

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS;
Ir P. HUS; Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: p/a Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4a, Wageningen

Drukkers-Uitgevers: H. Veenman & Zonen - Wageningen

58e JAARGANG (1952)

1e AFLEVERING

JAN.-FEBR.

DE KRUL- OF HEKSENBEZEMZIEKTE VAN CROTALARIA¹⁾

With a summary: Witches' broom of Crotalaria

DOOR

T. HADIWIDJAJA

Faculteit van Landbouwwetenschap – Universiteit van Indonesië, Bogor (Java)

INLEIDING

De krul- of heksenbezemziekte, ook „witches' broom” genoemd, van *Crotalaria* werd in Indonesië beschreven door SCHWARZ (1927). Destijds ondernomen pogingen om de oorzaak er van vast te stellen hadden gefaald, zodat genoemde ziekte door de schrijfster werd ondergebracht bij ziekten van onbekende aard. Het eerste rapport over het voorkomen der ziekte in Indonesië is van VAN HALL (1926, blz. 16); de krulziekte kwam voornamelijk voor in aanplantingen van *Crotalaria juncea* in de residenties Cheribon en Indramajoe. LEEFMANS (1927, blz. 12) vermeldde het optreden van de ziekte op *C. juncea* en *C. anagyroides*, eveneens in de residentie Cheribon. Twee jaar later (LEEFMANS, 1929, blz. 10) werd in deze residentie bezemvorming bij *C. juncea* in toenemende mate opgemerkt. Dezelfde schrijver nam drie jaar nadien de ziekte in de residentie Bali en Lombok op *C. anagyroides* waar (LEEFMANS, 1934, blz. 57). Behalve bij *C. juncea*, waarbij de zaadproductie plaatselijk in het gedrang kan komen, is de schade voor *Crotalaria* niet van enige betekenis geweest. COOK (1931) vermeldt een mozaïekziekte bij *Crotalaria striata*, waarbij dwergplanten ontstaan en de zaadproductie sterk wordt gereduceerd; deze ziekte gaat niet met het zaad over. JOHNSON en LEFEBVRE (1938) rapporteren het optreden ener ernstige ziekte bij *Crotalaria* in Arlington, Virginia. De ziekte wordt gekarakteriseerd door een algemene achterlijkheid in groei, mozaïektekeningen op en misvormingen van de bladeren en door abnormale vertakking, die het aanzien van witches' broom geven. De volgende *Crotalaria*-soorten bleken voor de ziekte gevoelig te zijn: *C. striata*, *C. usaramoensis*, *C. intermedia*, *C. maxillaris*, *C. incana*, *C. spectabilis*, *C. lanceolata* en *C. retusa*. De ziekte kon met sap op *Vicia faba* worden overgebracht.

In de jaren 1949 en 1950 werd de heksenbezemziekte in het Bogorse vaak waargenomen in aanplantingen van *C. usaramoensis*, *C. juncea*, *C. anagyroides* en *C. striata* zonder dat door deze ziekte noemenswaardige schade werd aangericht.

¹⁾ Ontvangen voor publicatie 8 October 1951.

HET ZIEKTEBEELD

Zieke planten zijn reeds op enige afstand in de aanplant te herkennen door typische abnormale vertakkingen en een algemene atrophie van de jongste delen of van vrijwel de gehele plant, al naar gelang de infectie op oudere dan wel op jongere leeftijd heeft plaats gehad.

In het begin treden op de bladeren mozaïekachtige, gele vlekken op; deze voelen min of meer stijf aan, terwijl de groene delen meestal donkerder zijn dan normaal (fig. 1). De hogerop gelegen bladeren worden kleiner en dikker, terwijl de rand min of meer naar boven gaat omkrullen. In de bladoksels lopen de ogen uit en worden kleinere bladeren gevormd met naar boven toe omgekrulde randen. In de bladoksels van de primaire of secundaire vertakkingen lopen de ogen nogmaals uit met nog kleinere bladeren, zodat het geheel uiteindelijk een compact en min of meer heksenbezemachtig uiterlijk verkrijgt.

Planten, die op jonge leeftijd worden aangetast, raken sterk in groei ten achter bij de gezonde en worden langzamerhand door deze laatste verdrongen. Treedt aantasting op oudere leeftijd op, dan kan de plant – althans voor zover bij *C. usaramoensis* en *C. striata* geconstateerd – nog tot bloei komen. De bloemen vertonen echter verschillende afwijkingen: nu eens komen alleen de kelkbladeren tot ontwikkeling, terwijl de overige delen van de bloem ontbreken; in andere gevallen lopen deze overige delen uit tot harige uitsteeksels, die steriel zijn; somtijds groeien er „pseudo-peulen” uit, die nooit de normale grootte van een peul bereiken en bovendien geen zaad bevatten (fig. 2). Niet zelden ontstaat er boven de kelkbladeren een jonge stengel met enkele kransen van bladeren (fig. 3). Tot dusver is het niet gelukt, zaad van aangetaste planten te verkrijgen.

