



Veldproeven DuRPh stemmen hoopvol



Onlangs zijn de resultaten bekendgemaakt van de eerste veldproeven uit het onderzoeksprogramma DuRPh. Het gaat om proefnemingen waarbij wetenschappers uit Wageningen kijken naar de mogelijkheden van genetische modificatie in de strijd tegen Phytophthora. Hoewel de eerste uitslagen nog maar een begin vormen van het programma, zijn we erg hoopvol over het vervolg.

Na de start van het programma Duurzame Resistentie tegen Phytophthora (DuRPh) in 2006 met de nodige laboratoriumproeven, hebben we vorig jaar de eerste veldproeven in Wageningen en in De Krim kunnen uitvoeren. Daarvoor hebben we drie rassen genomen, Aveka, Désirée en Première. Bij deze drie rassen hadden we nog maar een enkel gen tegen Phytophthora ingebracht. Dat konden er nog niet meer zijn, omdat we eerst ervaring moeten opdoen in het kloneren, het transformeren en het

selectiewerk. Naast de genoemde veldproef, waarin we de aardappelplanten met Phytophthora besmetten, hebben we ook een proef aangelegd waarin we met chemische middelen tegen Phytophthora spuiten. Dit om te kijken of de nieuwe variant van het ras ook bij volledige uitgroei en zonder Phytophthora exact hetzelfde blijft als het ras zelf. Daarnaast hebben we al het materiaal ook in potten in een gaaskas vermeerderd, om als pootgoed voor het volgende jaar te dienen.



Veredelaar Ronald Hutten (l) wijst tijdens een excursie in juli 2008 op de gezonde cisgene en aangetaste planten van het originele ras.



Veldproeven DuRPh stemmen hoopvol

R-gen: verschil tussen leven en dood

De proef in Wageningen is gepoot in de maand april en besmet met Phytophthorasporen op 1 juli. Eerder besmetten is niet toegestaan door het Hoofd Productschap Akkerbouw (HPA), vanwege het te grote risico op besmetting van aardappelpercelen in de nabijheid. Alle proefpercelen zijn besmet met een mengsel van de bekende phytophthorastammen. Via berekening werd het loof zoveel mogelijk nat gehouden, en na een maand waren de onbehandelde vroege rassen vrijwel helemaal dood, alleen het ras Aveka hield het nog iets langer vol. In de veldjes was te zien dat er grote verschillen in aantasting zijn. De planten met

een resistent gen (R-gen) uit een wilde soort waren namelijk nog mooi groen, terwijl de planten van het onaangepaste originele ras, oftewel het wildtype, waren aangetast.

Sterke middelenreductie

Het is duidelijk dat de aanpak, het inbrengen van een R-gen, zeer krachtig werkt en tot een grote reductie van bestrijdingsmiddelen kan leiden. Wat we ook zien, is dat dergelijke rassen een grote waarde kunnen vertegenwoordigen. Daarvoor is het wel nodig dat de resistentie duurzaam is en dus niet snel wordt doorbroken. Dat vereist stapeling van genen, resistentie-

Wat is DuRPh en wat is het doel?

In 2005 besloot de Nederlandse overheid om de aardappelveredeling - met name de genetische modificatie - te stimuleren. Uit het Fonds voor Economische Structuurversterking (aardgasbaten FES) werd 10 miljoen euro aan Wageningen UR ter beschikking gesteld, voor onderzoek naar een phytophthoraresistente aardappel. Het verkennen van de mogelijkheden die genetische modificatie biedt was daarbij het uitgangspunt, want de Nederlandse overheid vreesde dat de sector uitgangsmateriaal de concurrentieslag op de lange termijn zou kunnen verliezen. Vooral als in andere landen (Amerika, China) waar consumenten en milieuorganisaties minder bedenkingen tegen GMO-gewassen hebben, bedrijven wel verder gaan op het terrein van genetische modificatie. Momenteel - in 2008 - zijn er wereldwijd immers al meer dan 120 miljoen hectare (dat is 30 keer de oppervlakte van heel Nederland) genetisch gemodificeerde gewassen. Het gaat voornamelijk om maïs, soja en katoen die resistent gemaakt zijn tegen insecten of onkruidododers zoals glyfosaat of glufosinaat: transgene gewassen met genen uit andere soorten (bijvoorbeeld uit de bacterie *Bacillus thuringiensis* ofwel Bt) dan de plantensoort zelf. Vooral tegen deze transgenen hebben consumenten in Europa bezwaren. Onze kippen, varkens en koeien eten overigens volop genetisch

gemodificeerd voer van gemodificeerde soja en maïs waaraan de olie en zetmeel zijn onttrokken voor menselijke consumptie.

Impuls voor duurzame resistentie

De subsidie van het Rijk stelde ons in staat, om ons streven naar een duurzame resistentie een flinke impuls te geven. Duurzame resistentie was immers nog niet gelukt, omdat steeds een enkel ingebracht gen uit de wilde soort *Solanum demissum* na een paar jaar weer door Phytophthora werd doorbroken. Die vrees voor doorbroken resistentie bestaat ook voor nieuwe - overigens perspectievolle - rassen met een enkel gen van de wilde soort *Solanum bulbocastanum*. Het is trouwens niet makkelijk om zowel phytophthoraresistentie als andere eigenschappen zoals vleeskleur en bakkwaliteit te combineren, waardoor veel rassen vele tientallen tot meer dan honderd jaar oud zijn. Het programma noemen we DuRPh: Duurzame Resistentie tegen Phytophthora en is gebaseerd op een aantal principes.

