



Wetteren, 25 april 2013

## Persbericht

### Het eindrapport over de veldproef met genetisch gewijzigde *Phytophthora*-resistente aardappelen

*Er is nu een vulgariserend eindrapport en een DVD in 2 talen beschikbaar over de resultaten en het gedetailleerde verloop van de veelbesproken veldproef met genetisch gewijzigde *Phytophthora*-resistente aardappelen in Wetteren. De wetenschappelijke publicaties over de veldproef zijn gepland in de loop van 2013 en 2014.*

*Het onderzoeksconsortium dat de proef uitvoerde (UGent, ILVO, VIB en HoGent) komt na observaties, vergelijkingen en laboratoriumanalyses tot de conclusie dat alle planten in de proef met één of meer natuurlijke resistentiegenen tegen *Phytophthora* minder vatbaar zijn voor de ziekte dan de niet-resistente referentierassen. Het vnt1.1 gen gaf de grootste verminderde vatbaarheid voor *Phytophthora* in de lijnen met monogene resistentie. De planten die meerdere resistentiegenen dragen vertonen de laagste vatbaarheid voor *Phytophthora* in de proef.*

*Dat bevestigt dat het stapelen van natuurlijke resistentiegenen een werkzame methode is om de plant gezond te houden (nl. van binnenuit verdedigen tegen aanvallen van de plaag). Doordat de aardappelplaag nog steeds in agressiviteit en diversiteit toeneemt gebruiken de aardappeltelers in evenredig toenemende mate gewasbeschermingsmiddelen (fungiciden). De introductie van diverse aardappelvariëteiten met meerdere gestapelde ziekteresistentiegenen (uit wilde aardappel) zou volgens dit onderzoek een sterke potentie bieden om de aardappelteelt in Vlaanderen te verduurzamen (d.i. het gebruik van fungiciden reduceren). De onderzoekers pleiten voor verdere ontwikkelingskansen en voor een uitgebouwd resistentiemanagement.*

### De bevindingen

Het uitvoeren van veldproeven is de enige juiste manier om de reële werking van individuele en gestapelde natuurlijke resistentiegenen te testen. Veldproeven zoals deze in Wetteren dragen bij tot de opbouw van kennis die nodig is om duurzaam *Phytophthora*-resistente aardappelen te ontwikkelen, of dat nu via klassieke veredeling is of via genetische modificatie.

De planten zijn in de veldproef aan een bijzonder hoge ziektedruk blootgesteld geweest. Dat is een druk die in de landbouwpraktijk niet echt op die manier zal voorkomen, omdat de ziekte daar bestreden wordt of het loof vernietigd (bij zware aantasting). Toch hebben de planten de test in deze zware omstandigheden doorstaan.

Genetische modificatie is de methode waarmee het gemakkelijkst meerdere resistentiegenen in aardappelen binnengebracht kunnen worden. Het kan immers tegelijkertijd, in één stap. Zeker voor het inbrengen van drie natuurlijke resistentiegenen is het dé aangewezen methode. Landbouwkundig is het bovendien een voordeel dat deze methode de bestaande raseigenschappen van het 'ouderras' volledig behoudt.

Zowel in 2011 als 2012 zijn er vanaf het moment van de eerste aantastingen door *Phytophthora* wekelijks minutieuze kwantificeringen gemaakt van de aantasting, en dit volgens een internationaal erkend scoresysteem (de sleutel van Cox & Large (1960)).

Zowel in 2011 als in 2012 tekende zich hetzelfde observatiepatroon af: alle niet-resistente (niet-GGO) referentierassen Désirée, Agria, Royal en Fontane vertoonden een zeer zware aantasting door *Phytophthora*. De enkelvoudig resistente lijnen (de niet-ggo Bionica, en de GGO's A09 en A15) krijgen aan het einde van het seizoen zeer lichte symptomen van *Phytophthora*. Het resistent veronderstelde niet-GGO referentieras Sarpo Mira en de wilde verwante soort *Solanum bulbocastanum* worden niet ziek door *Phytophthora*. De meervoudig resistente GGO lijnen laten geen enkele aantasting zien. Met andere woorden: alle meervoudig resistente lijnen blijven vrij van aantasting door *Phytophthora*.

2011 : Genormaliseerde *Phytophthora*-aantasting waarbij de graad van aantasting door *Phytophthora* tijdens de laatste waarneming op 100% is gezet. De aantasting van de niet-GGO- Désirée planten was op dat moment zowat volledig.

