

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo*

Vol. I

Campinas, Julho de 1941

N. 7

## IDENTIDADE DO VIRUS DE VIRA-CABEÇA E SUA INCLUSÃO NO GRUPO DO VIRUS DO "SPOTTED WILT"

A. S. Costa

e

R. Forster

### INTRODUÇÃO

A primeira referência sobre a ocorrência deste vírus no Estado de São Paulo foi feita por Bitancourt (8). Este autor verificou que os tomates vendidos nos mercados da Capital se mostravam, em grande parte, afetados por manchas anelares concêntricas. Estas manchas eram muito semelhantes àquelas causadas pelo vírus do "spotted wilt".

Em um dos nossos trabalhos sobre a moléstia do fumo e outras plantas, denominada vira-cabeça (10), apontamos a provável identidade, ou, pelo menos, uma relação causal próxima, entre os vírus causadores do "spotted wilt", vira-cabeça, "kromneck", "corcova" e duma moléstia do tomateiro descrita por Azevedo (3).

A provável identidade entre alguns destes vírus já tinha sido apontada por outros autores: Smith (41,42) já tinha sugerido que "kromneck" era causada por vírus idêntico ao do "spotted wilt". Desta opinião são também Moore & Wager (29), Pole Evans (33,34) e Hean (20); Wolf (47) aponta que a "corcova" da Argentina é provavelmente idêntica a "kromneck".

Ultimamente, mais dois vírus passaram a ser considerados como pertencentes ao grupo do vírus do "spotted wilt", a saber: o vírus causador da mancha amarela do abacaxí, em Hawaii (36) e do crestamento das pontas do tomateiro, em Oregon (21).

Sobre a identidade entre "corcova" e vira-cabeça, tivemos a nossa opinião confirmada por Fawcett (14,16).

Absoluta certeza sobre as relações destes virus, só poderia ser obtida em estudos comparativos cuidadosos, efetuados debaixo das mesmas condições. Os estudos sobre as relações de imunidade e sobre as reações serológicas, seriam de grande valor para o esclarecimento desta questão. Contudo, devido às dificuldades inerentes à introdução de um virus proveniente de país estranho, torna-se bastante remota a possibilidade de serem efetuados tais estudos (1).

É já bastante grande a evidência experimental reunida e que mostra a semelhança entre os virus de vira-cabeça e do "spotted wilt" (2). Vejamos :

1. As propriedades físicas dos dois virus são muito semelhantes ;
2. O vetor é um inseto do mesmo grupo e, em parte, do mesmo gênero ;
3. A sintomatologia observada em hospedeiras diferenciais é muito semelhante ;
4. O círculo de hospedeiras é aproximadamente o mesmo.

Na discussão destes pontos, vamos aproveitar para fazer comparações, incluindo também os outros virus já mencionados, e que são considerados idênticos ou proximamente relacionados ao virus do "spotted wilt".

### PROPRIEDADES FÍSICAS DO VIRUS DE VIRA-CABEÇA

Os nossos ensaios sobre as propriedades físicas do virus de vira-cabeça veem mostrar que, a este respeito, este virus se comporta muito semelhantemente ao virus do "spotted wilt". No quadro 1 apresentamos os resultados dos ensaios efetuados (3). No quadro 2, comparamos as propriedades físicas do virus de vira-cabeça, "spotted wilt" e dos outros do mesmo grupo, já mencionados. Os dados foram todos tomados da literatura que tivemos ao nosso alcance. As pequenas discrepâncias encontradas são perfeitamente compreensíveis, em razão das diferenças de técnica, das plantas usadas para os testes, do clima, etc.

(1) Por gentileza do dr. K. M. Smith (Potato Research Station, England) recebemos tubérculos de *Dahlia sp.* produzidos por plantas afetadas pelo virus do "spotted wilt". O material foi plantado debaixo do máximo cuidado, em caixas à prova de insetos. Infelizmente, as plantas nascidas não mostraram sintomas da moléstia. O material foi posteriormente incinerado.

(2) O dr. K. M. Smith, a quem mandamos informações sobre o virus de vira-cabeça, é de opinião que este virus é idêntico ao do "spotted wilt".

(3) Estes dados já foram incluídos em o nosso relatório para 1937-38.

**QUADRO 1**  
**ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO VIRUS DE VIRA-CABEÇA**

Minutos de envelhecimento	LONGEVIDADE <i>in vitro</i> (temperatura do laboratório)				TEMPERATURA DE DESTRUÇÃO (10 minutos)				TOLERÂNCIA À DILUIÇÃO (água destilada)			
	N.º de ensaios	N.º de plantas inoculadas	N.º de plantas infetadas	N.º de plantas infetadas	Temp. °C	N.º de ensaios	N.º de plantas inoculadas	N.º de plantas infetadas	Diluição	N.º de ensaios	N.º de plantas inoculadas	N.º de plantas infetadas
0	12	36	34	44	Não aquec.	14	49	44	Normal	14	51	43
30	6	18	13	11	38°	5	16	11	1:50	9	32	18
45	4	12	9	17	40°	8	25	17	1:100	11	35	17
60	11	33	21	18	45°	9	29	18	1:200	5	15	7
90	5	15	6	0	50°	9	29	0	1:500	8	24	7
120	7	21	6	0	55°	1	3	0	1:1000	5	17	5
180	6	18	1	0					1:2000	4	12	2
240	6	18	2						1:5000	4	12	0
300	6	18	0						1:10000	3	9	0

## QUADRO 2

## PROPRIEDADES FÍSICAS DOS VIRUS PERTENCENTES AO GRUPO "SPOTTED" WILT"

VIRUS DE	Temperatura de destruição	Longevidade <i>in vitro</i> (minutos)	Resistência à diluição	Autor e indicação da literatura
"Spotted wilt"	entre 42-45	270	—	Bald & Samuel (5)
" "	—	240	1:10000 — 1:100000	Smith (40,42)
" "	45°C	entre 30-120	—	Berkeley (6)
Vira-cabeça	entre 45-50	240	1:2000	Costa & Forster
"Spotted wilt"	—	360	—	Best (7)
" " Crestamento das pontas do tomateiro	± 60°C entre 40-41,5°C	entre 0-2880 entre 0-60	—	Doolittle & Summer (13) Milbrath (27)
"Spotted wilt"	—	entre 45-95	—	Chamberlain & Taylor (9)

VETORES DO VIRUS DE VIRA-CABEÇA, "SPOTTED WILT", "KROMNECK", CRESTAMENTO DAS PONTAS DO TOMATEIRO, MANCHA AMARELA DO ABACAXÍ E "CORCOVA".

É dentro da ordem *Thysanoptera* que encontramos os vetores responsáveis pela transmissão destas moléstias. Espécies do gênero *Frankliniella* são as responsáveis pela transmissão, na maioria dos casos. Ao lado das espécies deste gênero, encontramos *Thrips tabaci* Lind. como um outro vetor das moléstias deste grupo.

Um fato interessante observado com relação à transmissão dos virus deste grupo, por tripes, é o seguinte : o inseto adulto é inapto para apanhar o virus das plantas afetadas. Somente no estado larval pode ele apanhar o virus, tornando-se virulífero. Porém, se o inseto se torna virulífero, quando no estado larval, esta condição permanece durante os estádios seguintes do ciclo de vida do inseto.

O fato acima foi verificado para *Frankliniella lycopersici* Andrewarther (1), no caso da transmissão do "spotted wilt" na Austrália (5) ; para *Frankliniella* sp., na transmissão do "kromneck" da África-do-Sul (28) ; para *Thrips tabaci* Lind., no caso da transmissão do "spotted wilt" na Inglaterra (40) e, para *Thrips tabaci* Lind., na transmissão da mancha amarela do abacaxí, em Hawaii (24). Ensaio preliminares efetuados com *Frankliniella* sp., o vetor de vira-cabeça, mostraram-nos que o mesmo fato é também verdadeiro no caso desta moléstia, sendo o vetor somente em seu estado larval capaz de tornar-se virulífero.

---

(1) Esta espécie foi primeiramente identificada como *Frankliniella insularis* Frank. Steele verificou, posteriormente, que se trata de uma nova espécie, finalmente identificada como *F. lycopersici* n. sp. por Andrewarther (22).

## QUADRO 3

VETORES DO VIRUS DE VIRA-CABEÇA, "SPOTTED WILT", "KROMNECK", CRESTAMENTO DAS PONTAS DO TOMATEIRO, MANCHA AMARELA DO ABACAXÍ E "CORCOVA".

VIRUS DE	VETOR	PAÍS	AUTOR E INDICAÇÃO DA LITERATURA
"spotted wilt"	<i>Frankliniella lycopersici</i> Andrewarther	Austrália	Samuel, Bald, & Pittman (37)
"spotted wilt"	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	Austrália	Pittman (32), Bald & Samuel (5) (1)
"spotted wilt"	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	Inglaterra	Smith (40)
"spotted wilt"	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	U.S.A., Califórnia	Gardner, Tompkins & Whipple (18)
"spotted wilt"	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	U.S.A., Califórnia	Snyder & Thomas (44)
"spotted wilt"	<i>Frankliniella moultoni</i> Bailey (2)	U.S.A., Califórnia	Gardner, Tompkins & Whipple (18)
"spotted wilt"	<i>Frankliniella occidentalis</i> Perg.	U.S.A., Califórnia	Leach (22) ref. cit.
"spotted wilt"	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	França	Shapovalov & Dufrenoy (38)
"spotted wilt"	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	Nova-Zelândia	Taylor & Chamberlain (45)
vira-cabeça	<i>Frankliniella</i> sp. (3)	Brasil, São Paulo	Forster & Costa (17)
"corcova"	<i>Frankliniella paucispinosa</i> Moul.	Argentina	Fawcett (15)
"kromneck"	<i>Frankliniella</i> sp.	África-do-Sul	Moore (28)
mancha amarela do abacaxí	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	Hawaii	Linford (23)
crestamento das pontas do tomateiro	<i>Thrips tabaci</i> Lind.	U.S.A., Oregon	Milbrath (27)

(1) Nota do prefácio de B. T. Dickson.

