

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Twee en Dertigste Jaargang — 12e Aflevering — DECEMBER 1926

DE ROESTVLEKKENZIEKTE VAN AARDAPPEL-
KNOLLEN IN NEDERLANDSCH OOST-INDIE.

DOOR

M. BEATRICE SCHWARZ.

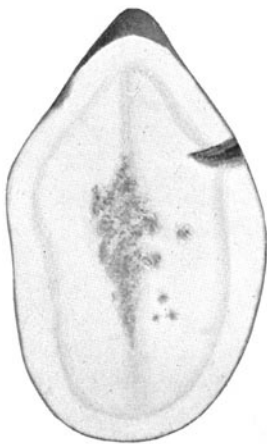
Naar aanleiding van Prof. QUANJER'S (7) artikel betreffende „Waarnemingen over „Kringerigheid” of „Vuur” en over „Netnecrose” van aardappelen”, onlangs in dit tijdschrift verschenen, lijkt het mij nuttig, de soortgelijke verschijnselen in aardappelknollen op Sumatra en Java, tegenwoordig onder den naam van „roestvlekkenziekte” bekend, en vroeger ten onrechte „kringerigheid” genoemd, aan een uitvoerige beschrijving en een nauwkeurige vergelijking met die uit bovenvermeld stuk, te onderwerpen.

ZIEKTEBEELD.

Zieke knollen ontstaan aan uiterlijk geheel normale planten. Niet alle knollen van een plant behoeven aangetast te zijn. De verschijnselen zijn:

De knollen zijn uitwendig normaal, de vlekken blijven gewoonlijk binnen den vaatbundelring (fig. a—d).

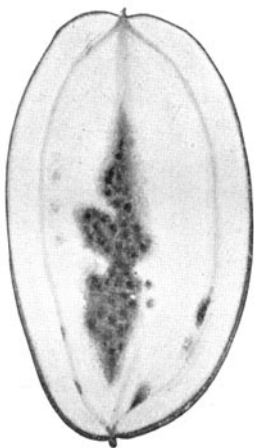
De ziekte komt vooral voor in groote knollen (vanaf 35 gram) van de *witleezige* soorten zoowel bij inheemsche, als Preangermuisjes (= Tenggermuisjes = Kentang Bandoeng), Kentang Inggris (Poedjon), Franschen (Karoohoogvlakte), Kentang Ursone (Lembang), als bij pas ingevoerde variëteiten, zooals Carman (Karoohoogvlakte). Zij begint als een mediane, diffuse, roestbruine verkleuring, welke bijna steeds van het navelinde (fig. a en b), bij uitzondering van den top (fig. d), uitgaat en zich, naar gelang van den graad van aantasting, meer of minder



a



b



c



d

ver in den knol uitstrekt. In de verkleurde zône ontstaan roest-bruine vlekken.

Bij een verder stadium wordt de verkleuring donker en bovendien ontstaan ter weerszijden van deze mediane strook, evenwijdig aan den vaatbundelring, maar daar binnen, twee bruine strooken, die meestal bij het naveleinde, bij uitzondering aan den top beginnen en diffuus verloopen. Zij zijn gewoonlijk korter dan de mediane strook (fig. c en d).

Slechts in zeer enkele gevallen zijn de vlekken zoodanig verspreid, dat het gedeelte binnen den vaatbundelring geheel diffuus gevlekt lijkt en de drie strooken niet terug te vinden zijn (fig. b). Nog grooter uitzondering is het geval, waarbij een enkel vlekje ook in of buiten den vaatbundelring voorkomt (fig. b en c).

Bij het doorsnijden kraken zieke knollen zóó, dat deze daardoor alleen reeds met vrij groote zekerheid van de gezonde zijn te onderscheiden, terwijl zij uiterlijk daarvan niet verschillen.

