

EEN WAARNEMING OVER HET VOORKOMEN VAN
FYSIOLOGISCHE RASSEN VAN HET
AARDAPPELCYSTENAALTJE, WELKE ZICH STERK
KUNNEN VERMEERDEREN IN RESISTENTE
NAKOMELINGEN VAN *SOLANUM TUBEROSUM*
SUBSP. *ANDIGENA*¹⁾

*With a summary: A record of the existence of physiologic races of the potato root
eelworm, which multiply vigorously in resistant progeny of Solanum tuberosum
subsp. andigenum*

DOOR

P. A. VAN DER LAAN

Laboratorium voor Toegepaste Entomologie, Amsterdam

en

C. A. HUIJSMAN

Stichting voor Plantenveredeling, Wageningen

De meest belovende, directe bestrijdingswijze van het aardappelcystenaaltje (*Heterodera rostochiensis* WOLL.) is gelegen in de verbouw van resistente aardappelrassen. Zowel in Engeland (ELLENBY, 1948) als in Nederland (TOXOPEUS & HUIJSMAN, 1952, 1953) zijn belangrijke vorderingen op dit gebied gemaakt. Onlangs is een overzicht van het in Nederland verrichte onderzoek verschenen (HUIJSMAN, 1957). De hoogste graad van resistentie werd gevonden in enkele lijnen van *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* JUZ. et BUK.²⁾, welke de basis hebben gevormd van een uitgebreid kweekprogramma voor het verkrijgen van cultuurrassen, resistent tegen de aardappelmoehheid.

Natuurlijk heeft men reeds bij de aanvang van dit onderzoek rekening gehouden met de mogelijkheid, dat er fysiologische rassen van de parasiet zouden bestaan – of door mutatie zouden kunnen ontstaan – welke zich sterk kunnen vermeerderen in het gebruikte resistente materiaal.

Het genencentrum van de aardappel ligt in Zuid-Amerika (Peru, Bolivia, Noord-Argentinië). Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat ook het genencentrum van het aardappelcystenaaltje in deze gebieden is gelegen. Indien deze veronderstelling juist is, zou de variabiliteit van het aaltje daar groter kunnen zijn dan in de van Zuid-Amerika uit besmette gebieden in West-Europa. WILLE & BAZAN DE SEGURA (1952) vonden, dat het aardappelcystenaaltje zeer talrijk aanwezig is in de landbouwgebieden van de Andes.

In 1953 onderzocht de eerste auteur³⁾ de mogelijkheden van biologische bestrijding van het aardappelcystenaaltje, waarbij vooral schimmelsoorten, welke de cysten binnendringen en de eieren in de cysten vernietigen, de bijzondere aandacht vroegen (VAN DER LAAN, 1956). Daar de kans op ontdekking van

¹⁾ Aangenomen voor publikatie 4 december 1957.

²⁾ Korthedshalve verder *S. andigenum* genoemd.

³⁾ Toen werkzaam bij de Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje T.N.O.

natuurlijke vijanden van een schadelijk dier het grootst is in het land van oorsprong, werd een verzoek gericht aan Ing. C. BAZAN DE SEGURA een hoeveelheid cysten uit Peru (Huancayo) te zenden. Hieruit werden inderdaad enkele parasitaire schimmelsoorten geïsoleerd.

Het leek tevens van belang na te gaan of de resistente aardappelrassen, afgeleid van de resistente *andigenum*-nummers, zouden worden aangetast door de aaltjes uit Peru. In juni 1953 werd daartoe een kleine potproef ingezet. Met de cysten uit Peru werd zeer zorgvuldig omgegaan, zodat geen enkele aan de aandacht kon ontsnappen. De proef geschiedde op het terrein van het Laboratorium voor Phytopathologie te Wageningen in een kas, die speciaal voor het onderzoek met het aardappelcystenaaltje was gebouwd.

Veertien potten met een diameter van 16 cm werden gevuld met tuinaarde. Acht dezer potten kregen 50 cysten uit Peru per pot; zes kregen 50 cysten van een Nederlandse herkomst. In deze potten werden bewortelde stekken van resistente en vatbare planten van kruisingen van *andigenum* × *tuberosum* geplant (tabel 1).