(2) Gardner, Tompkins & Whipple citaram este vetor sem denominação específica. Posteriormente, Bailey (4) identificou esta espécie como sendo *F. moultoni* Bailey.

(3) *Thrips tabaci* Lind. foi encontrado em São Paulo sobre *Allium cepa* L., por P.V.C. Bittencourt. Seu possível papel como vetor do vírus de vira-cabeça, ainda não foi estudado.

## HÁ SEMELHANÇA NA SINTOMATOLOGIA DESTES VIRUS EM HOSPEDEIRAS DIFERENCIAIS

Smith (42) dá como hospedeiras diferenciais para o vírus do "spotted wilt" apenas *Petunia* sp. e *Nicotiana glutinosa*.

Nas duas plantas mencionadas, os sintomas causados pelo vírus de vira-cabeça são muito semelhantes àqueles causados pelo vírus do "spotted wilt" (figuras 1 e 2).

Em *Petunia* sp., o vírus de vira-cabeça causa lesões locais pequenas, não muito numerosas. A parte central é mais clara, havendo uma orla escura ao redor. Casos de infecção sistêmica em *Petunia* foram observados.

Bald & Samuel (5) referem apenas que em *Petunia hybrida*, inoculada com o vírus do "spotted wilt", as lesões locais são necróticas. Smith (40) relata que em *Petunia* sp. as lesões locais aparecem em 48 horas; a princípio, são de cor parda mas, posteriormente, se tornam de cor mais clara na parte central e desenvolvem uma orla mais escura. Moore (28) descreve apenas os sintomas sistêmicos de plantas naturalmente afetadas pelo "kromneck", bem como de plantas infetadas artificialmente por *Frankliniella* sp. A autora não faz referência a lesões locais obtidas por inoculações mecânicas. Berkeley (6) descreve os sintomas obtidos em *Petunia* sp., por inoculação com o vírus do "spotted wilt", como segue: manchas pardas circulares aparecem nas folhas inoculadas em cerca de 3 dias. Posteriormente, a parte central das manchas se torna de cor amarelada, enquanto as margens permanecem escuras. Sakimura (36) refere que os sintomas locais causados pelo vírus da mancha amarela do abacaxí em *Petunia* sp. se manifestam como manchas necróticas zonadas.

Em *Nicotiana glutinosa*, os sintomas locais obtidos por inoculação com o vírus de vira-cabeça tomam aspecto semelhante àquele descrito para o "spotted wilt". Contudo, as lesões parecem ser menos frequentes do que naquele caso. Muitas vezes, apenas uma ou duas lesões são obtidas. Nas plantas inoculadas, os sintomas locais se iniciam em cerca de 6 dias, sob a forma de manchas cloróticas. Posteriormente, estas se tornam necróticas, de cor parda, com uma parte central mais clara. Uma zonação concêntrica aparece em tais lesões. Os sintomas sistêmicos mostram-se em cerca de 14 dias, sob a forma de palidez das nervuras, arqueamento, amarelecimento e cessação do crescimento das folhas novas. Em seguida, a necrose se manifesta nas folhas novas, sob a forma de anéis, placas ou riscas; o aumento no tamanho das lesões e sua coa-

lescência causam, às vezes, uma queima das folhas ("scorching"). Necrose manifesta-se também no pecíolo das folhas e na haste. *N. glutinosa* é um tipo de planta que dá forte reação necrótica, o que muitas vezes causa a morte da planta.

Bald & Samuel (5) assim descrevem os sintomas do "spotted wilt" em *N. glutinosa*: as lesões locais aparecem em 5-6 dias, sob a forma de manchas necróticas circulares. Elas crescem até alcançar de 2 a 10 mm em diâmetro. Os sintomas sistêmicos manifestam-se como necrose das nervuras de 2.<sup>a</sup> ordem, na porção basal das folhas novas. O crescimento da planta cessa. As folhas do centro da planta se tornam pálidas, com as margens curvadas para baixo. A necrose progride gradualmente e ocasiona a morte da planta.

Moore (28) relata os sintomas de *N. glutinosa*, inoculada com o vírus de "kromneck", da seguinte maneira: sintomas locais manifestam-se em 3 dias, sob a forma de manchas circulares com 3 a 4 mm de diâmetro. Estas crescem até formar áreas requeimadas irregulares com os bordos amarelos. As folhas afetadas tornam-se contorcidas. Necrose manifesta-se na nervura média, no pecíolo e na haste. Isto leva à morte a planta.

Berkeley (6) relata que os sintomas primários das plantas inoculadas com o vírus do "spotted wilt" tomam a forma de lesões locais grandes, seguidas por necrose sistêmica. Em alguns casos obteve necrose sistêmica sem observar lesões locais.

Smith (42) descreve os sintomas de *N. glutinosa*, inoculada com o vírus do "spotted wilt", como tomando a forma de lesões locais que aparecem em 3-4 dias; estas crescem em tamanho, formando manchas necróticas com zonação concêntrica. O tamanho das lesões é de 2-3 mm de diâmetro. Os sintomas locais são usualmente, mas não sempre, seguidos por uma necrose sistêmica, fatal à planta.

Sakimura (36) descreve os sintomas primários das plantas inoculadas com o vírus da mancha amarela do abacaxí, como manchas necróticas zonadas e riscas necróticas no pecíolo e na haste. Os sintomas sistêmicos são também manchas necróticas zonadas, "veinbanding" necrótico, distorção e amarelecimento.

Alem dos sintomas observados nas plantas acima mencionadas, achamos de interesse relatar os sintomas observados em *Solanum capsicastrum* e *S. nodiflorum*, quando inoculados com o vírus de vira-cabeça. A descrição dos sintomas causados em numerosas outras hospedeiras pelo vírus de vira-cabeça será feita num trabalho a ser publicado (12).



Em *Solanum capsicastrum*, os sintomas causados pelo vírus de vira-cabeça tomam a forma de lindos anéis concêntricos, semelhantes aos descritos por Smith (39). Nesta espécie, o número de anéis concêntricos é grande. As manchas são constituídas por anéis verde-claros e verde quase brancos, alternados (figura 3). Os sintomas locais tomam a forma de manchas cloróticas com anéis concêntricos.

*Solanum nodiflorum* também exibe lindas lesões locais do tipo de anéis concêntricos ou em forma de diamante ("diamond shaped") (figura 4). Às vezes, tomam a forma de placas necróticas com zonação concêntrica. Os sintomas locais manifestam-se em cerca de 5 dias. Os sintomas sistêmicos aparecem em cerca de 14 dias, sob a forma de anéis cloróticos ou necróticos, lesões necróticas com zonação concêntrica ou risca das nervuras. A necrose aparece também na haste e, posteriormente, se dá a morte das folhas novas da planta. Estas ficam durante um certo tempo penduradas.

## O CÍRCULO DE HOSPEDEIRAS É APROXIMADAMENTE O MESMO

De uma maneira geral, pode-se dizer que o vírus de vira-cabeça, "spotted wilt" e os outros já mencionados, mostram bastante semelhança quanto ao seu círculo de hospedeiras. Eles atacam plantas de numerosas famílias e principalmente membros de *Solanaceae*.

No quadro 4 reunimos dados da literatura, indicando o número de espécies das diversas famílias que são afetadas pelo vírus deste grupo.

## MOLÉSTIAS CAUSADAS EM TOMATE, FUMO E BATATINHA PELOS VIRUS DESTE GRUPO

O vírus do "spotted wilt" foi descrito primeiramente afetando tomateiros (*Lycopersicon esculentum* Mill.). A sintomatologia da moléstia nesta planta é mais ou menos idêntica à causada pelos vírus de "kromneck" (28), vira-cabeça (10) (figuras 5,6,7), mancha amarela do abacaxí (36,31), crestamento das pontas do tomateiro (27) e da moléstia descrita por Azevedo (3). É de bastante valor comparativo o fato já observado, de que *L. pimpinellifolium* tem demonstrado resistência ao vírus do "spotted wilt" na Austrália (37,7). No Brasil, a mesma espécie tem também demonstrado grande resistência ao vírus de vira-cabeça (1). Sakimura (36) relata ter observado o ataque do vírus da mancha amarela do abacaxí nesta espécie, mas não faz referência sobre resistência.

(1) Trabalho ainda não publicado.