Ook vertoonen de zieke knollen bij aansnijden een zeer duidelijke tyrosinase-reactie, die bij gezonde knollen in Indië ontbreekt of uitermate zwak is. WESTERDIJK (8) wijst hier reeds op, met vermelding, dat in roestvlekkige aardappels in Holland de tyrosinase-reactie wel wat, maar niet veel duidelijker is dan bij gezonde. Bij het koken wordt het zieke deel van een knol donkergrijs tot zwart. Het is hard en oneetbaar.

Al deze verschijnselen vindt men op de Karoohoogvlakte in Sumatra, zoowel als in verschillende aardappelstreken op Java.

De cellen der roestvlekken zijn geïmpregneerd met een bruine, kurkachtige stof. De wanden zijn wat verdikt en in het, de vlek omringende, parenchym ontstaat een kurkcambium. De reactie van de plant is dus dezelfde als bij verwonding, kringerigheid, *Phytophthora*-infectie of netnecrose.

De roestvlekken zijn het duidelijkst bij pas geoogste knollen. Zij verdwijnen min of meer, indien men de knollen bewaart.

Als men monsters uit een zieke partij eerst kort na den oogst en dan eenigen tijd later onderzoekt, kan men slechts den algemeenen indruk krijgen, dat het tweede monster beter is dan het eerste. Met zekerheid kan men dit pas zeggen, wanneer men versch geoogste, zeer zieke knollen opensnijdt, de helft in formol bewaart en de andere helft na verloop van bijv. een week wederom onderzoekt. Het vleesch onder het meestal gemakkelijk te verwijderen huidje van wondkurk, vertoont dan duidelijk een afname in aantal en intensiteit der vlekken, vergeleken bij die van de contrôlehelft in formol. Ook kleurt de nieuwe oppervlakte zich niet meer rood aan de lucht. De verbetering is

echter alleen direct onder de laag van wondkurk merkbaar, want wat verder daar vandaan zijn de roestvlekken weer duidelijker en ook de tyrosinase-reactie is daar nog abnormaal sterk.

Bij het microscopisch onderzoek blijkt ook de bruine verkleuring in de cellen van de opnieuw blootgelegde laag veel minder intensief te zijn, dan in overeenkomstige plekken van de in formul' bewaarde knolhelft.

Groote roestvlekken, waarbij reeds een kurkcambium gevormd is, verdwijnen niet zoo makkelijk. De kurk hiervan is samengegroeid met het laagje wondkurk, dat dus op die plaatsen niet direct loslaat.

VERSPREIDING EN BETEKENIS DER ZIEKTE IN DEN ARCHIPEL.

Volgens onze ervaring en de jaarverslagen van het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg komt de ziekte voor in de volgende streken:

Java:

In de Preanger Regentschappen (Tjibodas-Patjet, Lembang, Pengalengan, Tjisaroepan), Madioen Pasoeroean (Poedjon) en Besoekei in geringe mate.

Op het Diëngplateau en in den Tengger zeer veel schade.

Sumatra

Op de Karoohoogvlakte en in de Padangsche Bovenlanden zeer veel schade.

In Tapanoele en Benkoelen in geringe mate.

Bali en Lombok

Volgens bestuursopgave zeer veel schade in sommige jaren.

ORZAAK DER ZIEKTE EN OMSTANDIGHEDEN, DIE HAAR IN DE HAND WERKEN.

Hoewel over de oorzaak der ziekte niets bekend is, is wel met zekerheid aan te nemen, dat de toestand van den grond en de bemesting van groot belang zijn voor het optreden van roestvlekken.

Proeven met uitwisseling van pootgoed tusschen Java en Sumatra zijn herhaaldelijk en door verschillende onderzoekers

genomen en met overeenstemmend resultaat. Steeds werden gezonde aardappelen van verschillende Javasche variëteiten — waaronder ook weinig gevoelige — op de Karoohoogvlakte ziek, terwijl omgekeerd zeer zieke aardappels van de Karoohoogvlakte, op Java uitgeplant, na den eersten of tweeden nabouw reeds een volkomen gezond product gaven.

