

„PSEUDONETNECROSE" VAN DE AARDAPPEL

(PSEUDONETNECROSIS OF THE POTATO)

DOOR

H. M. QUANJER, T. H. THUNG EN D. L. ELZE.

2050779

„Pseudonetnecrose“ is een ziekte, die eerst vrij laat, gedurende den bewaartijd bij het schillen als donkere vlekjes voor den dag komt. Zij gaat met de knollen geregeld op het nageslacht over. Zij gaat niet gepaard met symptomen in het loof.

Men heeft niet direct haar juiste beteekenis begrepen. DORST (3) heeft haar aangezien voor „kringerigheid“ of „vuur“. De echte kringrigheid gaat echter van den grond uit op de knollen over en komt niet door de moederknol in de plant. Later heeft FRUWIRTH een dergelijk verschijnsel beschreven als „erbliche Eisenfleckigkeit“ (4). Het kwam voor bij de vegetatieve nakomelingen van een der zaailingen van Industrie x Bellona en bij enkele der zaailingen van Deodara x Gratiola. Daar deze onderzoeker het materiaal heeft opgeruimd kon de indruk, dat men hier met dezelfde ziekte te doen heeft, niet door nader onderzoek bevestigd worden.

Deze ziekte is gekenmerkt door optreden bij de bewaarde aardappels van talrijke kleine necrotische plekjes, binnen en buiten den houtvaatring (fig. 1 en 2). Bij de soort Paul Kruger en de Poolsche soort Topas komen zij zoo dicht aan de oppervlakte, dat plaatselijk ook de schil necrotisch wordt (fig. 3 en 4). De ziekte lijkt dan op die, welke Mej. DE BRUYN (2) beschrijft voor aardappelen van sommige variëteiten, die rijkelijk met stikstof en onvoldoende met kali bemest zijn.

Een net bestaande uit fijne bruine lijnen — afgestorven zeefstrengen — is niet kenmerkend voor deze ziekte. Hierop wordt gewezen, omdat zij door ATANASOFF (1) verward werd met de „netnecrose“, waartoe oudere afbeeldingen van netnecrose, b.v. die van C. R. ORTON (5) aanleiding gaven. In het vorige stuk in dit tijdschrift is uitvoeriger geschreven over deze Amerikaansche ziekte, die niets anders is dan phloeemnecrose, zich alleen openbaart bij de knollen van primair door bladrol aangetaste Green Mountain planten en als symptoom der knollen bij de voortplanting niet terugkomt.

Dat deze verwarring heeft plaats gehad en dat de naam netnecrose reeds — ten onrechte — voor de Europeesche ziekte gebruikt werd, is voor den eersten schrijver aanleiding om den naam „pseudonetnecrose“ in te voeren.

De Europeesche pseudonetnecrose komt, in tegenstelling met de Amerikaansche netnecrose, geregeld bij de voortplanting terug; zij zetelt niet in de phloeemstrengen maar in het phloeemparenchym.

DORST ontdekte de ziekte bij bepaalde selecties van Roode Star met een donkergroen looftype. Deze planten waren niet vrij van aucubabont. Ook in Zeeland, in Wageningen en in Oostwold zijn deze planten naverbouwd. Daar zij, afgezien van wat aucubabont, donkergroen en vrij van mozaiek waren, daar bovendien de necrose in de knollen meestal pas laat in den winter zich openbaarde en tot klachten aanleiding gaf, had de ziekte reeds eenige uitbreiding verkregen voordat men het gevaar, dat aan verderen verbouw verbonden was, inzag.

Roode Star planten van dit donkergroene type zijn het, die aan ATANASOFF en ook aan de schrijvers als uitgangsmateriaal dienden voor talrijke proeven.