De principes van DuRPh

DuRPh maakt gebruik van moderne laboratoriumtechnieken die de veredeling zeer versnellen, in dit geval genetische modificatie. Daarbij werken we alleen met cisgenese. Dit is een methode waarbij we bij het



overzetten van genen, alleen gebruik maken van genen die komen uit wilde verwanten van onze aardappel, dezelfde waarmee ook normale kruisingen gemaakt kunnen worden. Het eindproduct is dus puur aardappel zonder genen uit andere soorten. We houden daarbij de rassen die



Veldproeven DuRPh stemmen hoopvol

management in plaats en tijd en nog wat andere randvoorwaarden. Bij het laatste valt te denken aan het patenteren van de R-genen, het maken van afspraken met kwekers over het gebruik van zulke genen, de wijze waarop we dergelijke nieuwe 'oude' rassen dienen te registreren en hoe we de pootgoedvoorziening hiervan moeten gaan regelen. Een kweekbedrijf als Averis is bijvoorbeeld al bezig om R-genen in een non-food zetmeelras in te zetten. DuRPh heeft vanaf nu nog zeven jaar te gaan en als de proeven van de basisprincipes die ik boven schetste goed uitvallen, komen we er ook wel uit wat betreft de randvoorwaarden.

Blijft over de vraag hoe consumenten en wetgevers met de acceptatie van deze vorm van genetische modificatie (cisgenese) om zullen gaan. Wordt het eindproduct alleen beoordeeld op het proces van totstandkoming, genetische modificatie of beoordeeld op de eigenschappen, dus alleen aardappel. Ook op dit punt zullen we met DuRPh de komende zeven jaar nog de nodige vorderingen moeten maken. ●

Anton Haverkort

www.durph.nl

DuRPh coördinator



een ras in. Om te voorkomen dat die stapeling het op den duur niet houdt, voeren we het begrip 'dynamisch ras' in, waarbij we op verschillende plaatsen en tijden tijdelijk setjes resistentiegenen in een ras inbrengen of terugtrekken, om zo Phytophthora blijvend te slim af te zijn. Verder maken we merkervrije nieuwe planten die dus geen herbicide of antibiotica-resistentie bevatten. Dat kan door heel veel transformanten te maken en door vast te stellen, of ze resistent zijn tegen alle phytophthorastammen die we beschikbaar hebben (dat is dus eigenlijk de 'merker'). Daarnaast kijken we in het lab met PCR of het gen er wel degelijk in zit.

Tien jaar en vijf deelprojecten

Het project DuRPh heeft een looptijd van 10 jaar (2006-2015) met een budget van een miljoen euro per jaar. Het kent vijf deelprojecten. Het eerste deel betreft het identificeren van R-genen in wilde soorten. We kruisen hiertoe met een vatbaar ras en kijken of de nakomelingen grofweg uit zeer vatbare en zeer resistente genotypen bestaan. In het laboratorium 'knippen' onderzoekers daarna dit R-gen en vermeerderen (kloneren) het met de bacterie *E. coli*. Het tweede deel betreft het overbrengen (transformeren) van de gekloneerde genen naar bestaande rassen. We gebruiken voor ons onderzoek Première,

Désirée en Aveka, drie rassen met oplopende laatheid. Bij deel drie selecteren we de plantjes die in deel twee zijn gemaakt en uit een enkele cel zijn 'geregenereerd' of opgegroeid. Ze kunnen namelijk onderling nog wel wat verschillen - hoewel ze genetisch identiek zijn. In dit deel selecteren we planten die het gen bevatten, resistent zijn (toetsen) en er exact uitzien als het ras waar we vanuit gingen. Dat laatste is van belang, om later het ras flexibel te maken. Hier vinden ook de aanvragen (bij de COGEM) en de uitvoering van de veldproeven plaats. Deel vier betreft resistentie-management, ofwel het beheeren van de strijd tussen het resistentiemechanisme van de plant en de aanvalsstrategie van de ziekte. Hier kijken we hoeveel genen we moeten stapelen en welke verschillende setjes we in de tijd inzetten en weer terughalen, om later weer in te zetten. Ook onderzoeken we hoe we setjes genen kunnen plaatsen in, of tussen velden moeten verdelen om de kans op doorbraak te minimaliseren. Tevens kijken we naar phytophthorapopulaties in Nederland en Europa, om te weten welke resistentiegenen het meest kansrijk zijn. Het laatste onderdeel van DuRPh is wat we nu ook doen: communiceren met en informeren van iedere belangstellende en belanghebbende, zodat die zich een oordeel kan vormen over de gevolgde aanpak. ●

we hebben in stand met al hun historisch bewezen culinaire eigenschappen. We risiceren niet dat door het inbrengen van een enkel gen de resistentie ervan weer snel doorbroken wordt, dus we stapelen 3-5 genen van verschillende wilde soorten in een cassette en brengen die vervolgens in