De ziekte gaat dus niet met het pootgoed over.

De roestvlekkenziekte schijnt op te treden bij een te laag kalkgehalte van den bodem. De aardappelcultuur in de tropen wordt voornamelijk gedreven op jongvulcanische, kalkarme gronden. Volgens jaarverslagen van den landbouwconsulent BONGERS van Sumatra's Oostkust, kreeg hij gunstige resultaten met kalkbemesting. Groenbemesting zonder kalk deed de ziekte niet verminderen. Proeven van den landbouwconsulent VAN LIJNDEN in den Tengger, met een kalkbemesting van 50 K.G. per H.A., gaven geen resultaat. Dit zegt echter niets, aangezien hij geen verschillende doses vergeleek en de doseering in het bovengenoemde geval wel onvoldoende zal zijn geweest.

Op de Karoohoogvlakte heerscht de opinie, dat stalmest de ziekte in de hand werkt en uit eigen aanschouwing weet ik, dat in die streek oude standplaatsen van ossenkarren, wat opbrengst betreft, weliswaar gunstig bij de minder bemeste stukken afsteken, maar een zeer ziek product leveren.

De opinie, dat zwavel een gunstigen invloed zou uitoefenen, berust op geen enkele proefneming. Op de Karoohoogvlakte kon ik op een veldje, dat met sterk zwavelhoudend water bevoeid werd, het veelvuldig voorkomen van roestvlekkenziekte constateeren.

VERSCHILLEN TUSSCHEN KRINGERIGHEID EN DE ROESTVLEKKENZIEKTE.

Terwijl kringerigheid niet het minste verband met de structuur van den knol houdt, is dit bij de roestvlekkenziekte juist wel het geval. Bij kringerigheid ontstaan bruine *kringen* in het vleesch van den zieken knol, bij roestvlekkenziekte zijn het *vlekken*.

Soms (bij „Propfenbildung”) is de kringerigheid uitwendig aan den knol zichtbaar, terwijl dit bij roestvlekkenziekte nooit het geval is.

Kringerigheid breidt zich weinig of niet uit, maar roestvlekkenziekte vermindert wat tijdens bewaring aan de lucht.

OVEREENKOMSTEN TUSSCHEN KRINGERIGHEID EN
ROESTVLEKKENZIEKTE.

Van beide ziekten is de oorzaak nòch de aard bekend; beide komen op kalkarme gronden voor en worden in de hand gewerkt door stalmest. Zij gaan niet met het pootgoed over en stemmen wat het microscopische beeld betreft overeen.

De ziekteverschijnselen zijn uitsluitend beperkt tot de knollen.

VERSCHILLEN TUSSCHEN NETNECROSE EN
ROESTVLEKKENZIEKTE.

Terwijl volgens ATANASÖFF, de netnecrose zich in het loof van den plant als het z.g. „Aucubabont” zou uiten, dus aan de mozaïekziekten verwant is, en met het pootgoed overgaat, is de roestvlekkenziekte alleen aan het inwendige van den knol zichtbaar, terwijl omtrent den aard der laatste niets bekend is en zij niet met het pootgoed overgaat.

Knollen met netnecrose kunnen uitwendig donker doorschemerende vlekken vertoonen, terwijl die met roestvlekken uitwendig geheel normaal zijn.

Netnecrose breidt zich tijdens de bewaring uit, roestvlekkenziekte daarentegen neemt wat af. Netnecrose wordt niet beïnvloed door kalkgehalte van den bodem en stalmest, terwijl roestvlekkenziekte voorkomt op kalkarme gronden en bevorderd wordt door stalmest.

OVEREENKOMSTEN TUSSCHEN NETNECROSE EN
ROESTVLEKKENZIEKTE.