	R-gen	Waarneming 04/08/2011	Laatste waarneming 02/09/2011
<i>Referentierassen</i>			
Désirée	Geen	33,3	100,0
Agria	Geen	32,8	97,5
Fontane	Geen	25,0	74,0
Bionica	<i>Blb-2</i>	0	5,3
Sarpo Mira		0	0
<i>Verwante soort</i>			
<i>S.bulbocastanum</i>	<i>Blb</i> genen	0	0
<i>GGO-lijnen</i>			
Fortuna	<i>Blb1 &amp; 2</i>	0	0
A09-lijnen	<i>Sto1</i>	1,1	5,8
A15-lijnen	<i>Vnt1</i>	0	0,2
A14-lijnen	<i>Sto1-vnt1 – blb3</i>	0	0

2012: Genormaliseerde *Phytophthora*-aantasting waarbij de graad van aantasting door *Phytophthora* tijdens de laatste waarneming op 100% is gezet.

	Waarneming 02/09/2012	Laatste waarneming 23/09/2012
<i>Referentierassen</i>		
Désirée	25,9	100
Agria	24,4	109,5
Royal	25,7	91,2
Bionica	3,9	22,1
Toluca	3,3	24,5
<i>GGO-lijnen</i>		
A09-lijnen	0,1	8,5
A15-lijnen	0,3	1,0
A14-lijnen	0,2	1,1

De resistent veronderstelde rassen Bionica en Toluca, die beiden het *blb-2* resistentiegen dragen, laten een meer serieuze aantasting door *Phytophthora* zien. De genetisch gewijzigde lijnen vertonen resultaten die vergelijkbaar zijn met 2011, al liggen de getallen voor aantasting nu hoger. De resultaten van de veldproef bevestigen dat meervoudig *Phytophthora*-resistente aardappelen het gebruik van fungiciden in de aardappelteelt drastisch kunnen doen dalen.

## Context en doelstelling

**Een veranderlijk en beweeglijk probleem:** De aardappelziekte is het grootste probleem in onze aardappelteelt. De ziekte wordt veroorzaakt door het schimmelachtige organisme *Phytophthora infestans*. In alle landen met een gematigd klimaat legt deze plaag de aardappelteelt het vuur aan de schenen. Ze tast zowel het blad, de stengel als de knol aan. Daarbij komt nog dat *Phytophthora* agressiever en (genetisch) gevarieerder geworden is, dat de schimmel zich zowel via geslachtelijke als vegetatieve vermeerdering voortplant, dat hij enorme hoeveelheden sporen produceert en dat hij elk seizoen tot meer dan 20 generaties kan doormaken. M.a.w. *Phytophthora* is een uiterst beweeglijke en veelzijdige vijand. Eén aangetaste plant per km<sup>2</sup> kan tot een regionale epidemie leiden. Het gevolg: aanzienlijke economische schade, met in het kielzog daarvan zware ecologische en sociale gevolgen.

**Voorkomen is beter dan genezen:** Om de aardappelziekte te bestrijden, spuiten landbouwers gemiddeld 15 keer per seizoen. De aardappelteelt is daarmee de grootste verbruiker van fungiciden in België. *Phytophthora* veroorzaakt in onze contreien naar schatting jaarlijks een schade van ongeveer 55 miljoen euro. De kostprijs van de fungiciden, het verlies aan opbrengst en gedurende de opslag, de milieu-impact van het spuiten en de daarbij verbruikte brandstof, de voortdurende stress bij de landbouwer: het is duidelijk dat de gevolgen van *Phytophthora* meer zijn dan wat wit schimmelpluis en bruine vlekjes op de bladeren van onze aardappelen.

Zoals altijd is een preventie dus beter dan remedie. De beste oplossing daarvoor is het telen van resistente aardappelen. Een dergelijke resistentie kan op twee manieren in onze cultuuraardappel worden geïntroduceerd. Eén mogelijkheid is via klassieke veredeling, maar dat is tijdrovend, en er

zijn heel veel terugkruisingen nodig om ongewenste aardappeleigenschappen die meekwamen met de kruisingen weer kwijt te raken. Een andere optie is genetische modificatie: het gaat daarbij om dezelfde natuurlijke resistentiegenen, maar ze worden op een andere (en snellere manier) ingebracht. De benodigde erfelijke informatie wordt in 1 stap ingebracht, er gaan geen raseigenschappen verloren, er komen geen ongewenste eigenschappen in de nieuwe aardappel. En belangrijk: er kunnen meerdere resistentiegenen tegelijk ingebracht worden. De klassieke tegen *Phytophthora* veredelde aardappel is veelal enkelvoudig resistent (1 gen ingebracht, na vele jaren werk). Gezien de veranderende natuur en veelzijdigheid van de schimmelziekte biedt dat geen garantie voor resistentie op lange termijn. Maar zelfs voor deze gewiekste schimmel is het vele ordes moeilijker om door een drie- of viervoudige resistentie heen te breken.