DE OORZAAK VAN DE ZIEKTE

Reeds bij SCHWARZ rees het vermoeden, dat de ziekteoorzaak een virus zou zijn. Haar pogingen om de ziekte door middel van insecten over te brengen hadden echter geen resultaat.

Van Juni 1949 af werd geprobeerd de ziekte met de topentmethode over te brengen. In een kleine aanplant van *C. usaramoensis* op enige afstand van het laboratorium werden bij drie series in totaal 42 topenten van zieke op gezonde en van gezonde op zieke planten gemaakt. De entplaats werd door middel van vochtig gehouden watten tegen uitdrogen beschermd. Na 2 tot 4 weken bleken echter alle topenten dood te zijn, zonder dat er enige vergroeiing met de onderstam had plaats gevonden; de gezonde onderstammen waren hierbij alle gezond gebleven. Bij een later opgezette proef met oude potplanten had er weliswaar vergroeiing tussen ent en onderstam plaats, doch zelfs na twee maanden tijds was de ziekte niet overgegaan. De ent zelf was nauwelijks gegroeid; ze werd min of meer door jonge vertakkingen verdrongen, doch bleef in elk geval in leven. Om deze ent meer zon te geven, werden de er omheen groeiende takken weggesnoeid. Dit bleek een gelukkige ingreep te zijn geweest, want een maand daarop, d.i. 93 dagen na het enten, kwamen de eerste ziekteverschijnselen te voorschijn en 2 weken daarna was de plant positief heksenbezemziek.

Aangezien met de gebruikelijke topent-methode de infectie blijkbaar zeer moeilijk ging, werd er uitgezien naar andere methoden om de ziekte over te brengen. Zo werd o.m. gedacht aan de overbrenging met behulp van *Cuscuta*. Na enige maanden experimenteren gelukte het met behulp van *Cuscuta australis*

de heksenbezemziekte van *Crotalaria usaramoensis* op dezelfde *Crotalaria*-soort en ook op *C. anagyroides* over te brengen. Voor nadere bijzonderheden hieromtrent moge naar de desbetreffende publicatie (THUNG en HADIWIDJAJA, 1950) worden verwezen.

Inmiddels kwam de schrijver een publicatie tegen van Wallace (1945). Hierin wordt een methode besproken om sneller symptomen van „psorosis” bij citrus te verkrijgen na oculatie van een gezonde boom met besmet materiaal. De techniek van deze methode komt hierop neer, dat na het veroculeren van een ziek oog op een bepaalde hoogte van de gezonde onderstam, de tak op enige afstand boven de oculatieplek wordt afgesneden. In navolging hiervan werd de volgende werkwijze na het enten of oculeren toegepast.

Bij de topent-methode worden enige dagen na het enten alle loten, die in de oksels van de bladeren onder de ent uitlopen op de twee à drie bovenste na (die het dichtst bij de ent gelegen zijn) weggeknipt. Bij de oculatie-methode wordt van de onderstam een groter of kleiner gedeelte boven de oculatieplek weggesnoeid en van de later uitgekomen zijloten alleen de dichtst bij zijnde aangehouden. Het een en ander bleek een stimulerende werking te hebben op de vergroeiing van de ent of oculatie met de onderstam, hetgeen mede tot uiting komt in het aantal geslaagde infecties (Tabel 1).

TABEL 1. Resultaten van topent- en oculatie-methode

TABLE 1. Results of grafting and budding

Onderstam (gezond) <i>Stock (healthy)</i>	Entrijs (ziek) <i>Scion (diseased)</i>	Aantal planten <i>Number of plants</i>		Eerste symptomen na dagen <i>First symptoms after days</i>
		Geënt <i>Grafted or budded</i>	Overgang op onderstam <i>Transmission on stock</i>	
Topent-methode (<i>Grafting</i>)				
<i>C. usaramoensis</i>	<i>C. juncea</i>	9	3	23
<i>C. usaramoensis</i>	<i>C. usaramoensis</i>	7	7	27
<i>C. juncea</i>	<i>C. juncea</i>	4	2	13
<i>C. juncea</i>	<i>C. anagyroides</i>	4	1	15
<i>C. juncea</i>	<i>C. usaramoensis</i>	8	4	34
<i>C. striata</i>	<i>C. striata</i>	3	1	25
Oculatie-methode (<i>Budding</i>)				
<i>C. usaramoensis</i>	<i>C. usaramoensis</i>	7	5	60
<i>C. usaramoensis</i>	<i>C. striata</i>	5	4	57
<i>C. anagyroides</i>	<i>C. usaramoensis</i>	11	—	—