In beide gevallen is er een zeker verband met de structuur van den knol waarneembaar

De bruine verkleuring van den knol vormt bij netnecrose vlekken, evenals bij roestvlekkenziekte.

De tabel geeft een vergelijkend overzicht van de kenmerken der drie ziekten.

Hoewel kringerigheid en roestvlekkenziekte in sommige opzichten vooral in het patroon der vlekken verschillen, zijn er meer belangrijke overeenkomsten, die het waarschijnlijk maken, dat zij beide tot dezelfde groep van ziekten moeten worden gerekend, terwijl de netnecrose blijkbaar tot een andere groep behoort.

VERGELIJKING
TUSSCHEN KRINGERIGHEID, NETNECROSE EN ROESTVLEKKENZIEKTE

Kenmerken.	Kringerigheid.	Netnecrose.	Roestvlekkenziekte.
Verschijsen in het loof	geen	volgens Atanasoff aucubabont	geen
Verschijsen uitwendig aan den knol zichtbaar .	soms, n.l. bij „Propfenbildung“	soms doorschemer. donkere vlekken	geen
Verband met de structuur van den knol	geen	wel	wel
Verband met de vorm van den knol	vooral bij uitwassen	geen	geen
Verband met de grootte van den knol	vooral bij groote knollen	geen	vooral bij groote knollen
Vorm van de bruine ver- kleuring	kringen	vlekken	vlekken
Oorzaak van de ziekte . . .	onbekend	onbekend	onbekend
Aard van de ziekte	onbekend	virusziekte	onbekend
Overgaand met het poot- goed	niet	wel	niet
Laag kalkgehalte van den grond werkt	bevorderend	niet	bevorderend
Stalmest werkt	bevorderend	niet	bevorderend
Toenemend tijdens de be- waring	weinig of niet	wel	vermindert

VERGELIJKING TUSSCHEN DE ROESTVLEKKENZIEKTE, DE AMERI-
KAANSCH E „INTERNAL BROWN SPOT DISEASE” EN DE
DUITSCH E „EISENFLECKIGHEIT”.

Te oordeelen naar de afbeeldingen en de weinig uitvoerige beschrijvingen van de „internal brown spot disease” door MORSE (5) (1907), GOSS (3) (1923), COONS and KOTILA (2) (1923) en MC. KAY (4) (1925) is de Indische roestvlekkenziekte, tenminste wat het patroon van de vlekken betreft, verschillend van de Amerikaansche „internal brown spot disease”.

Volgens MC. KAY (4) (1925) gaat de laatste ook niet met de poters over.

Hetzelfde geldt voor de „Eisen- of Buntfleckigheid”, waarvan APPEL (1) (1925) zegt, dat zij niet met het pootgoed overgaat. Ook hier verschilt het patroon der vlekken van dat der roestvlekkenziekte. Of deze verschillen tenslotte zoo gering zijn, dat ook de Amerikaansche en de Duitsche ziekte tot dezelfde groep als de kringerigheid en de roestvlekkenziekte

gerekend moet worden, is bij gebrek aan andere gegevens over die ziekten nu nog niet uit te maken.

CONCLUSIE.

Hoewel de symptomen van de Europeesche kringerigheid en de Indische roestvlekkenziekte niet geheel overeenstemmen, gedragen zij zich toch in vele andere opzichten zoo volkomen gelijk, dat zij met groote waarschijnlijkheid tot dezelfde groep van ziekten gerekend moeten worden. De bestaande verschillen maken het echter noodig, de naam roestvlekkenziekte, voorloopig althans, te behouden.

De gelijksoortigheid van de Indische roestvlekkenziekte, de Amerikaansche „internal brown spot disease” en de Duitsche „Eisen-oder Buntfleckigkeit” is nog twijfelachtig.

Bij een onderzoek naar roestvlekkenziekte verdient het aanbeveling na te gaan, of stoomverhitting van den grond ontzettend werkt. Het verschijnsel, dat roestvlekken bij bewaring der knollen verminderen, moet anatomisch worden onderzocht.