Intusschen was reeds in 1926 twijfel gerezen aan de juistheid van ATANASOFF's later in „Phytopathology” (1) gepubliceerde meening, dat deze necrose en aucubabont bij elkaar zouden behooren, en wel naar aanleiding van bezoeken van de Heeren A. MILLAR en T. P. MC INTOSH¹⁾ inspecteurs van den Schotschen Board of Agriculture, die wel het aucubabont en niet de necrose kenden en deze laatste ziekte ook niet vonden in de knollen van aucubazieke planten, die zij in den winter van 1925—'26 onderzochten. Zendingen uit Ierland van Dr. MURPHY¹⁾ bestaande uit poters van Sutton's Early Regent en uit de Vereenigde Staten van Dr. SCHULTZ¹⁾ van de soort Green Mountain, die beide wel aucubabont bevatten en vrij waren van de necrose, brachten bevestiging van de meening der Schotten. De beide eerste schrijvers hebben in het einde van den winter 1925—'26 en volgende winters alle aardappels der proefvelden van het laboratorium te Wageningen onderzocht en verschillende soorten gevonden, die aan aucubabont en niet aan pseudonetnecrose leden. Als zoodanig kunnen genoemd worden behalve Early Regent, de Nederlandsche soorten Thorbecke, Roode Star en Triumph en de Fransche soort Institut de Beauvais. Bij voortteling in de jaren 1926 en '27 bleek, dat het aucubabont in het nageslacht weer oprad, maar dat de knollen vrij van netnecrose bleven. Bij overenting op necrosevrije Roode Star bleek, dat de planten der vijf genoemde soorten ook geen „carriers” van pseudonetnecrose waren.

¹⁾ Aan de Heeren MILLAR, MC. INTOSH, MURPHY en SCHULTZ wordt hier dank gebracht voor hun mededeelingen en zendingen.

Dit onderzoek werd bevestigd door de volgende proef van Dr. OORTWIJN BOTJES.¹⁾ Hij vond in 1926 Alpha planten met aucubabont zonder necrose. Knolentingen werden verricht op Roode Star zonder necrose en aucubabont, tengevolge waarvan de tweede ziekte op sommige Roode Star planten overging; zij bleven echter vrij van pseudonetnecrose.

Het besmettelijk karakter der ziekte is verder gebleken uit het feit, dat gezonde planten te Wageningen in 1928 gegroeid naast zieke, geïnfecteerd werden, terwijl gezonde planten gegroeid te midden van gezonde en op eenige meters afstand van zieke niet werden geïnfecteerd. Geheel op dezelfde wijze als in het artikel over de netnecrose is beschreven, heeft de laatstgenoemde schrijver ook een proef uitgevoerd met een sterk door pseudonetnecrose aangetaste knol van de soort Roode Star. Als overbrenger diende *Myzus persicae* SULZ. Het resultaat was, dat slechts 2 planten knollen met pseudonetnecrose opleverden, beide van de soort Eersteling (Duke of York). De symptomen waren echter zoo duidelijk, dat het moeilijk valt, dit niet als een positief resultaat te beschouwen. Het is trouwens niet uitgesloten, dat voor pseudonetnecrose de bladluis *Myzus persicae* niet het meest geëigende insect is om als overbrenger te dienen. Het feit, dat de ziekte door luizen is overgebracht, versterkt de waarschijnlijkheid, dat pseudonetnecrose tot de groep der virusziekten behoort. Opmerkelijk is het, dat dezelfde knollen, die pseudonetnecrose vertoonden, planten opleverden met duidelijk aucubabont; de ziekmaker kwam dan ook uit een partij, waarin naast pseudonetnecrose zeer veel aucubabont was aangetoond, hoewel de symptomen in de plant, die de hier gebruikte knol had voortgebracht, niet zichtbaar waren.

De eerste schrijver heeft getracht van veertien Nederlandsche aardappelsoorten, door ze in 1928 in rijen te poten tusschen rijen van zieke Roode Star, de vatbaarheid te bepalen. Sterk vatbaar bleken te zijn Roode Star en Paul Kruger. Minder sterk kwamen de symptomen voor den dag in Eigenheimer, Thorbecke en Industrie; geen symptomen traden op in de soorten Eersteling, May Queen, Bintje, Bravo, Triumph, Monocraat, Bevelander, Zeeuwsche Blauwe en Alpha. Het is niet onmogelijk, dat een of meer der soorten, waarin de ziekte niet geconstateerd kon worden, toch besmet zijn geweest, want Eersteling was er ook bij en deze soort is niet onvatbaar. Dit geeft aanleiding tot twee vragen: Kan men het optreden der symptomen bevorderen? En:

¹⁾ Dr. OORTWIJN BOTJES was zoo welwillend den schrijvers dit geval te berichten, waarvoor hem hier dank wordt gebracht.

is het mogelijk, dat van aardappels uit een besmette omgeving, die in 't eind van den winter nog geen necrose doen zien, besmetting uitgaat? Zij zouden zich dan als „carrier” gedragen.