Bij verscheidene reciproke entingen werden precies dezelfde ziektebeelden geconstateerd, zodat de heksenbezemziekte bij de vier onderzochte *Crotalaria*-soorten hoogstwaarschijnlijk door een zelfde virus wordt veroorzaakt. Opmerkelijk is, dat bij verscheidene geslaagde infecties de verschijnselen van heksenbezem worden voorafgegaan door mozaïektekeningen op het blad ¹⁾.

Bij niet geslaagde infecties was de ent of het oculatie-oog dood gegaan, zonder dat er tijdelijk enige vergroeiing met de onderstam plaats had gevonden. Deze planten bleven alle gezond, zodat hierbij vast staat, dat de infectie alleen van

¹⁾ Een analoog verschijnsel werd ook waargenomen bij het enten van de heksenbezemziekte (een virusziekte) bij *Arachis hypogaea*. Twee weken na het enten krijgt de plant eerst „mozaïek II” en pas twee tot vier weken later de heksenbezemverschijnselen.

de zieke ent of oculatie is uitgegaan en infectie van buiten af door insecten is uit te sluiten. Hiermee is aangetoond, dat de krul- of heksenbezemziekte van *Crotalaria* door een virus (mogelijk door een complex van viren) wordt veroorzaakt.

De verspreiding van de ziekte in de natuur – die over het algemeen zeer langzaam plaats vindt – geschiedt hoogstwaarschijnlijk door insecten. Welke insecten hierbij een rol spelen dient nog nader onderzocht te worden. Aan gezien tot dusver geen zaad van zieke planten is verkregen, kon nog niet worden vastgesteld of de ziekte al dan niet met het zaad overgaat.

In zaadtuinen verdient het zeker aanbeveling zieke planten periodiek te verzamelen en te vernietigen om uitbreiding in de aanplant tegen te gaan.

SUMMARY

The curl-disease or witches' broom of *Crotalaria* was first described in Indonesia by SCHWARZ in 1927. In 1931 and 1938 what was apparently the same disease was recorded in the U.S.A. by COOK and by JOHNSON & LEFEBVRE. The last two investigators proved that the disease was due to a virus. In the present investigation, successful transmissions of the virus have been obtained by a modified grafting method and by using the dodder *Cuscuta australis* R. Br.

The disease is characterized by stunting of the plants, by mottling, malformations and atrophy of the leaves, and by excessive branching, giving a witches' broom appearance. Diseased plants do not form seeds, though on *Crotalaria striata* and *C. usaramoensis* inflorescences are found. In these plants several types of malformation lead to sterility and in some instances to the production of seedless „pseudo-pods”.

In Bogor (Java), witches' broom has been recorded on *Crotalaria usaramoensis*, *C. striata*, *C. juncea* and *C. anagyroides*, so far without causing significant economic losses. Cross inoculations by grafting have shown that the witches' broom disease of the four mentioned *Crotalaria*-species is probably caused by the same virus or virus complex.

Control of the disease has not been found necessary. Nevertheless it is advisable, especially in seed plantations, to remove and destroy diseased plants periodically in order to prevent further spread.

LITERATUUR

- COOK, M. T. - 1931. New virus diseases in Porto Rico. Abstr. Phytopath. 21: 124.
HALL, C. J. J. VAN - 1926. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Ned. O.-Indië in 1925. Med. Inst. Pl.ziekten no 70.
JOHNSON, H. W. and LEFEBVRE, C. L. - 1938. *Crotalaria* mosaic. Abstr. Phytopath. 28: 10-11.
LEEFMANS, S. - 1927. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Ned. O.-Indië in 1926. Med. Inst. Pl.ziekten no 73.
——— - 1929. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Ned. O.-Indië in 1928. Med. Inst. Pl.ziekten no 75.
——— - 1934. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Ned. O.-Indië in 1931. Med. Inst. Pl.ziekten no 82.
SCHWARZ, M. B. - 1927. Eenige ziekten van onbekenden aard bij groenbemesters. Korte Med. Inst. Pl.ziekten no 5.
THUNG, T. H. en T. HADIWIDAJA - 1950. Het overbrengen van viren met behulp van *Cuscuta australis* R. Br. I. Tijdschr. Pl.ziekten 56: 349-351.
WALLACE, J. M. - 1945. Technique for hastening foliage symptoms of psorosis of citrus. Phytopath. 35: 535-541.



