

Verzamelexpeditie redt wilde aardappelen

Dankzij een verzamelexpeditie naar Guatemala kon het aantal beschikbare herkomsten van wilde aardappelsoorten uit dat land worden verhoogd van 16 naar 58. Hieronder bevindt zich materiaal dat is veiliggesteld uit sterk met erosie bedreigde locaties. Zodra het zaad vermeerderd is, kunnen instituten en kweekbedrijven deze genetische bronnen aanroepen en gebruiken in hun onderzoeks- en veredelingsprogramma's.

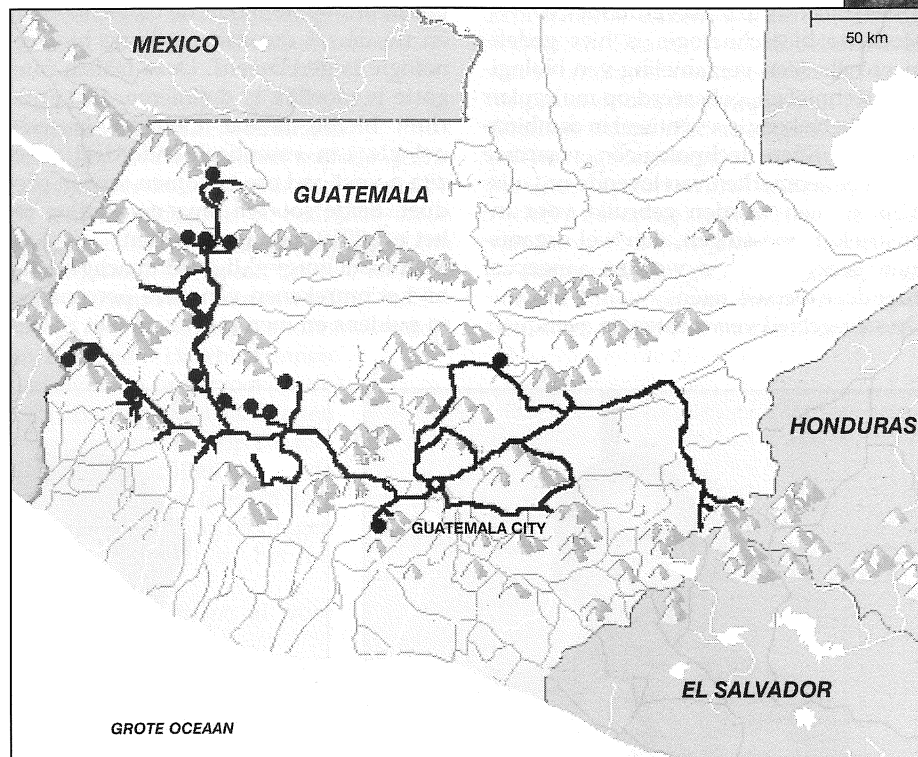
Roel Hoekstra, Ronald van den Bergen, David Spooner

Het oorsprongsgebied van de aardappel is Zuid- en Midden-Amerika, waarbij landen als Peru, Bolivia en Mexico de belangrijkste genencentra zijn. Volgens de aardappeltaxonom professor Hawkes bestaan er zeven gecultiveerde en 225 wilde knollendragende *Solanum* soorten. Daarvan komen er in Midden-Amerika (met name in Mexico) ongeveer dertig voor, waarvan vijf wilde soorten in Guatemala. Het zijn de soorten: *Solanum agrimonifolium*, *S. bulbocastanum*, *S. clarum*, *S. demissum* en *S. morelliforme*, die op 1.350 tot 3.800 meter hoogte worden aangetroffen.

Witte vlek

Voor de aardappelgenenbanken is Midden-Amerika, met uitzondering van Mexico, een witte vlek: er zijn slechts weinig herkomsten uit deze regio in collecties beschikbaar. Uit Guatemala waren wereldwijd slechts 16 wilde aardappelherkomsten in genenbanken voorradig en uit Costa Rica slechts twee. Daarom werd van 11 september tot 5 november 1995 een expeditie in Guatemala georganiseerd door instituten uit de Verenigde Staten, Nederland en Guatemala.

Doordat de gecultiveerde aardappelsoorten al eerder door het Internationale Aardappelinstituut (CIP; Lima, Peru) verzameld waren, heeft deze expeditie zich geconcentreerd op de wilde soorten. Het verzamelde materiaal zal door de genenbanken op quarantaineziekten worden getoetst, vermeerderd, en in de vorm van botanisch zaad ingevroren. Daarna kan het op ziekteresistenties worden geëvalueerd en voor de aardappelveredeling beschikbaar worden gesteld.



De gereden route en verzamelgebieden

Guatemala

Guatemala grenst aan Mexico en is driemaal zo groot als Nederland. Het heeft 33 veelal steile vulkanen waarvan de hoogste 4.240 meter is.