QUADRO 4

NÚMERO DE ESPÉCIES DE DIFERENTES FAMÍLIAS SUSCETÍVEIS AOS VIRUS DO GRUPO "SPOTTED WILT"

FAMÍLIA	"Spotted wilt"		"Kromneck"		Mancha amarela do abacaxi		Vira-cabeça		Crestamento das pontas do tomateiro		"Corcova"	
	N.º de espécies	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	
<b>SOLANACEAE</b>												
Nicotiana .....	18	—	—	2	—	3	—	13	—	2	—	1
Solanum .....	13	—	—	3	—	2	—	10	—	3	—	—
Datura .....	2	—	—	1	—	1	—	2	—	1	—	—
Physalis .....	1	—	1	2	—	1	—	5	—	—	—	—
Nicandra .....	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Petunia .....	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capsicum .....	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Schizanthus .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salpiglossis .....	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycium .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyoscyamus .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Browallia .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atropa .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyphomandra .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Streptosolen .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycopersicon .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
COMPOSITAE .....	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
CRUCIFERAE .....	6	—	—	1	—	10	—	2	—	1	—	—
UMBELLIFERAE .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LEGUMINOSAE .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AMARANTHACEAE .....	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—

(continua)

## F A M Í L I A

	"Spotted wilt"		"Kromneck"		Mancha amarela do abacaxi		Viracabega		Crestamento das pontas do tomateiro		"Corcova"	
	N.º de espécies		N.º de espécies		N.º de espécies		N.º de espécies		N.º de espécies		N.º de espécies	
	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas	deter- mina- das	inde- termi- nadas
TROPAEOLACEAE .....	1	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
POLYGONACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LABIATAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LILIACEAE .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BROMELIACEAE .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CARYOPHYLLACEAE .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
POLEMONIACEAE .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
BEGONIACEAE .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CAMPANULACEAE .....	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GESNERIACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ONAGRACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AMARYLLIDACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RANUNCULACEAE .....	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SCROPHULARIACEAE .....	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PRIMULACEAE .....	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VERBENACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CHENOPODIACEAE .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
PAPAYERACEAE .....	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PLANTAGINACEAE .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RUBIACEAE .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MALVACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DIPSACACEAE .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LOBELIACEAE .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ARACEAE .....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

O vírus do "spotted wilt" afeta o fumo (*Nicotiana tabacum* L.). Nalguns países ele causa moléstia de grande importância econômica às culturas desta planta, como Austrália (2,26), Nova-Zelândia (45). "Kromneck" é de grande importância econômica nos diversos distritos da África-do-Sul (28). A "corcova" da Argentina foi primeiramente estudada em fumo (43), sendo uma moléstia de importância econômica para esta cultura. Vira-cabeça foi também primeiramente estudada em fumo (17). Sob certas condições, é a moléstia de maior importância desta cultura. Os sintomas apresentados por plantas afetadas pelo "kromneck", "corcova" e vira-cabeça (figuras 8,9,10,11,12,13), são semelhantes entre si e também aos relatados para o vírus do "spotted wilt". Não sabemos se o vírus da mancha amarela do abacaxí, bem como o do crestamento das pontas do tomateiro já foram constatados ocorrendo em plantações de fumo. Contudo, os sintomas causados pelo primeiro destes vírus, sobre o fumo (36), assemelham-se àqueles causados pelo vírus do "spotted wilt". Milbrath (27) descreve os sintomas do vírus do crestamento das pontas do tomateiro, em fumo Connecticut Havana. Estes não são muito semelhantes àqueles causados pelo vírus do "spotted wilt". Porém, mais adiante, na mesma publicação, o autor acha que há muita semelhança entre os sintomas causados em fumo, pelos dois vírus.

*Solanum tuberosum* é um outro suscetível dos vírus do grupo do "spotted wilt" que apresenta interesse para comparações: Smith (40) descreve os sintomas do vírus do "spotted wilt" em batatinha, como segue: os sintomas primários iniciam-se como manchas pálidas das folhas, que mais tarde se tornam amarelas e, finalmente, se transformam em lesões irregulares. Lesões necróticas manifestam-se também na haste da planta e no pecíolo das folhas.

Magee (25) reporta a ocorrência do vírus do "spotted wilt" em culturas de batatinha na Austrália. Os sintomas demonstrados pelas plantas afetadas tomam a forma de áreas necróticas circulares, pardas, frequentemente zonadas. Estas aparecem nas folhas superiores da planta. Lesões necróticas, longitudinais, aparecem na haste, nas proximidades do ápice da planta. Mais tarde as lesões das folhas podem coalescer, e a planta pode exibir uma acronecrose. Os tubérculos mostram áreas pardas na polpa.

Os sintomas da necrose do topo da batatinha (11), causada pelo vírus de vira-cabeça, são idênticos aos descritos por Magee (figuras 14,15,16,17,18,19).

Parris (31) cita Magee e reconhece que os sintomas descritos por esse autor, para batatinhas afetadas pelo vírus do "spotted wilt", são

idênticos aos causados pelo virus da mancha amarela do abacaxí, na mesma planta. É interessante notar que Parris refere que é difícil distinguir entre as lesões causadas pelo virus da mancha amarela do abacaxí e aquelas causadas por *Alternaria solani* (E. & M.) Jones & Grout. A mesma comparação já tinha sido usada por um dos presentes autores (11) para o caso do virus de vira-cabeça atacando a batatinha.

Sakimura (36) também relata que plantas de batatinha, naturalmente afetadas pelo virus da mancha amarela do abacaxí, apresentam sintomas semelhantes aos causados pelo virus do "spotted wilt".

Os sintomas causados pelo virus do "kromneck" em batatinha não tem sido descritos com bastantes detalhes. Hean (20) relata que as folhas das plantas atacadas mostram linhas necróticas e anéis interrompidos. A fotografia que ilustra esses sintomas é, contudo, semelhante àquelas de material afetado pelo virus do "spotted wilt".

Já tivemos ocasião de apontar (11), que existindo na Argentina a "corcova" nas plantações de fumo e tomate, seria possível que uma moléstia da batatinha alí presente — "a marchitez del brote terminale" — fosse causada pelo mesmo virus. Os sintomas descritos para esta moléstia (30) não diferem essencialmente daqueles causados pelos virus do grupo do "spotted wilt", sobre a mesma planta.

## SUMMARY

The physical properties, vectors, differential hosts and host range of the "vira-cabeça" virus, were compared with those of the following viruses: spotted wilt virus, tomato tip-blight virus, kromneck virus, "corcova" virus and the virus described by Azevedo (3).

As a result of this comparison it is pointed out that these viruses are alike or at least closely related to each other.

## LITERATURA CITADA

1. **Ainsworth, G. B.** Virus disease investigations a) Spotted wilt of tomatoes (b) Mosaic and stripe disease of tomatoes. Cheshunt Exp. Res. Sta. Herts. An. Report **18**: 39-40. 1933.
2. **Anônimo.** Tenth Annual Report of the Commonwealth. Council for Scientific and Industrial Research for the year ended 30th June, 1936. 1-96. 1936. (RAM. **16**: 233-234. 1937).
3. **Azevedo, Nearch.** Observações sobre uma doença de virus em tomateiro. Rodriquézia **2**: 209-212, Est. 1-8. 1936.

4. **Bailey, Stanley F.** Thrips as vectors of Plant diseases. Jour. Econ. Ent. **28**: 856-863. 1935.
5. **Bald, J. G. & Samuel Geoffrey.** Investigations [on "spotted wilt" of tomatoes-II. Council for Scientific and Industrial Research Austrália Bull. 54: 1-24, fig. 1-9. 1931.
6. **Berkeley, G. H.** Occurrence of "spotted wilt" on tomatoes in Ontario. Sci. Agric. **15**: 387-392. 1935.
7. **Best, R. J.** Investigations on Plant Viruses Diseases. **Em** Report of the Waite Agr. Inst. **1933-36**: 84-90. 1937.
8. **Bitancourt, A. A.** A mancha anular do tomate. O Biológico **2**: 98-100, fig. 1. 1936.
9. **Chamberlain, E. E. & Taylor, G.G.** The occurrence of Spotted wilt on tomatoes in New Zealand. N. Z. Journ. Agr. **52**: 9-17. 1936
10. **Costa, A.S. e Forster, R.** A transmissão mecânica do virus de "vira-cabeça" por fricção, com suco. Rev. Agr. Piracicaba **13**: 249-260, fig. 1-13. 1938.
11. **Costa A.S. e Kiehl, J.** Uma moléstia da batatinha — "Necrose do topo" — causada pelo virus de "vira-cabeça". Jornal de Agronomia de Piracicaba **1**: 193-202, fig. 1-7. 1938.
12. **Costa, A.S. e Forster, R.** Lista dos hospedeiros de vira-cabeça. (Em preparo).
13. **Doolittle, S. P. and Summer, C. B.** Probable Ocurrance of Australian Spotted wilt of tomatoes in Wisconsin. Phytopath. **24**: 943-946, fig. 1. 1934.
14. **Fawcett, G. L.** Una nueva enfermedad de las papas. Est. Exp. Agr. de Tucuman. Circ. 67: 1-5. 1938.
15. **Fawcett, G. L.** La corcova del tabaco y su presencia en las plantaciones de tomates. Est. Exp. Agr. Tucuman Circ. 60: 3-4. 1938.
16. **Fawcett, G. L.** La peste negra [de los tomates y la corcova del tabaco. Rev. Ind. Agr. de Tucuman **30**: 221-226. 1940.
17. **Forster, R. e Costa, A.S.** Nota preliminar sobre a moléstia "vira-cabeça" do fumo. Bol. Técn. Instituto Agrônômico do Estado em Campinas **38**: 1-12, fig. 1-8. 1938.
18. **Gardner, M.W., Tompkins, C.M. and Whipple, O.C.** Spotted wilt of truck crops and ornamental plants. Abst. Phytopath. **25**: 17. 1935.
19. **Harris, M. R.** A Survey of the spotted wilt disease of Lettuce in the Salinas Valley. Calif. Dept. of Agr. Bull. **28**: 201-213. 1939.