De eerste schrijver heeft getracht het optreden der ziektesymptomen door bewaring bij hoogere temperatuur te bespoedigen. De volgende tabel geeft een denkbeeld van de toeneming der necrose gedurende de bewaring in den winter bij in 1928 op zandgrond en op kleigrond geogste zieke Roode Star. Deze twee partijen aardappels waren gepoot op 13 April, gerooid op 25, 26 en 27 Sept. en bewaard bij een temperatuur, die van $\pm 12^\circ$ in October daalde tot $\pm 4^\circ$ in December. Op 28 Dec. werden in enkele knollen zwakke symptomen gevonden. Op dien datum zijn de beide partijen elk in drieën verdeeld en de aldus verkregen groepen bij drie verschillende constante temperaturen bewaard. De zieke zijn hieronder in percenten vermeld.

TABEL 1.

Onderzoek op investigation on	10° C		15° C		20° C	
	zand sand	klei clay	zand sand	klei clay	zand sand	klei clay
7 Jan. 1929	14 0/0	9 0/0	15 0/0	11 0/0	19 0/0	12 0/0
17 Jan. „	26 0/0	21 0/0	51 0/0	18 0/0	59 0/0	51 0/0
31 Jan. „	23 0/0	22 0/0	76 0/0	46 0/0	66 0/0	58 0/0
27 Febr. „	26 0/0	25 0/0	90 0/0	64 0/0	88 0/0	75 0/0

Het is mogelijk, dat enkele soorten ten opzichte van pseudonetnecrose zich meer of minder als „carrier” kunnen gedragen. De tweede schrijver entte in den winter 1925—'26 knolstukken van Monocraatplanten, die niet aan aucubabont leden en waarin 4 pct. pseudonetnecrose voorkwam met knollen van Thorbecke en Roode Star, die vrij van deze ziekten waren. In de planten, die uit de geënte knollen opgroeiden en de knollen daarvan werd gevonden bij Thorbecke 100 pct. aucubabont en 8 pct. pseudonetnecrose; bij Roode Star 50 pct. aucubabont en 15 pct. pseudonetnecrose. In de nateelt van deze Monocraatplanten werden de beide ziekten niet gevonden, maar een nieuwe enting in den winter van 1926—'27 leverde bij Paul Krüger 10 pct. aucubabont en 30 pct. netnecrose op. Deze Monocraat bevat blijkbaar beide vira, maar reageert er niet of in geringe mate op; misschien zou de ziekte er in zijn opgetreden als de bewaring bij hooger temperatuur had plaats gehad.

Daar men de pseudonetnecrose niet aan kenmerken in het loof kan onderscheiden maar pas vrij laat in den winter bij het doorsnijden, is zij moeilijk te bestrijden. Men zal goed doen partijen aardappelen, waarin zij voorkomt niet als pootgoed te gebruiken. Beproefd kan worden uit partijen, waar zij nog maar in geringe mate in voorkomt, door snijden en selecteeren vóór het poten een aantal gezonde planten te krijgen, de opbrengst van elk afzonderlijk het volgend jaar voor het poten te controleeren en de stammen, welke gezond gebleven zijn, afzonderlijk te vermeerderen. Inderdaad is aldus uit een partij Eigenheimer, waarin de ziekte tot een percentage van 30 voorkwam, in den tijd van 3 jaar een ziektevrrije partij door den tweeden schrijver gekweekt.

„PSEUDONETNECROSIS" OF THE POTATO.

In some strains of the variety Red Star an internal parenchyma necrosis is found as numerous brown spots both inside and outside of the xylem-ring; this is transmitted by seed tubers to the progeny. It infects neighbouring plants in the field and has been transmitted by the aphid *Myzus persicae* from Red Star to Duke of York.

No foliage symptoms are combined with it. ATANASOFF, comparing it with some of the earlier figures of „netnecrosis" (c.p. C. R. ORTON, 1916) identified it with this American disease, and, finding it in potato plants which were also infected with aucuba-mosaic, considered it as a tuber symptom of this disease. Through the courtesy of Dr. MURPHY, Suttons Early Regent was received with aucuba mosaic but free from pseudonetnecrosis; it has later been found by the present authors in several potato varieties which were free from aucuba-mosaic. It develops during storage, the development being accelerated by any rise of temperature (c. p. Table 1 p. 6). Potato varieties differ in susceptibility, Paul Krüger (President) being very susceptible and showing the necrotic spots on the outside of the skin.