TABEL 1. Afstamming van het in de proef gebruikte plantmateriaal.
Origin of the plant material used in the experiment.

A 8: Maritta	× 1673-24
A 9: Prof. Wohltman	× 1685-15
A 11: Furore	× 1673-11
A 13: Sirtema	× 1673-5
A 6: Record	× 1673-1
TA 17: Sirtema	× 1673-15

De nummers 1673 en 1685 zijn afkomstig van de Commonwealth Potato Collection te Cambridge.

The numbers 1673 and 1685 originate from the Commonwealth Potato Collection at Cambridge.

Na afloop van de groeiperiode werd de inhoud van alle potten onderzocht; de gehele potinhoud werd opgespoeld in een gewijzigd Fenwick-apparaat. De aantallen cysten, welke per pot werden gevonden, zijn in tabel 2 vermeld.

Op de vatbare planten was een vermeerdering te constateren, zowel van de

TABEL 2. Totaal aantal cysten per pot, geïsoleerd in oktober/november. Het oorspronkelijke aantal cysten was 50 per pot.
Total number of cysts per pot, found in October–November. The original number of cysts per pot was 50.

	Cysten uit Peru <i>Peruvian cysts</i>					Cysten uit Nederland <i>Dutch cysts</i>		
Resistent plantmateriaal <i>Resistant plant material</i>	A 13	A 11	A 6	A 11	A 9	A 11	A 6	A 8
Aantal cysten <i>Number of cysts</i>	135	89	144	99	59	49	49	59
Vatbaar plantmateriaal <i>Susceptible plant material</i>	TA 17	TA 17		TA 17		TA 17	TA 17	TA 17
Aantal cysten <i>Number of cysts</i>	259	76		ca. 225		378	361	475

uit Peru als van de uit Nederland afkomstige cysten. Bij de met cysten uit Peru geïnfecteerde resistente planten werd echter eveneens een vermeerdering gevonden. Sommige van de nieuw gevonden cysten waren klein en loos, maar de meeste bevatten normaal ontwikkelde eieren met larven van het tweede stadium.

De resistente planten in de potten, besmet met cysten, afkomstig van een perceel in Nederland (Noordwijk), vertoonden met de in deze proef gebruikte techniek geen aantoonbare vermeerdering, behalve in één pot, waar enige kleine, nieuwe cysten werden gevonden.

Uit deze proef volgt dat er sterke aanwijzingen zijn voor het voorkomen in Peru van een agressiever fysiologisch ras van het aardappelcystenaaltje. Nadat de resultaten van deze proef bekend waren geworden, zijn onmiddellijk alle gebruikte potten met grond en verder materiaal vernietigd, om verspreiding van dit gevaarlijke ras te voorkomen.

Het onderzoek werd in Peru voortgezet; door bemiddeling van Dr. H. J. TOXOPEUS (Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen) konden 80, in Nederland resistent bevonden zaailingen aldaar op resistentie worden getoetst. Dit waren alle nakomelingen van C.P.C. 1673. De proeven werden uitgevoerd door Ir. SIMON (Estacion Experimental Agricola de La Molina, Lima) in potten met geïnfecteerde grond van Maco farm, prov. Tarma (QUEVEDO et al., 1956; HUIJSMAN, 1957) Het resultaat was, dat alle zaailingen, die dus in Nederland resistent waren bevonden, zwaar werden aangetast. In Peru komt dus op minstens twee plaatsen (Huancayo en Maco farm, prov. Tarma) een fysiologisch ras van *Heterodera rostochiensis* voor, dat afwijkt van het in Nederland gevonden ras. Deze uitkomst bevestigde de boven beschreven proef.

Sindsdien zijn ook in Engeland en Nederland op verschillende plaatsen populaties van het aardappelcystenaaltje gevonden, die de resistentie breken (DUNNETT, 1956; JONES, 1957; HUIJSMAN, niet gepubliceerd).

SUMMARY

Growing resistant potato varieties seems to be the most promising way of direct control of the potato root eelworm. A few clones of *Solanum tuberosum* subsp. *andigena* showed a high degree of resistance (ELLENBY, 1948; TOXOPEUS & HUIJSMAN, 1953). However, development of resistance-breaking physiologic races is a threat to each resistance breeding programme.