20. **Hean, A. F.** Kromneck Disease of Flowers and Vegetables. Farming S. Afr. Rep. 27: 1-3. 1938.
21. **Holmes, O. F. Em** Handbook of Phytopathogenic viruses. Burgess Publishing Comp. Minneapolis, Minn. p. 138. 1939.
22. **Leach, J. G. Em** Insect transmission of Plant Diseases. Mc Graw Hill Book Co. p. 358. 1940.
23. **Linford, M. B.** Further studies of transmission of the pineapple yellow-spot virus by *Thrips tabaci*. Phytop. **21**: 999. 1931.
24. **Linford, M. B.** Transmission of the pineapple yellow-spot virus by *Thrips tabaci*. Phytop. **22**: 301-324. 1932.
25. **Magee, C. J.** Spotted wilt disease of Lettuce and Potatoes. Agric. Gaz. N.S.W. **47**: 99-100. 1936.
26. **Malcolm, D. H.** Virus diseases of Tobacco. Tasm. J. Agric. N. S. **7**: 57-60, fig. 1-3. 1936.
27. **Milbrath, J. A.** Tomato tip-blight virus. Phytopath. **29**: 156-168. 1939.
28. **Moore, Enid S.** The kromneck or Kat River disease of Tobacco and Tomato in the East Province. South Africa Dept. of Agr. Sci. Bull. 123: 1-28, Pl. 1-8. 1933.
29. **Moore, E. S. & Wager, V. A.** Kromneck: a serious tomato disease. Farming in South Africa. Rep. 51: 1-2. 1934.
30. **Munck, Carlos.** Marchitez del brote terminale. **Em** El cultivo de la papa en la zona Sud-Este de la Provincia de Buenos Ayres. FF.CC. Sud y Oeste. Argentina. Pub. 27: 30-33. 1940.
31. **Parris, G. K.** Mechanical transmission of yellow-spot virus: evidence for identity with spotted-wilt virus. Phytop. **30**: 299-312. 1940.
32. **Pittman, H. A.** Spotted wilt of tomatoes. Journ. Council Sci. & Indus. Res. **1**: 74-77. 1927.
33. **Pole Evans, I. B.** Pasture research and crop production. Annual Report of the Division of Plant Industry. Farming S. Afr. **10**: 548-560. fig. 1-2. 1935. (RAM. **15**: 425. 1936).
34. **Pole Evans, I. B.** Pastures and field crops. Annual Report of the Division of Plant Industry. Farming S. Agr. **11**: 558-571. 1936. (RAM. **16**: 367. 1937).
35. **Sakimura, K.** A Survey of host ranges of Thrips in and around Hawaiian Pineapple fields. Pineapple Exp. Sta. Tech. Paper 102: 415-427. 1936.

36. **Sakimura, K.** Evidence for the identity of the yellow spot virus with the spotted-wilt virus: experiments with the vector, *Thrips tabaci*. *Phytopath.* **30**: 281-299, fig. 1-4, tables 1-6. 1940.
37. **Samuel, G., Bald, J.G. and Pittman, H.A.** Investigations on "spotted wilt" of tomatoes. *Counc. Sci. and Ind. Res. Australia Bull.* **44**: 1-64. fig. 1-35. 1930.
38. **Shapovalov, M. & Dufrenoy, J.** Un virus infectant des Solanées et des plants d'ornement dans le Sud-ouest de la France. *C.R. Soc. Biol. Paris* **123**: 696-698. 1936.
39. **Smith, K. M.** Studies on potato virus diseases. VIII. On a ring-spot virus affecting solanaceous plants. *Ann. Appl. Biol.* **18**: 1-15, pl. 1-5. 1931.
40. **Smith, K. M.** Studies on Plant Virus Diseases. XI. Further experiments with a ring-spot virus: its identification with spotted-wilt of the tomato. *Ann. Appl. Biol.* **19**: 305-330, pl. 14-18. 1932.
41. **Smith, K. M.** **Em** Recent Advances in the Study of Plant Viruses. pág. 1-423. J. & A. Churchill Ltd. London. 1933.
42. **Smith, K. M.** **Em** Text book of Plant Virus Diseases. pág. 1-615. J. & A. Churchill Ltd. London. 1937.
43. **Soriano, S.** El "corcovo" y el "Polvillo" del tabaco en la Republica Argentina. *Rev. Fac. Agron. & Vet. Argentina* **7**: 371-392. 1931.
44. **Snyder, W.C. and Thomas, H.R.** Spotted wilt of Sweet pea. *Hilgardia.* **10**: 257-262, pl. 1. 1936.
45. **Taylor, G.G. and Chamberlain, E.E.** Spotted wilt on Tobacco. *N.Z. Journal of Agriculture* **54**: 278-283. 1937.
46. **Whipple, O.C.** Spotted wilt of garden peas. *Phytopath.* **26**: 918-920. 1936.
47. **Wolf, F.A.** Kromneck or Crook — Neck **Em** Tobacco Diseases and Decays. Duke University Press. p. 186. 1935.



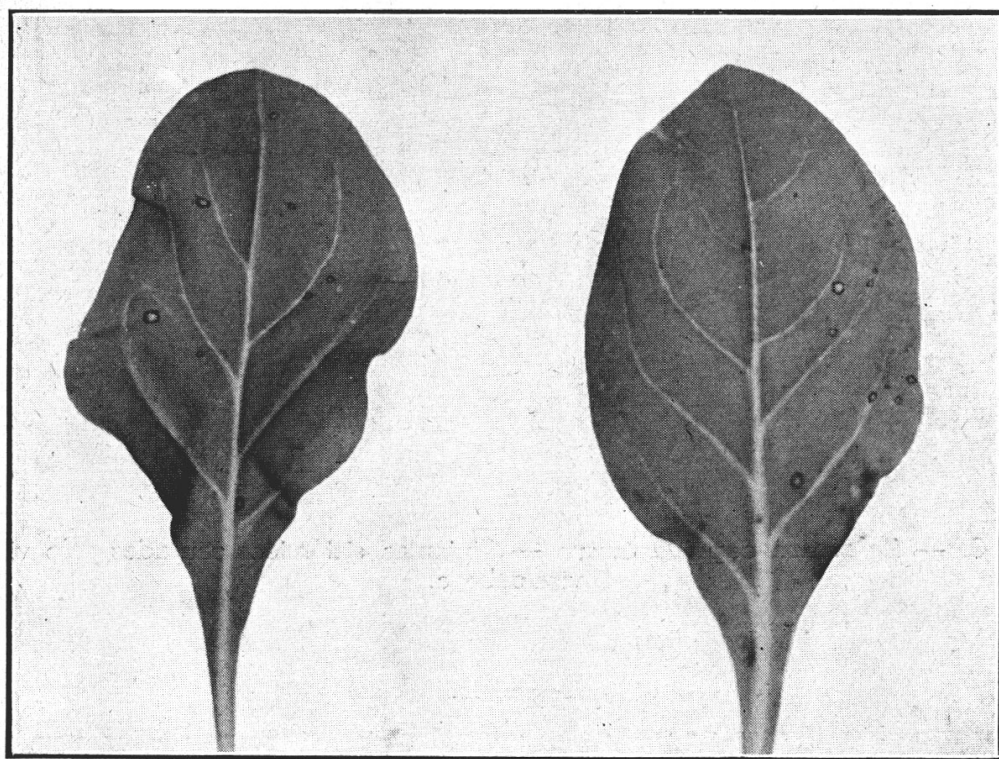


Figura 1. — **Petunia** sp. — Lesões locais obtidas por inoculação por fricção com o vírus de vira-cabeça.

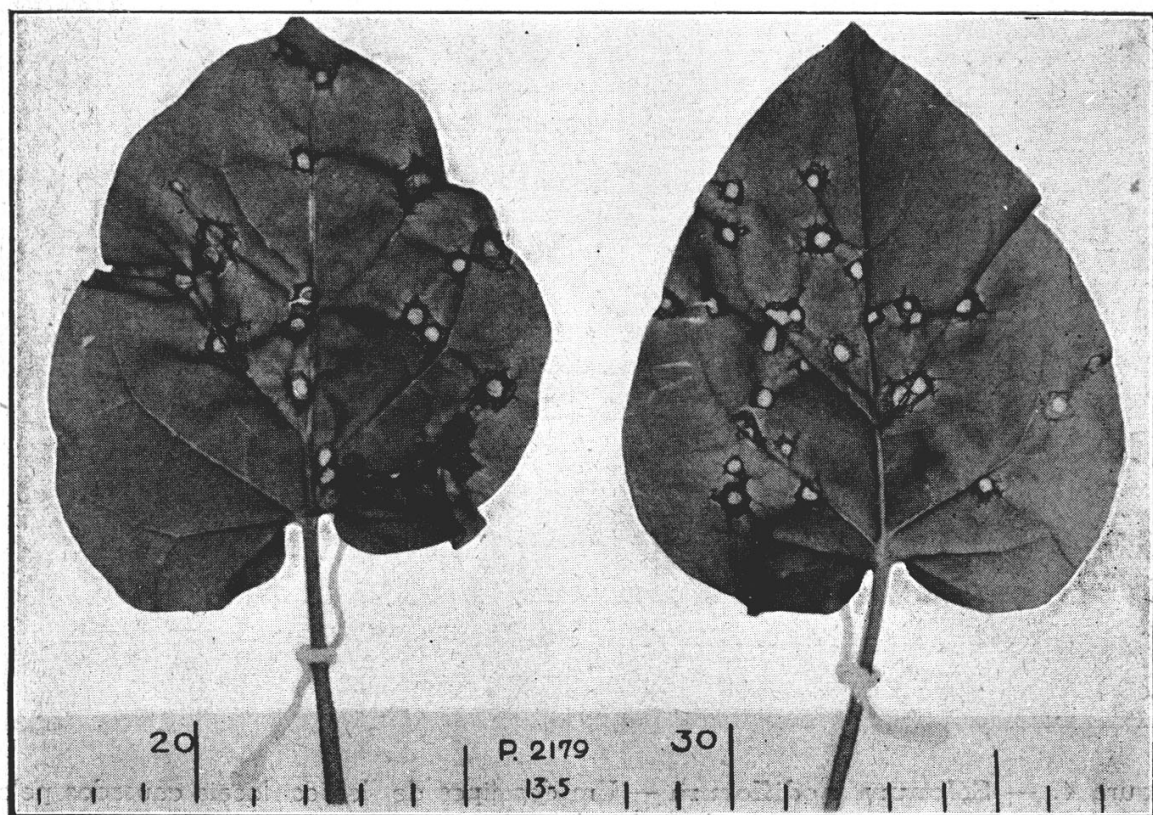


Figura 2. — **Nicotiana glutinosa** — Lesões locais causadas pelo vírus de vira-cabeça. Fotografia feita 14 dias após a inoculação.