Ofschoon er dus nog niet veel meer dan de ziekteverschijnselen van de Indische roestvlekkenziekte bekend is, meen ik, met de publicatie daarvan, als aanvulling op het artikel van Prof. QUANJER (7) bedoeld, niet langer te moeten wachten.

Instituut voor Plantenziekten.

Buitenzorg, Java. Juni 1926.

THE RUSTY SPOT DISEASE OF POTATO TUBERS IN THE DUTCH EAST INDIES.

In consequence of Prof. QUANJER's (7) article „Observations on „sprain” (Eisenfleckigkeit?, internal brown spot?) and „netnecrosis” of potatoes”, the such-like symptoms in potato tubers in the Dutch East Indies, at this time known as „rusty spot disease” (roestvlekkenziekte) but formerly called „sprain” (kringerigheid) are described here.

Diseased tubers occur on outwardly normal plants. Not all tubers from one plant, are diseased. The symptoms are:

The tubers are outwardly normal, the spots generally remain inside of the vascular ring (fig. a—d).

The disease occurs especially in big tubers (of 35 and more gr.) of *white* varieties [such as Preangermuisjes (= Tenggermuisjes = Kentang Bandoeng), Kentang Inggri (in Poedjon), Franschen (Karooplateau), Kentang Ursone (Lembang), Carman (Karooplateau)], as a central, diffuse, rusty discoloration generally beginning from the basal end (fig. a—c), exceptionally

from the top (fig. d). In the discolored region rusty spots are characteristic.

In a later stage two lateral discolored zones along the vascular ring, and inside of it, develop. They are usually shorter than the medium one (fig. c, d). Sometimes the zones are not to be recognized because of the general spotting (fig. b). Exceptionally a single spot occurs in or outside of the vascular ring (fig. b en c).

By cutting diseased tubers a cracking sound distinguishes them from healthy ones, and the wound surface soon reddens by the tyrosinase reaction. The latter is very feeble or even absent in healthy potatoes in the Dutch East Indies. Boiled diseased potatoes are partly grayish dark, hard and uneatable.

The rusty spot disease is most distinct in freshly dug tubers. If such a diseased tuber has been cut, and the grade and development of the patches noted, some time later a less distinct pattern of spots appears under the removed layer of wound cork. The new surface does not turn red.

The cells in the spots of rusty tubers are impregnated with a brown suberinlike substance that thickens the walls. These cells are surrounded by a cork cambium.

The disease occurs in Java, where it is of great importance on the Diëng- and Tengger-plateaus while it is far less significant in the Preanger Regencies (Tjibodas-Patjet, Lembang, Pengalengan, Tjisaroepan) Madioen, Pasoeroean (Poedjon) and Besoeki. In Sumatra it causes much damage on the Karoo-plateau and in the Padang Highlands. It also occurs in Tapanoeli and Benkoelen. The disease seems to be very important in Bali and Lombok in some years.

The disease seems to occur on soil with a low lime content. In the Dutch East Indies potatoes generally are grown on young volcanic soil with a lack of lime. Sometimes lime manuring has been successful in the control of the disease (by BONGERS on the Karoo-plateau). But in other cases it has given no result (VAN LIJNDEN on the Tengger-plateau).

The use of stable dung increases the percentage of spotted tubers as has been observed on the Karoo-plateau.

The cause of the rusty spot disease is not known. Diseased tubers from Sumatra planted in Java in a region where the disease does not occur, gave a healthy crop after one or two generations. Sound tubers from Java planted on the Karoo-plateau yielded rusty tubers.

The table shows a comparison between „sprain” (kringerigheid), „netnecrosis” (netnecrose) and „rusty spot disease” (roestvlekkenziekte).

Although the symptoms of the European sprain and the East Indian rusty spot disease do not quite agree, they resemble each other so much in some respects that evidently both diseases belong to the same group. Because of the differences it is better to keep the name rusty spot disease.