Since it is found that the potato root eelworm occurs frequently in the native potato crops in the Andes region (WILLE & BAZAN DE SEGURA, 1952), it seems highly probable that this pest had its origin in South America. Variability of *Heterodera rostochiensis* may be larger there, than in the European countries, which are infested from South America. Senora BAZAN DE SEGURA was asked to send cysts from Peru (Huancayo) and these were used to investigate whether potato varieties of *Solanum tuberosum* subsp. *andigena*, resistant to attack by the potato root eelworm present in the Netherlands, would also resist attack of the eelworm from Peru.

In June 1953 a small pot experiment was started in a greenhouse, specially built for research with the potato root eelworm and from which no cysts could escape. Fourteen pots of 16 cm diameter were filled with garden soil. Eight pots received 50 Peruvian cysts per pot, and six pots 50 cysts of Dutch origin per pot. Cuttings of resistant *andigenum* varieties were planted in five pots containing

Peruvian cysts and three pots containing Dutch cysts. Cuttings of susceptible *andigenum* varieties were planted in three pots containing Peruvian cysts and three pots containing Dutch cysts (table 1).

At the end of the growth period the pots were investigated, the whole contents of each pot being floated through a modified Fenwick-apparatus. Table 2 gives the number of cysts found per pot.

New cysts were produced on the susceptible varieties by both Peruvian and Dutch cyst populations, and on resistant varieties in pots infected with Peruvian cysts. Some of the newly-formed cysts were small or empty, but most of them contained normally developed eggs with second instar larvae.

The resistant varieties in pots infected with Dutch cysts showed no development of new cysts but in one case a few small non-viable cysts were found.

The results of this experiment strongly suggest that the Peruvian race of *Heterodera rostochiensis*, used in this experiment, breaks resistance of the varieties bred in the Netherlands.

After this experiment, done on a very small scale, all materials used, were carefully destroyed, to avoid spreading nematodes of Peruvian origin.

Further experiments were done in Peru by QUEVEDO et al. Eighty seedlings which proved to be resistant in the Netherlands, were tested against *Heterodera rostochiensis*. All seedlings appeared to be highly susceptible to a race occurring at Maco Farm, prov. Tarma, Peru.

Recently, resistance-breaking races of *Heterodera rostochiensis* have also been found in Great Britain (DUNNETT, 1957; JONES, 1957) and in the Netherlands (HUIJSMAN, unpublished).

LITERATUUR

- DUNNETT, J. M., - 1957. Variation in pathogenicity of the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Woll.) and its significance in potato breeding. *Euphytica* 4: 77-89.
- ELLENBY, C., - 1948. Resistance to the potato-root eelworm. *Nature* 162: 704.
- HUIJSMAN, C. A., - 1957. Veredeling van de aardappel op resistentie tegen *Heterodera rostochiensis* Woll. Diss. Wageningen.
- JONES, F. G. W., - 1957. Resistance-breaking biotypes of the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* WOLL.). *Nematologica* 2: 185-192.
- LAAN, P. A. VAN DER, - 1956. Onderzoekingen over schimmels, die parasiteren op de cysteinhoud van het aardappelcystenaaltje (*Heterodera rostochiensis* Woll.). *T. Pl. ziekten* 62: 305-321.
- QUEVEDO, A., J. E. SIMON & H. J. TOXOPEUS, - 1956. Estudios de resistencia a la „anguilula dorada” de la papa. *Inf. Mens. Est. Exp. Agr. (Lima)*: 347.
- TOXOPEUS, H. J. & C. A. HUIJSMAN, - 1952. Genotypical background of resistance to *Heterodera rostochiensis* in *S. tuberosum* var. *andigenum*. *Nature* 170: 1016-1017.
- TOXOPEUS, H. J. & C. A. HUIJSMAN, - 1953. Breeding for resistance to the potato root eelworm. I. Preliminary data concerning the inheritance and the nature of resistance. *Euphytica* 2: 180-186.
- WILLE, J. E. & C. BAZAN DE SEGURA, - 1952. La Anguilula dorada, *Heterodera rostochiensis*, una plaga del cultivo de las papas, recién descubierta en el Peru. *Min. Agric. (Peru) Boletín* 48: 1-47.