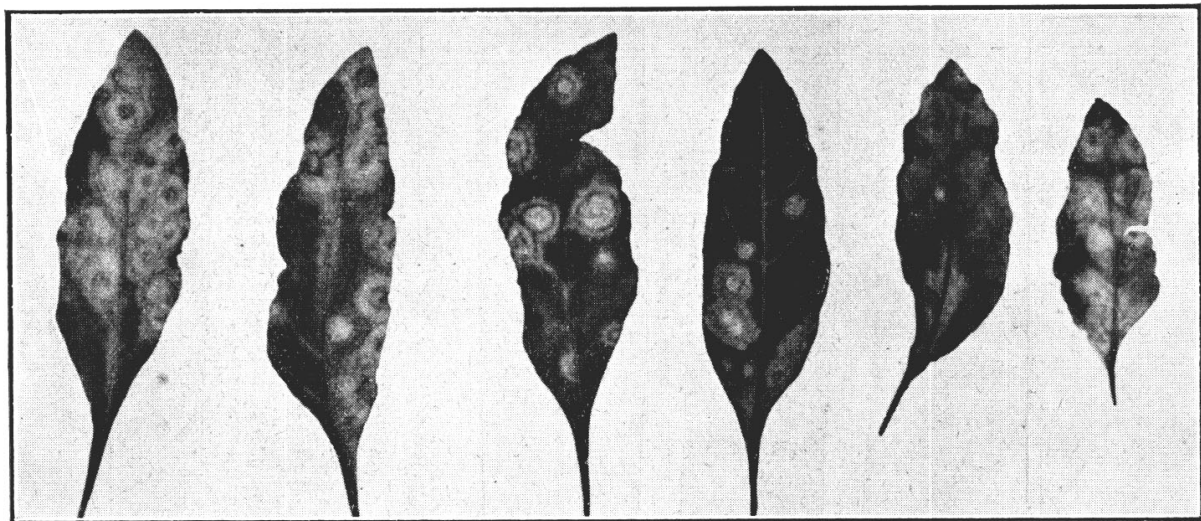


Figura 3. — **Solanum capsicastrum** — Sintomas sistêmicos causados pelo vírus de vira-cabeça.

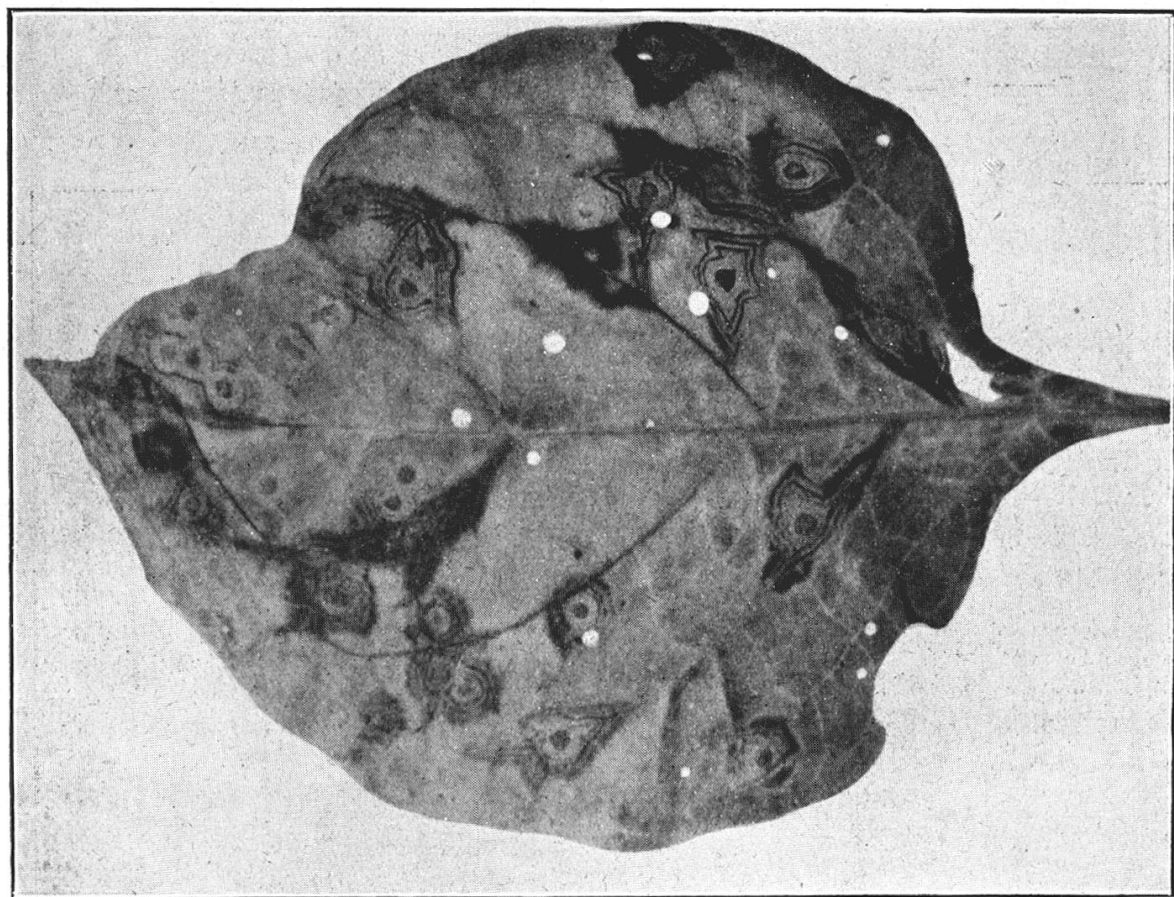
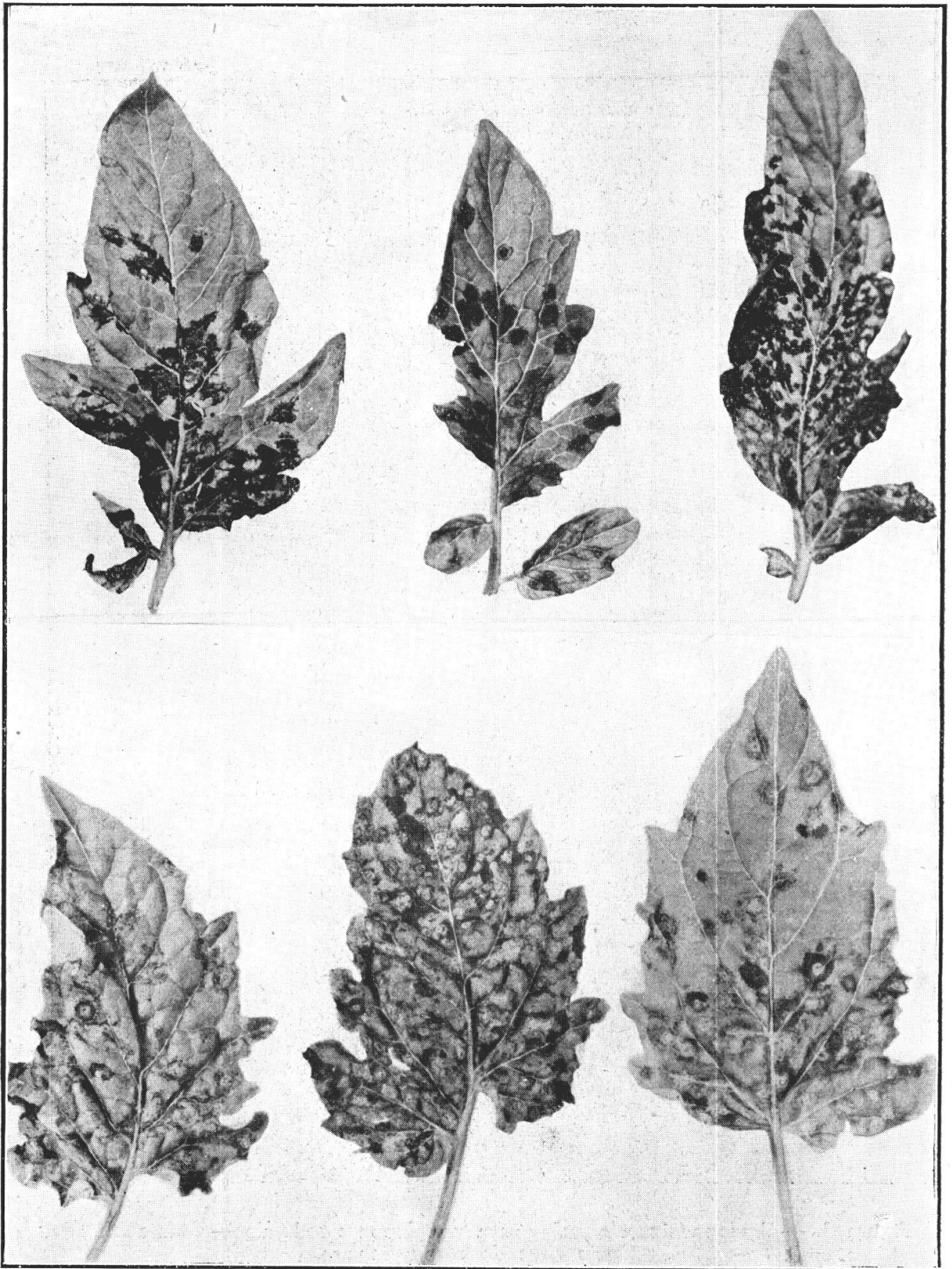


