

die gedijt op eiken en andere boomsoorten. Een groot deel van de bijna 18.000 genen in het genoom van *P. infestans* ligt veelal geconcentreerd bij elkaar. Zij zijn de dragers van de overerfbare eigenschappen van *P. infestans* die al miljoenen jaren onveranderd zijn gebleven. Ze dienen bijvoorbeeld voor de stofwisseling en worden nauwelijks ingezet bij het koloniseren van waardplanten. Het overgrote deel van het genoom (74 %) kenmerkt zich echter door uitgestrekte gebieden die bestaan uit kopieën van dezelfde stukjes DNA, zonder veel genen. De zeldzame genen die er zijn gelegen blijken een cruciale rol te spelen bij het infecteren van de plant. De genenwoestijn is bijzonder dynamisch. In hoog tempo verschijnen er genen, muteren of doven weer uit. Juist door de veranderlijkheid van de genen in deze genoomregio's zijn er binnen de miljoenen exemplaren van een *Phytophthora*-populatie altijd wel varianten die de gewenste wapens hebben voor een succesvolle aanval op de plant. Deze varianten vermenigvuldigen zich vervolgens zeer snel.

Aanval

Eenmaal in contact gekomen met de plant scheidt een aanvallende *Phytophthora* diverse soorten eiwitten af die in de plantencel een bruggenhoofd slaan voor de verdere penetratie van de ziekteverwekker. Het onderzoeksteam identificeerde in het genoom van *P. infestans* meer dan 500 RXLR-genen en 200 CRN-genen, zgn. effector-genen die een rol spelen bij de aanval op de aardappelplant. Meer inzicht in de manier waarop de ziekteverwekker de plant infecteert helpt onderzoekers om verdedigingsmechanismen in de plant te verbeteren zodat chemische bestrijding van de aardappelziekte aanzienlijk kan worden beperkt.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 10 september 2009

WUR werkt aan database voor aardappelsector

Wageningen University en Researchcentrum (WUR) werkt aan een ontologiesysteem voor de aardappelsector. Hierbij worden alle gegevens uit de diverse schakels in de aardappelketen aan elkaar gekoppeld. Het levert betere informatie op en het bespaart veel administratie.

De teler verzamelt veel informatie, zei onderzoeker Anton Haverkort van Plant Research International (PRI-WUR) gisteren op Potato Europe in Emmeloord. "Zoals gegevens over grondsoort,

meststoffen en gewasbescherming, aardappelpelassen en bewaring. Deze informatie is ook van belang voor bijvoorbeeld de verwerker, de certificeringsinstelling, de adviseur of de overheid. WUR werkt aan een systeem waarbij alle informatie in één database komt waar verschillende partijen toegang toe kunnen krijgen. De teler bepaalt welke partij welke informatie kan inzien."

De teler kan ook bijvoorbeeld zijn energieverbruik, meststoffengebruik of opbrengst vergelijken met het gemiddelde, zegt Haverkort. "Dan kan hij zien waar hij zijn bedrijfsvoering kan verbeteren." Het ontologieproject loopt tot volgend jaar. Haverkort: "Dan is het budget op. Het is aan de overheid of het bedrijfsleven om te bepalen of dit verder uitgewerkt moet worden."

Bron: Agrarisch Dagblad, 10 september 2009 donderdag

Gen uit, plant resistent

Planten resistent maken tegen ziekten door een gen uit te zetten in plaats van eentje toe te voegen. Met deze nieuwe veredelingsstrategie is duurzame resistentie mogelijk, denken Wageningse plantenveredelaars.



Foto: De linker plant, waarin het zogenaamde Mlo S gen gewoon werkt, is vatbaar voor meeldauw, terwijl de rechter plant, waarin het Mlo S gen is uitgeschakeld, resistent is. De foto is 17 dagen na de infectie met meeldauw (*Oidium neolycopersici*) genomen.

Onderzoeker dr. Yuling Bai en de hoogleraren dr. Evert Jacobsen en dr. Richard Visser van de leerstoelgroep Plantenveredeling van Wageningen Universiteit breken deze maand een lans voor deze nieuwe aanpak in het tijdschrift *Molecular Breeding*. Het uitschakelen van genen, *gene silencing*, wordt tot nu toe gebruikt om kwaliteitsaspecten van planten te verbeteren, maar nog niet om de resistentie tegen ziekten te verhogen.

Enkele jaren geleden ontdekten onderzoekers het mechanisme waarmee ziekteverwekkers de immuniteit van planten om zeep helpen. Pathogenen maken moleculen aan, effectors, die bepaalde genen in de plant beïnvloeden om toegang te krijgen. 'Deze genen, S-genen genoemd, reageren op signalen van de ziekteverwekker en

geven hem toegang tot de plant, waardoor die wordt aangetast', zegt Bai. 'Door één of meerdere S-genen uit te zetten, blokkeer je de toegang voor de ziekteverwekker en wordt de plant weer resistent.'