According to the figures given by MORSE (5) (1907), GOSS (3) (1923), COONS & KOTILA (2) (1923), MAC KAY (4) (1925) and APPEL (1) (1925) the pattern of patches of the American „internal brown spot disease” or the German „Eisen- oder Buntfleckigkeit” differs from that of the East Indian disease. Until other data for a comparison are available it remains uncertain whether the rusty spot disease belongs to the same group as these two diseases.

COMPARISON
BETWEEN SPRAIN, NETNECROSIS AND RUSTY SPOT DISEASE.

	Sprain.	Netnecrosis.	Rusty spot disease.
Are there symptoms in the plant?	no	aucuba mosaic?	no
Are there outward symptoms of the tuber? ...	sometimes, as „Pfropfenbildung”	sometimes dim, dark spots	no
Is there any connection with the structure of the tuber?	no	yes	yes
Is there any connection with the form of the tuber?	the tuber is infected especially where second growth occurs	no	no
Is there any connection with the size of the tuber?	especially big tubers are diseased	no	especially big tubers are diseased
The pattern of the brown discoloration consists of	rings	patches	patches
The cause of the disease is	unknown	unknown	unknown
The kind of the disease is .	unknown	systemic	unknown
Is the disease spreading with the tubers?.....	no	yes	no
A low lime content of the soil	increases the disease	has no influence	increases the disease
Stable dung	increases the disease	has no influence	increases the disease
Storage of the tubers results in.	little or no increase	increase	somewhat decrease

LITERATUUR.

1. APPEL, 1925. Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten, verl. v. PAUL PAREY. Berlin.
2. COONS & KOTILA, 1923. Michigan potato diseases, Sp. Bull. 125 Mich. Agr. College.
3. GOSS, 1923. Potato disease in Nebraska. Bull. 186, Univers. of Nebraska. Coll. of Agr. Exper. Sta.
4. MC. KAY, 1922. Potato diseases in Oregon and their control. Sta. Cir. 24 Oregon Agric. Coll. Exp. Sta. Corvallis, Oregon.
5. MORSE, 1907. Potato diseases in 1907. Bull. 149 Maine Agr. Exp. Sta. Orono, Maine.
6. PAINE, 1923. „Internal rust spot” disease of the potato tuber, Report of the international conference of Phytopathology and economic Entomology, Wageningen.
7. QUANJER, 1926. Waarnemingen over „kringerigheid” of „Vuur” en over „Netnecrose” van aardappelen. Tijdschr. Plantenziekten, 32e jaargang.
8. WESTERDIJK, 1916. Aardappelziekten in Nederlandsch Oost-Indië. Teysmania, 27e Jaargang.
9. Jaarverslagen Instituut voor Plantenziekten, Meded. 15, 20, 29, 33, 36, 39, 46, 53, 58, 64, 67.

VERKLARING DER FIGUREN.

- Fig. a—d. Roestvlekkenziekte in witvleezige aardappelknollen. De vlekken blijven in hoofdzaak binnen den vaatbundelring.
- Fig. a. Beginstadium der mediane verkleuring.
- Fig. b. Verkleuring door de heele knol heen.
- Fig. c. Typische verkleuring in drie strooken, meestal uitgaande van het naveleinde. De zijdelingsche verkleuring is korter dan de mediane.
- Fig. d. Typische verkleuring in drie strooken, maar bij uitzondering uitgaande van den top.

DESCRIPTION OF FIGURES.

- Fig. a—d. The general type of rusty spot disease in white potato tubers. The spots usually remain inside of the vascular ring.
- Fig. a. The central discoloration in its first stage.
- Fig. b. Discoloration through the whole tuber.
- Fig. c. Typical discoloration in three zones, beginning at the basal end. The lateral zones are shorter than the medium one.
- Fig. d. Typical discoloration in three zones, exceptionally beginning at the top.