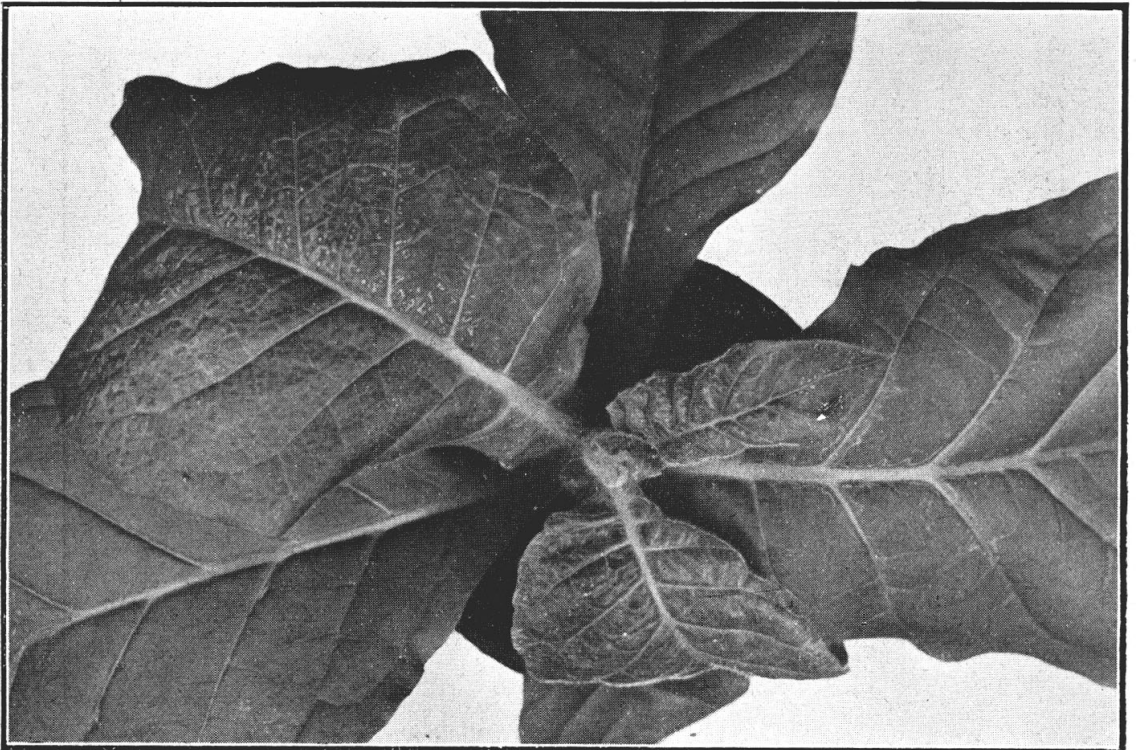
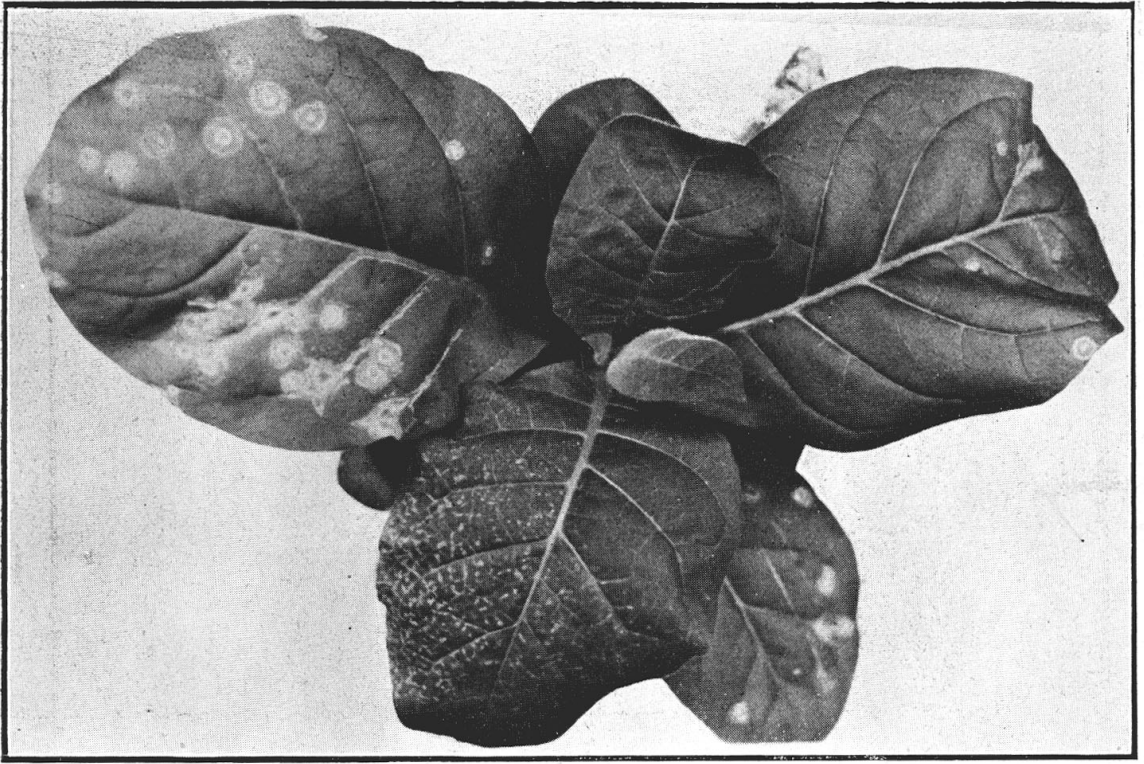
Figura 4. — **Solanum nodiflorum** — Um dos tipos de lesões locais causados pelo vírus de vira-cabeça.



Figura 5. — *Lycopersicon esculentum* var. Japonês redondo — Planta afetada pelo vírus de vira-cabeça.



Figuras 6 e 7. -- **Lycopersicon esculentum** — Folíolos de plantas afetadas por vira-cabeça, mostrando os diferentes tipos de necrose.



Figuras 8 e 9. . . **Nicotiana tabacum** var. Geuderheimer . . . Plantas afetadas pelo vírus de vira-cabeça, mostrando diferentes sintomas.

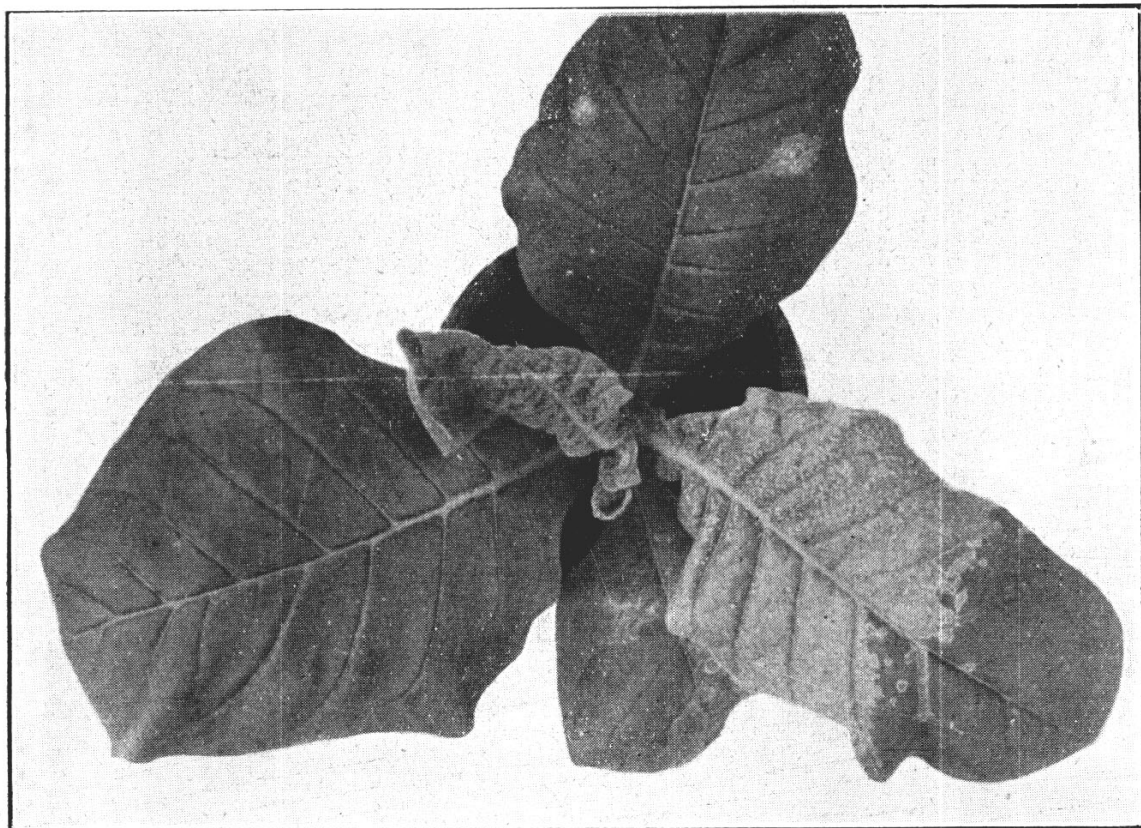


Figura 10. — *Nicotiana tabacum* var. Creoula de Paraibuna. - Planta afetada pelo vírus de vira-cabeça.