Er zijn naar schatting 10 miljoen inwoners. Van de werkende bevolking werkt 57 procent in de landbouw. Het grootgrondbezit -2,2 procent van de landeigenaren bezit 65 procent van de landbouwgrond- belemmert de verbetering van de economische situatie op het

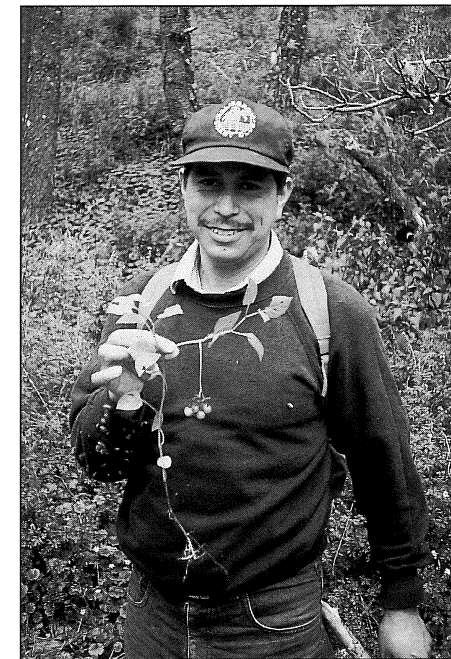
platteland. Driekwart van de bevolking leeft beneden de armoedegrens. Ruim 40 procent van de bevolking is van Indiaanse afkomst (onder andere Maya's) en spreekt één van de 18 Indiaanse dialecten. Tot 1996 was er gedurende 35 jaar een bloedige burgeroorlog gaande. De afgelopen 15 jaar is veel bos gekapt voor brandhout en uitbreiding van landbouwgronden. Daardoor treedt in de bergen steeds meer erosie op en zijn meerdere bekende locaties van aardappels verloren gegaan.



In Guatemala groeien aardappelen soms in bomen. Staande op de schouders van David Spooner kan Ronald van de Berg een tak van een oude den bereiken in de nevelbossen bij Totonicapan waar *Solanum morelliforme* groeit

Voorbereidingen

Aan de hand van literatuurgegevens, herbariummateriaal en databases is het verspreidingsgebied van de wilde aardappelsoorten in Guatemala bepaald. Nadat het ministerie van Landbouw van Guatemala de expeditie had goedgekeurd,



Vincente Martínez ontdekt een *Solanum clarum* met besjes in de nevelbossen van Totonicapan

werd Vincente Martínez van het Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) als onze medewerker aangewezen. Hij heeft reeds aan vier andere verzamelexpedities in Guatemala deelgenomen en is curator van de nationale genenbank. Gedurende de eerste dagen werden besprekingen met het ICTA gevoerd en werd via de Amerikaanse ambassade informatie ingewonnen over de veiligheidsituatie. Ook werden herbarium collecties bezocht, wegen- en topografische kaarten gekocht en een terreinwagen gehuurd. De wegenkaarten zijn sinds 1980 niet bijgewerkt en bewegwijzering ontbreekt veelal. De guerrilla's zijn met name in de laag gelegen gebieden actief, maar de wilde aardappels groeien vooral in de bergen en op de hoogvlakten.

In de internationale conventie van Rio de Janeiro over biologische diversiteit (1992) zijn de van nature voorkomende genetische bronnen tot nationaal eigendom verklaard. Als gevolg daarvan is in Guatemala met ingang van 13 september 1995 een wet in werking getreden die voor het verzamelen van genetische bronnen de toestemming van en samenwerking met het ICTA verplicht stelt. Ook is daarin vastgelegd dat Guatemala de mogelijkheid heeft om rassen die gekweekt zijn met in Guatemala verzameld materiaal vrij voor binnenlands gebruik te telen. Omdat onze expeditie net voor het in werking treden van de wet begon, werd ons door het ICTA verzekerd dat deze wet niet op het verzamelde aardappelmateriaal van toepassing is.

Verloop van de expeditie

In 1995 werd het weer in Guatemala gekenmerkt door veel neerslag. Daardoor waren er goede groeiomstandigheden voor de wilde aardappelplanten. De verzamelreis vond plaats aan het eind van het regenseizoen, een periode waarin de kans op het vinden van rijpe aardappelbessen doorgaans het beste is. De locaties met aardappels werden gevonden door middel van beschrijvingen van de vindplaatsen uit de jaren 1940-1960, met hulp van lokale boeren of eigen inschattingen over de geschiktheid van het gebied.

Op deze manier zijn er nieuwe locaties gevonden en oude vindplaatsen geïdentificeerd waar de wilde aardappels nu reeds of binnen tien jaar verdwenen zullen zijn door voortschrijdende versterking van de habitat. Maar er zijn ook plaatsen waar ze zeker over honderd jaar nog zullen groeien, omdat er door onherberg-



Vindplaatsen in Centraal Amerika (tot 1994) van wilde aardappelen beschikbaar in genenbanken

zaamheid en/of droogte geen menselijke activiteiten te verwachten zijn. Ten gevolge van de burgeroorlog konden uit veiligheidsoverwegingen enkele bekende locaties niet worden bezocht.