Zo vonden buitenlandse onderzoekers een S-gen in gerst dat de ziekte meeldauw toegang gaf. Ze ontdekten bovendien dat dit S-gen via mutatie in bepaalde variëteiten was uitgeschakeld en dat deze variëteit al meer dan dertig jaar resistent was tegen meeldauw. 'Dat moet spontaan zijn gebeurd en via klassieke veredeling gebruikt, zonder dat de veredelaars zich daarvan bewust waren', zegt Jacobsen. 'Het gaat hier om recessieve resistentie, die veel moeilijker in de plantenveredeling te gebruiken is dan dominante.'

Toen hetzelfde S-gen werd uitgezet in de modelplant *Arabidopsis*, werd dit plantje ook resistent tegen meeldauw. En Bai toonde in 2007 aan dat ook de tomaat niet meer vatbaar is voor meeldauw als je dit *susceptibility gene* uitschakelt. Ze vermoedt dat ook andere gewassen bestand zijn tegen meeldauw na gene silencing van dit gen of na een mutatie. De Wageningse onderzoekers melden dat zo'n recessieve resistentie al voor vier S-genen in meerdere gewassen op rasniveau wordt toegepast. Er is een groeiende lijst van potentiële S-genen die bij verschillende ziekten toegepast kunnen worden.

Het S-gen heeft vaak ook een andere functie in de plant. Als je het gen lamlegt, ben je dan die positieve functies kwijt? 'Hoef niet', zegt Jacobsen. 'Je compenseert deze bijeffecten in de plantenveredeling met selectie op de functies van andere genen. Dat is de kunst van het veredelen.'

De S-genen zijn nadrukkelijk geen resistentiegenen (R-genen) die weerstand bieden tegen schadelijke indringers. De R-genen voeren strijd met de ziekteverwekkers, een strijd die ze vaak na zo'n vijf jaar verliezen. Dan wordt de resistentie doorbroken en moet een nieuw R-gen worden gevonden. De S-genen zijn meer passief bij de interactie tussen plant en pathogeen betrokken en uitschakeling ervan zal tot een veel stabielere resistentie leiden, is de verwachting van Bai.

Jacobsen wil nu nagaan of de aardappel S-genen bevat die de toegangspoort zijn voor de weerbarstige ziekte *Phytophthora*. Hij hoopt met een combinatie van uitgeschakelde S-genen en gestapelde R-genen tot een aardappelras te komen met een stabiele resistentie. De nieuwe veredelingsstrategie is nog omstreden. 'In de leerstoelgroep en met de veredelingsbedrijven

discussiëren we al tweeënhalf jaar over wat de potentie is van gene silencing bij resistentieveredeling', zegt Jacobsen. 'De reactie is vaak: gene silencing of mutatieveredeling is oud; we willen resistentiegenen gebruiken. Maar je moet ook nieuwe, meer speculatieve onderzoeksbenaderingen doen – daar is een universiteit voor.'

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 10 september 2009

Onkruid bedreigt oogsten wereldwijd

Niet droogte, overstromingen of ziektes zijn de grootste natuurlijke vijand van de akkerbouwer, maar onkruid, berichtte onlangs de Voedsel- en Landbouworganisatie van de VN (FAO). Neem bremraap, op het oog een onschuldig plantje. Maar de bremraap parasiteert op groente- en fruitgewassen en kan complete oogsten verwoesten.

Voorals in arme landen, waar landbouw drijft op menskracht, is onkruid een ramp, zegt Bert Lotz, onderzoeker van het Plant Research International (PRI) van Wageningen Universiteit. "Jaren geleden heb ik in Zimbabwe gezien hoe boeren daar drie hectare maïs inzaaiden, waarvan ze echter maar twee hectare echt goed schoon wisten te houden. Een hectare ging dus verloren."

Maar ook in rijke landen wordt onkruid onderschat, zegt Lotz. "Zo zien we in Nederland een langzame toename van bijvoorbeeld meerjarige onkruiden als bepaalde distelsoorten of kweek. Ook onkruiden die na de bestrijding later in het jaar kiemen, zoals knopkruid, zie je steeds vaker." Volgens de wetenschapper krijgen deze planten een kans omdat ze aan het huidige pakket bestrijdingsmiddelen weten te ontsnappen. Genetische aanpassingen van planten - resistentie - gebeurt nog weinig. Lotz: "Als je maar één middel of een beperkt aantal middelen hebt om onkruid te bestrijden, krijg je onherroepelijk soortenverschuivingen. Dat gaat sluipend." Waar het ene plantje het loodje legt, krijgt het andere dus alle ruimte.

Jaap van Wenum, beleidsmedewerker gewasbescherming van land- en tuinbouworganisatie LTO, wijst ter verklaring op de industrie. "De door de overheid toegelaten middelen zijn steeds een variatie op hetzelfde. Ze beïnvloeden de celdeling of de groei, of veroorzaken bladverbranding. Wij zouden graag een nieuwe categorie middelen willen." Maar de industrie zet haar innovatiebudgetten vooral in op de grote wereld-