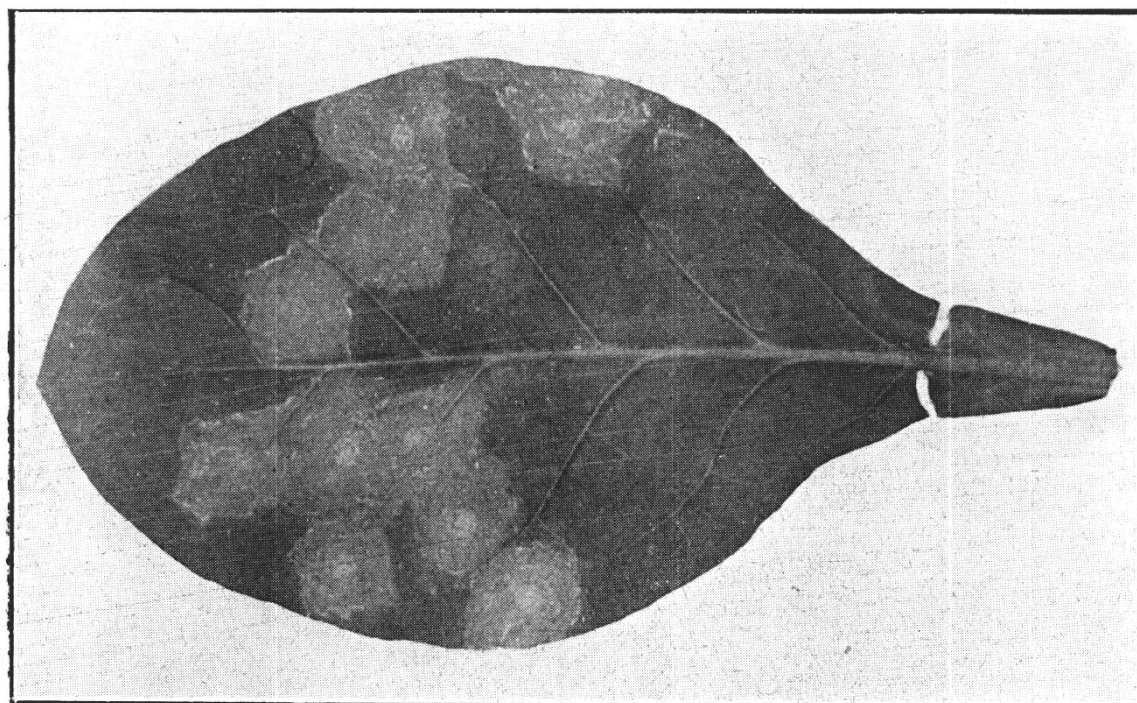
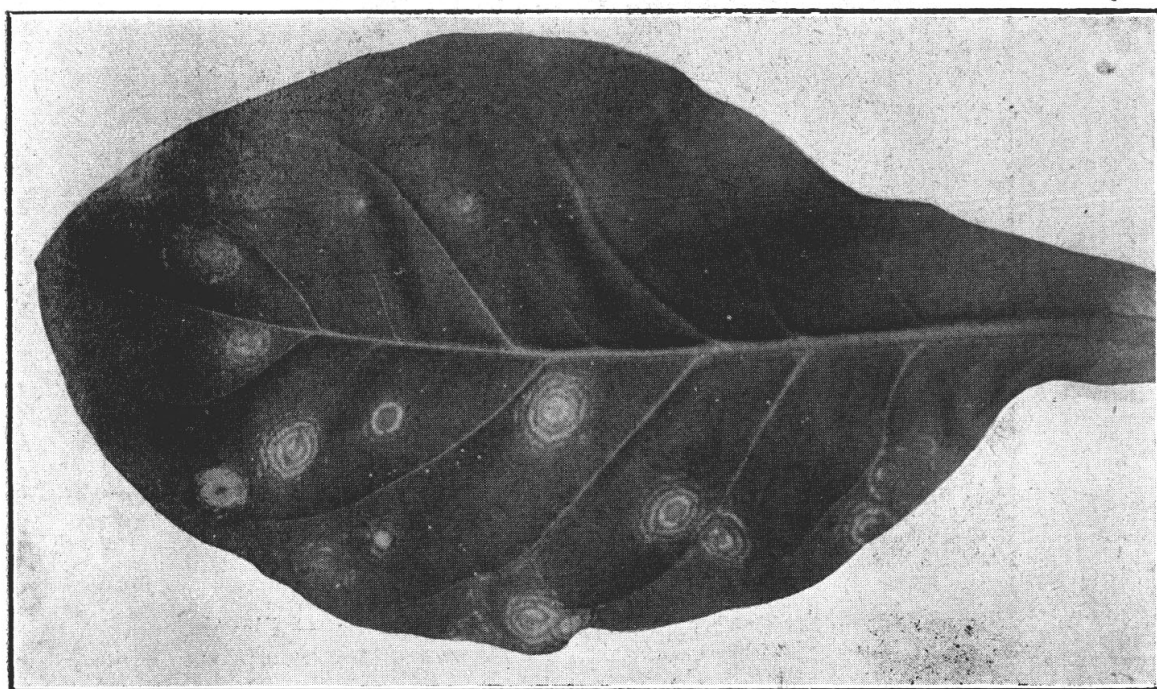
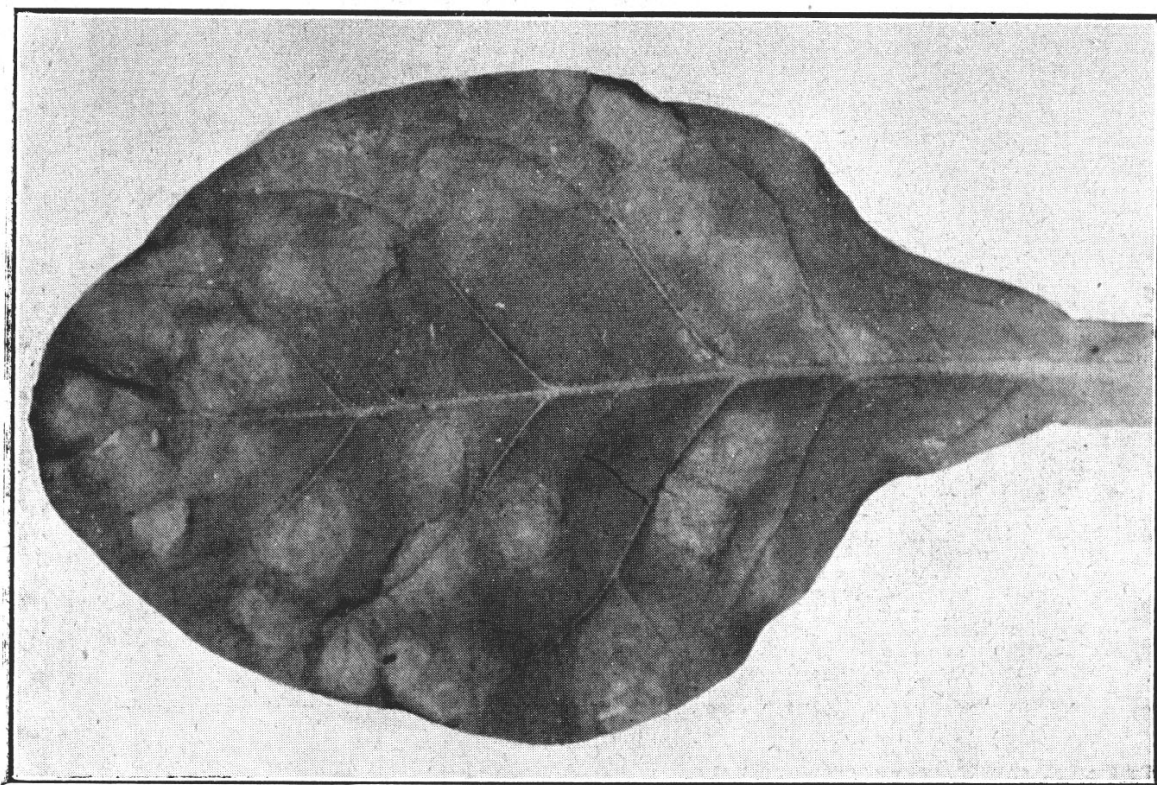


Figura 11. — *Nicotiana tabacum* var. Gauderheimer. - Lesões locais obtidas por inoculação. Ver também as figs. 12 e 13.



Figs. 12 e 13. — *Nicotiana tabacum* var. *Geudertheimer*. - Diferentes tipos de lesões locais obtidas por inoculação. Ver também fig. 11.