A similar disease has been described by FRUWIRTH as „erbliche Eisenfleckigkeit" in Austrian seedling varieties. On account of its late development the transmission by the seed may escape attention.

LITERATUUR.

1. ATANASOFF, D. 1926. Netnecrosis of potato. *Phytopathology*, Vol. 16, p. 929.
 2. DE BRUYN, H. L. G. 1929. Het blauw worden van aardappelen (Blue discoloration of potatoes). *Tijdschr. Plantenziekten* XXXV, p. 185.
 3. DORST, J. C. 1924. Knopmutatie bij den aardappel. *Genetica* VI, p. 1.
 4. FRUWIRTH, 1929. Vererbliche Eisenfleckigkeit bei Kartoffeln. *Deutsche Landw. Presse* LXI, N^o. 2, 12 Jan.
 5. ORTON, C. R. 1916. Potato diseases. *Pennsylvania State Coll. Bull.* 140.
-

VERKLARING DER FIGUREN.

Bij alle afbeeldingen bevindt zich het naveleinde der knollen aan den onderkant.

„Pseudonetnecrose”.

- Fig. 1 en 2 in Roode Star. Hier blijft de ziekte inwendig.
 „ 3 en 4 in Paul Kruger. Hier is zij ook van buiten zichtbaar.
 „ 5. Industrie besmet door naburige Roode Star.
 „ 6. Thorbecke „ „ „ „ „ .
 „ 7. Eigenheimer „ „ „ „ „ .

EXPLANATION OF FIGURES.

In all the figures the heel end of the tubers is turned down.

„Pseudonetnecrosis”.

- Fig. 1 and 2 in Red Star. Necrotic spots in the interior.
 „ 3 and 4 in Paul Kruger. Necrotic spots visible from outside.
 „ 5. Industrie contaminated through neighbouring Red Star.
 „ 6. Thorbecke „ „ „ „ „ .
 „ 7. Eigenheimer „ „ „ „ „ .
-

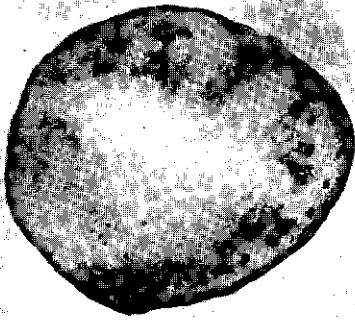


Fig.1

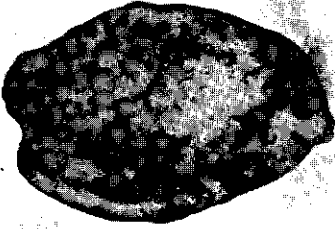


Fig.2

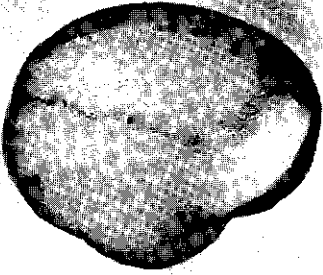


Fig.3

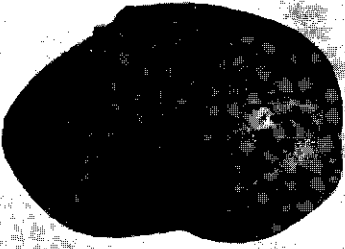


Fig.4

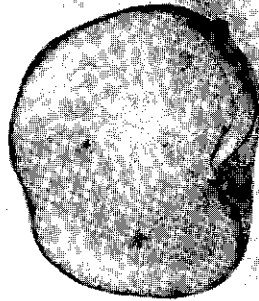


Fig.5



Fig.6

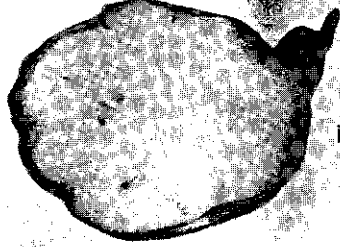


Fig.7