zo kan het gebeuren dat mensen denken dat een tomaat met een ingebracht visse-gen naar vis zal smaken, zegt Blancke. Onzin natuurlijk. Maar anti-GMO-organisaties buiten deze intuïties uit door afbeeldingen af te drukken van tomaten met een vissestaart.

Om de samenleving in staat te stellen tot een beter oordeel over GM te komen, ging 10 procent van het Wageningse onderzoeksbudget naar communicatie. Het publiek bezocht open dagen op proefvelden en betrokkenen gingen in discussie over de aanpak.

"De gebruikte technologie heeft eigenlijk hetzelfde eindresultaat als klassieke veredeling, maar is genetische modificatie", zegt ecooloog Bert Lotz, die betrokken was bij de communicatie. "Genen van kruisbare wilde aardappelsoorten werden overgebracht naar bestaande aardappels. Veredelaars proberen diezelfde genen te gebruiken door ze in te kruisen."

De meeste milieugroepen ondersteunen onderzoek naar gentech wel, weet Lotz. Maar de opgedane kennis willen ze alleen inzetten bij klassieke veredeling. Op het veld zijn de gewassen niet welkom, vanwege de gebruikelijke bezwaren over gezondheid en veiligheid. En veel milieugroepen en consumenten zijn tegen GMO's vanwege de macht van betrokken bedrijven als BASF en Monsanto.

Die angst is niet ongefundeerd, maar er



De Wageningse aardappel kan zich weren tegen phytophthora. FOTO ROBIN VAN LONKHUIJSEN, ANP

wordt een denkfout gemaakt. Het probleem zit namelijk niet in de genetische modificatie op zich, zoals Stefaan Blancke uitlegt in *Scientific American*.

Wat wringt, is de monopoliepositie van de multinationals die bijna de gehele gentech-sector in handen hebben en ervan beschuldigd worden kleine boeren uit te buiten. Omdat de weerstand tegen genetische modificatie is gestoeld op emotie, is het voor velen moeilijk dat onderscheid te maken.

Alle kennis in handen van één bedrijf, daar zit Wageningen UR niet op te wachten. De universiteit beschermt de ontdekte resistentiegenen met patenten. Het verlenen van niet-exclusieve licenties moet voorkomen dat één of een paar bedrijven een monopolie krijgen en de

Mensen denken dat een tomaat met een ingebracht visse-gen naar vis zal smaken

zonder bestrijdingsmiddel



Eigen soort

De Wageningse aardappels zijn anders dan het gros van de gemoedificeerde gewassen: ze zijn cisgeen in plaats van transgeen.

Een cisgene aardappel is wel genetisch gemodificeerd, maar is alleen aangepast met aardappel-eigen genen, in dit geval van een wilde aardappel uit Mexico.

Transgene gewassen zijn genetisch aangepast met een gen van een heel andere soort, waarmee het gewas niet te kruisen is. Een aardappel met een gen uit een tomaat is bijvoorbeeld transgeen. "We wilden rassen zoals Désirée en Première, die 120 jaar geleden gemaakt zijn, zelf niet veranderen. Met genetische modificatie kan dat", zegt projectleider Anton Haverkort. "En door voor cisgenese te kiezen, houden we rekening met gevoeligheden in de maatschappij omtrent genetische modificatie."

Een opiniepeiling uit 2010 wees uit dat het merendeel van de Europese consumenten de technologie inderdaad accepteert. Ze blijken meer bereid cisgene appels in hun winkelmandje te leggen dan transgene varianten.

De consument voelt zich meer op zijn gemak bij cisgene appels, die hij als natuurlijker ziet en minder problematisch voor milieu en veiligheid.

gewas verstrikt raakt in het net van regelgeving. In 1997 presenteerden Zwitserse en Duitse wetenschappers een rijst ras dat, dankzij twee genen van een narcis en een bacteriegen, bètacaroteen aanmaakt in de korrel. Het menselijk lichaam zet die stof om in vitamine A.

Deze 'gouden rijst' had een oplossing kunnen zijn voor de jaarlijks 500.000 kinderen in ontwikkelingslanden die blind worden door vitamine A-gebrek, en van wie de helft binnen twaalf maanden sterft. Maar de strikte regelgeving, waarvoor de fanatieke lobby van anti-GMO-groepen medeverantwoordelijk is, vertraagt de introductie van het gewas. Na 25 jaar ontwikkeling en veldproeven ligt de rijst in veel delen van de wereld nog op de plank.

Is de Wageningse pieper hetzelfde lot beschoren? In tegenstelling tot de gouden rijst is de aardappel alleen aangepast met aardappel-eigen genen. "Maar de regelgeving maakt geen onderscheid tussen soorteigen en vreemde genen", zegt ecoloog Lotz. "Beide technieken vallen onder genetische modificatie."

Onterecht, vinden de meeste onderzoekers. Soortegene genen inbrengen is zeker zo veilig als gewone veredeling, zo niet veiliger. Deze aardappel verdient daarom dezelfde behandeling als een nieuw, traditioneel veredeld gewas.

In het Wageningse project draaide het dan wel om de wetenschappelijke resultaten, toch hoopt projectleider Haverkort dat het onderzoek een staartje krijgt: "We willen de aanpak natuurlijk verder uitrollen, maar de financiering van het project is gestopt. De planten worden op kleine schaal bewaard. Nu zijn de bedrijven aan zet."

kleinere landbouwbedrijven en boeren het nauwkeurig hebben.

De kennis is ook van belang voor sub-Sahara-Afrika, volgens Lotz. Om bij te dragen aan de voedselzekerheid komt er daarom een *humanitarian use license*, waarmee boeren in arme landen de genen gratis krijgen.

Dure toelatingsprocedure

Lotz: "In principe kan elk bedrijf de door ons gepatenteerde genen gebruiken om gewassen resistent te maken. Tenminste, zolang bedrijven er een duurzame teeltstrategie op na houden." Anders bestaat het risico dat phytophthora op den duur toch zijn gevoeligheid voor de resistentiegenen verliest. Onderzoeker Geert Kessel legt uit: "In Nederland zwerven meerde-

re genetische varianten rond van phytophthora. We volgen ze allemaal en houden in de gaten voor welke genen de ziekteverwekker nog gevoelig is. Gaat de schimmel een risico vormen? Dan grijpen we in door de combinaties van genen in de verschillende aardappelrassen strategisch te wisselen. We moeten aandacht opgeven met de resistentiegenen tegen phytophthora. Meer dan vijftien tot twintig zijn er momenteel niet beschikbaar."

Het is nu afwachten of Nederlandse veredelingsbedrijven de GM-aardappels zien zitten. Veredelaars willen de piepers alleen maken als deze niet door de Europese toelatingsprocedure voor 'gewone' genetisch veranderde planten hoeven. Want die kost te veel geld en tijd.

Het zou niet de eerste keer zijn dat een gen-

Het zou niet de eerste keer zijn dat een gewas verstrikt raakt in regelgeving