Fig. 1. *Crotalaria striata*.

Links boven: gezond, de overige ziek. Let op de lichte mozaïektekeningen op normaal grote bladeren en het omkrullen van de randen van de dwergbladeren.

Left above, healthy shoot the others diseased. Notice the mottling of the normal shaped leaves and the curved margins of the atrophied leaves.

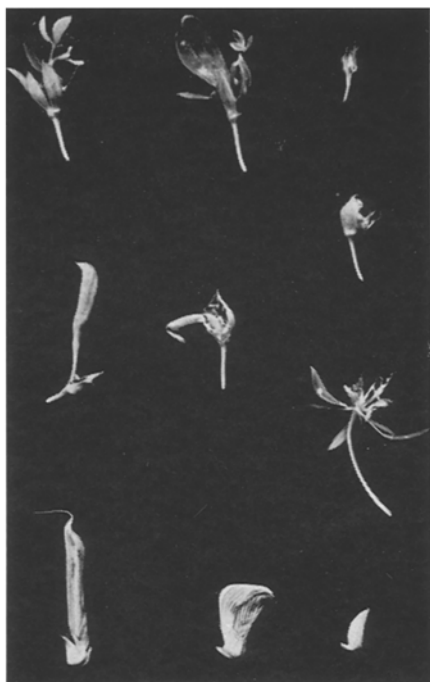


Fig. 3. *Crotalaria striata*.

Beneden: gezonde bloemen en peul.

Boven: diverse misvormde bloemen van een zieke plant.

Below, healthy flowers and pod.

Above, several deformed flowers of a diseased plant.



Fig. 2. *Crotalaria striata*.

Rechts: drie gezonde bloeiwijzen met een tros peulen.

Links: bloeiwijzen van zieke planten; in het midden: „pseudo-peulen”.

On the right, three healthy inflorescences and pods. On the left, diseased inflorescences; in the middle: „pseudo-pods”.



Fig. 1. 2 vakken van het proefbed. In het linker bed werd *Fusarium oxysporum* gebracht; rechts is het bedje met *Gliocladium penicillioides*, dat als contrôle dient.

*2 Feldchen des Versuchsbeetes. In dasjenige links wurde *Fusarium oxysporum* gebracht, während dasjenige rechts mit *Gliocladium penicillioides* beimpft wurde und als Kontrolle dienen kann.*

VON ARX: Voetziekte van Gerbera

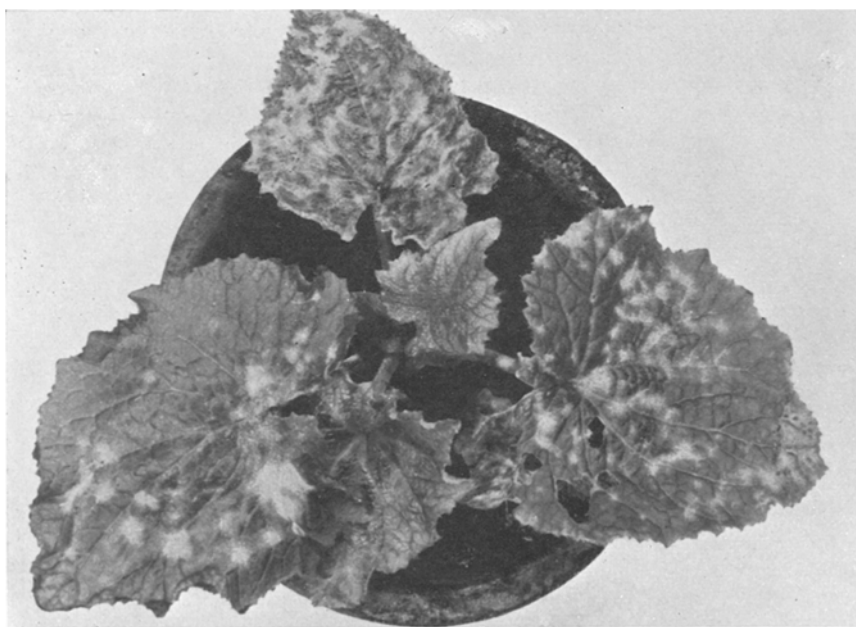


Fig. 3. Cineraria-plant met hevige aantasting door *Sphaerotheca fusca*.

*Stark von *Sphaerotheca fusca* befallene Cinerarie.*

*Cinerariaplant seriously affected by *Sphaerotheca fusca*.* VON ARX: Meeldauw op Cineraria.