Habitats

De expeditie heeft de vijf voorkomende wilde soorten gevonden op hoogtes variërend van 1.420 tot 3.500 meter, in sterk verschillende habitats. Zo vormt *Solanum agrimonifolium* in natte valleien 'struiken' van wel twee meter hoog, terwijl *S. bulbocastanum* als een onopvallend plantje onder veel drogere omstandigheden groeit, meestal onder de bescherming van stekeleke struiken. *S. demissum* komt zowel in bossen als op de hoogvlakten voor. *S. clarum* en vooral *S. morelliforme* groeien epifytisch, dat wil zeggen op de takken van grote bomen in zogenaamde nevelbossen.

Resultaten

Er zijn in totaal 43 *Solanum* herkomsten verzameld. De kaart geeft de gereden route (ongeveer 2.000 km) weer en de gebieden waar wilde aardappels werden verzameld. Elk aangegeven gebied kan meerdere locaties van meerdere soorten omvatten. Eén *S. demissum* herkomst uit de bossen bij Totonicapan is door middel van knollen verzameld en later dood gegaan. Van de overige 42 herkomsten is zaad verzameld.

Het tijdstip van de expeditie bleek voor drie van de vijf wilde soorten een goede keuze te zijn geweest. Voor *S. agrimonifolium* waren we aan de vroege kant. Bij één herkomst van deze soort moest het verzamelen van de bessen worden uitgesteld

Aantal verzamelde *Solanum* herkomsten en het ploïdieniveau van de soort

soort	aantal herkomsten	ploïdieniveau
<i>S. agrimonifolium</i>	12	4x
<i>S. bulbocastanum</i>	6	2x
<i>S. clarum</i>	17	2x
<i>S. demissum</i>	2	6x
<i>S. morelliforme</i>	6	2x



Lokale boeren leiden de expeditie naar een populatie van *Solanum agrimonifolium* op de hellingen van de vulkaan Tajumulco



David Spooner verzamelt *Solanum agrimonifolium* in een natte vallei op de hellingen van de vulkaan Acatenango

en bij een andere herkomst bleek achteraf het verzamelde zaad niet kiemkrachtig, *S. demissum* is erg zeldzaam in Guatemala en door zijn gedrongen groeiwijze moeilijk te vinden. Tijdens de expeditie werd *S. demissum* maar twee keer verzameld, waarvan één keer een bes die vermoedelijk door een vogel verloren was, omdat er geen planten in de buurt werden aangetroffen.

Een gedetailleerde publicatie over de expeditie en de paspoortgegevens zal verschijnen in het taxonomische tijdschrift

Brittonia. Daarin zullen ook de eerste resultaten van onderzoek van de universiteit van Wisconsin worden gepubliceerd over de taxonomische status van *S. agrimonifolium*: misschien is deze soort synoniem met *S. oxycarpum* (uit Mexico).

Het nu verzamelde materiaal zal in het kader van de Nederlands-Duitse samenwerking worden vermeerderd en daarna onder andere door het CPRO-DLO op resistentie tegen *Phytophthora infestans* worden getoetst.

Informatie over collecties met genetische bronnen van de aardappel is te vinden via de URL: <http://www.bib.wau.nl/cgn/potato.html>. Informatie over Guatemala is te vinden via de URL: <http://www3.quetzalnet.com/>.

Interessante eigenschappen van enkele eerder verzamelde herkomsten van dezelfde soorten uit Mexico en Guatemala, die mogelijk in het verzamelde materiaal aanwezig zijn

soort	mogelijke eigenschappen
<i>S. agrimonifolium</i> en <i>S. oxycarpum</i>	resistentie tegen <i>Verticillium</i> , aardappelcysteaaltje (<i>Globodera rostochiensis</i>) en het wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>)
<i>S. bulbocastanum</i>	resistentie tegen het aardappelbladrolvirus, <i>Phytophthora infestans</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Verticillium</i> , wratziekte, zwartbenigheid, het aardappelcysteaaltje (<i>G. rostochiensis</i>) en het wortelknobbelaaltje (<i>M. hapla</i>); tolerantie tegen droogte en warmte; en laag gehalte aan alkaloiden
<i>S. clarum</i>	resistentie tegen <i>Alternaria</i> , <i>Verticillium</i> , het wortelknobbelaaltje (<i>M. hapla</i>) en de Colorado kever; en laag gehalte aan alkaloiden
<i>S. demissum</i>	resistentie tegen het aardappelbladrolvirus, het Y virus, <i>Phytophthora infestans</i> , <i>Verticillium</i> en zwartbenigheid; en tolerantie tegen koude
<i>S. morelliforme</i>	resistentie tegen de Colorado kever; en tolerantie tegen warmte

Ir. R. Hoekstra is curator van de Nederlands-Duitse Aardappelcollectie, Centrum voor Genetische bronnen Nederland (CGN), CPRO-DLO, Wageningen, Dr. R.G. van den Berg is werkzaam aan de vakgroep voor Plantentaxonomie van de Landbouw Universiteit Wageningen, en Dr. D.M. Spooner is als aardappeltaxonomoos werkzaam aan de Universiteit van Wisconsin, Madison, USA