**Intenties en hete hangijzers:** Genetische modificatie biedt in deze problematiek grote mogelijkheden voor de verduurzaming van de aardappelteelt. Deze stelling wou men in de veldproef nagaan door onder reële Vlaamse veldcondities nieuwe resistentiegenen en aardappelen met een meervoudige resistentie uit te testen. Dat gebeurde in vergelijking met een aantal resistente en niet-resistente referentierassen. Zo wou het onderzoek consortium bijdragen tot de ontwikkeling van duurzame *Phytophthora*-resistente aardappelen voor de Belgisch landbouw.

Al gauw werd het duidelijk dat dit onderzoek (en vooral de algemene perceptie van GGO-gewassen) een twistpunt is in het maatschappelijke debat. Een debat dat culmineerde in de bestorming en gedeeltelijke vernieling van de veldproef in mei 2011. In dat verband is het van belang dat de onderzoekspartners ten allen tijde actief en met een open geest hebben gecommuniceerd over deze proef. Er waren debatten, rondetafelgesprekken, veldbezoeken, persconferenties, enz., steeds met de bedoeling om bij te dragen aan een genuanceerde oordeelvorming over deze genetisch gewijzigde, *Phytophthora*-resistente aardappelen.

**Herhaling, betrouwbaarheid en omzichtigheid:** Het ging hier om een tweejarige veldproef (2011-2012). Dat is een standaardpraktijk die de reproduceerbaarheid van de resultaten moet waarborgen. In de proef werden in totaal 27 genetisch gewijzigde aardappellijnen aan een wetenschappelijke test onderworpen: 26 afkomstig van WUR en één afkomstig van BASF Plant Science (deze laatste enkel in 2011). Deze werden vergeleken met verschillende referentierassen, die al dan niet resistent zijn tegen *Phytophthora*. Natuurlijk zaten daar ook de ouderlijnen tussen; de rassen waarin de genetische wijziging was aangebracht. Ook de bij ons zeer populaire variëteiten Bintje en Nicola waren van de partij. Deze zijn zeer gevoelig voor *Phytophthora* en zouden dus bij aantasting voor extra ziektedruk op hun burens binnen de proef zorgen. Een ziektedruk die overigens in de relatief droge zomer van 2011 laag was, waardoor de ziekte handmatig werd ingebracht. In de natte zomermaanden van 2012 sloeg de schimmel hard toe op het veld en was die helpende hand niet nodig. Op geen enkel moment werden er fungiciden tegen *Phytophthora* gespoten.

## Conclusie en aanbevelingen voor duurzaamheid

De meest succesvolle combinaties van ziekeresistentiegenen tegen de aardappelplaag (in ons klimaat en met de hier aanwezige ziektevarianten) zijn duidelijk naar voor gekomen uit de 2-jarige scores. Deze kennis verduidelijkt op welke resistentiegenen de veredelaars en de ontwikkelaars van ziekeresistente GGO-aardappelen moeten inzetten.

Stapeling van genen is duidelijk duurzamer en een krachtiger bescherming tegen de aanvallen van de ziekte. Dat betekent dat de landbouwonderzoekers zich moeten toespitsen op **meervoudige resistenties, willen ze een langer durende ziekteveerbaarheid in de aardappelteelt bereiken**. Het gebruiken van de techniek van genetische modificatie is de gemakkelijkste methode om natuurlijke resistentiegenen te stapelen. Je kunt met behulp van deze techniek immers in één stap 2, 3 of zelfs vier resistentiegenen tegelijkertijd inbrengen.

Het is bovendien belangrijk om de juiste keuze te maken wat betreft combinaties van resistentiegenen. Idealiter moet elk gen van de combinatie een andere factor in *Phytophthora* herkennen en moeten er bij voorkeur in de doelregio geen varianten van *Phytophthora* voorkomen die één of meer van de resistenties kunnen omzeilen.

Wegens de veranderlijkheid van de schimmel is en blijft een goed management door afwisseling van (combinaties van) resistentiegenen, liefst in tijd én plaats, van groot belang. Geen enkel resistent ras mag, hoe dat ras ook gemaakt is – via klassieke veredeling of genetische modificatie – en hoe goed en duurzaam de resistentie ook mag zijn, zónder **resistentiemanagement** worden toegepast.

Men mag op basis van deze veldproefresultaten verwachten dat de teelt van meervoudig *Phytophthora*-resistente aardappelen het gebruik van fungiciden drastisch kan terugdringen.

[Lees het eindrapport hier \(pdf\)](#)

## Contactgegevens Onderzoekconsortium

<b>UGent:</b>	godelieve.gheysen@ugent.be – tel. 0498 454 890
<b>ILVO:</b>	marc.deloose@ilvo.vlaanderen.be – tel. 0496 749 281 bart.vandroogenbroeck@ilvo.vlaanderen.be – tel. 0486 127 214 greet.riebbels@ilvo.vlaanderen.be – tel. 0486 260 014
<b>VIB:</b>	rene.custers@vib.be – tel. 0474 521 340
<b>HoGent:</b>	geert.haesaert@hogent.be – tel. 0475 294 477