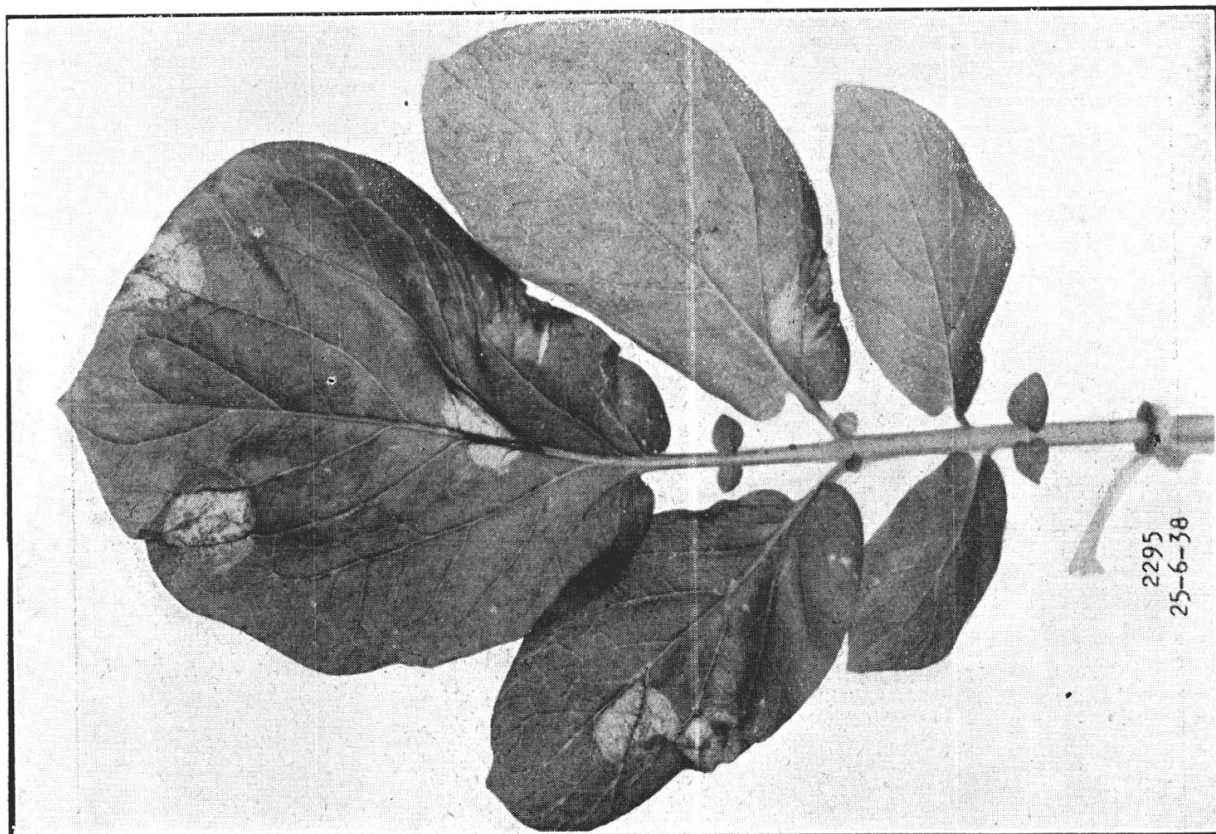


Figura 14. — **Solanum tuberosum** var. Green Mountain. — Sintomas locais causados pelo vírus de vira-cabeça. Fotografia feita 11 dias após a inoculação.

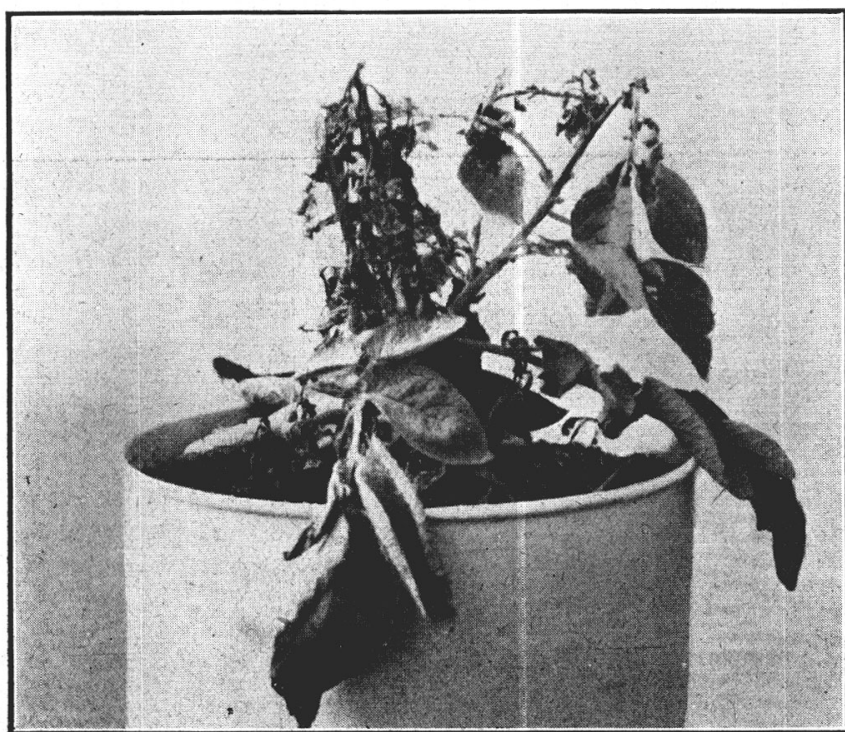


Figura 15. — **Solanum tuberosum** var. Kathadin — Planta afetada pelo vírus de vira-cabeça, mostrando os sintomas de acronecrose.



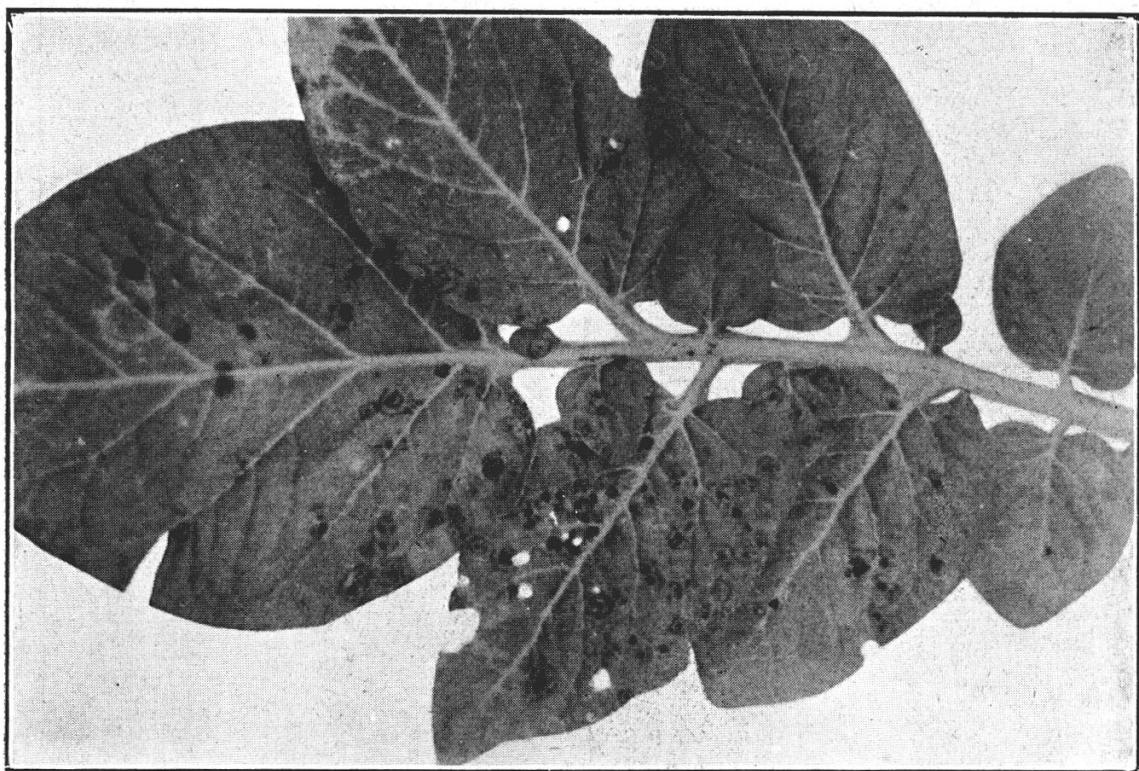


Figura 16. — *Solanum tuberosum* var. Kathadin — Folha de planta afetada pelo vírus de vira-cabeça, mostrando os anéis concêntricos.

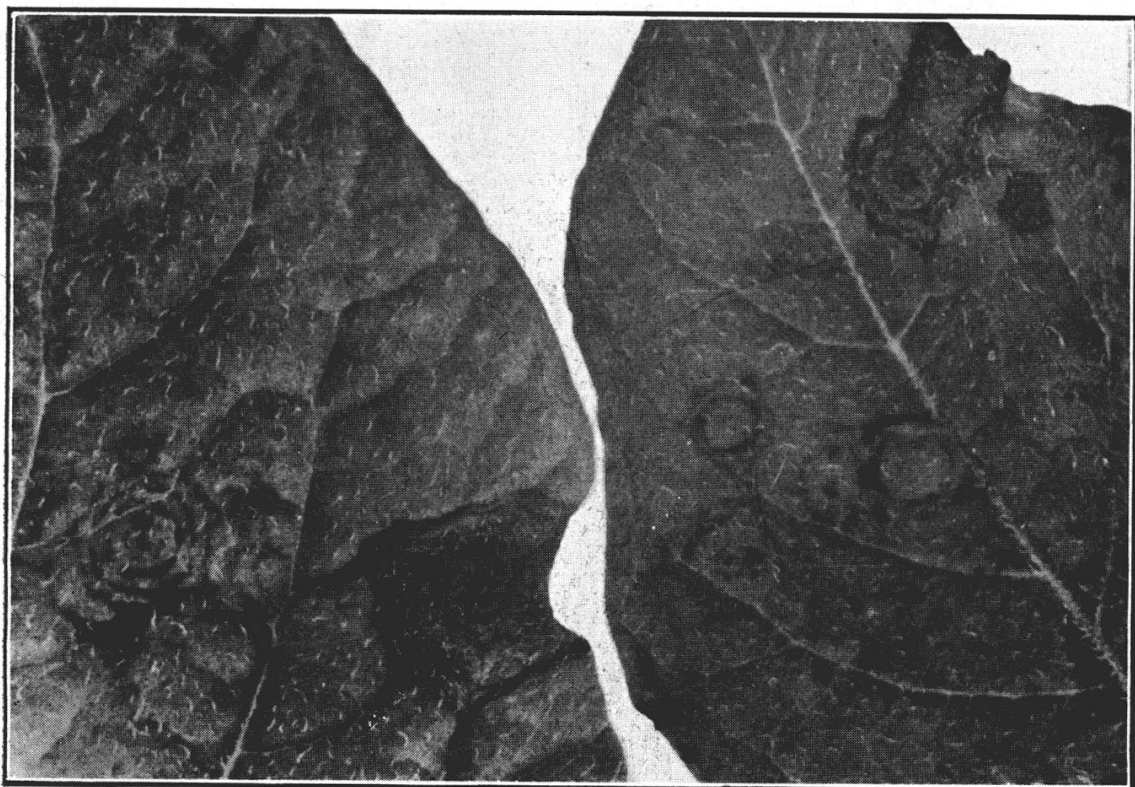


Figura 17. — *Solanum tuberosum* var. Up-to-date — Anéis concêntricos e lesões necróticas causadas pelo vírus de vira-cabeça.

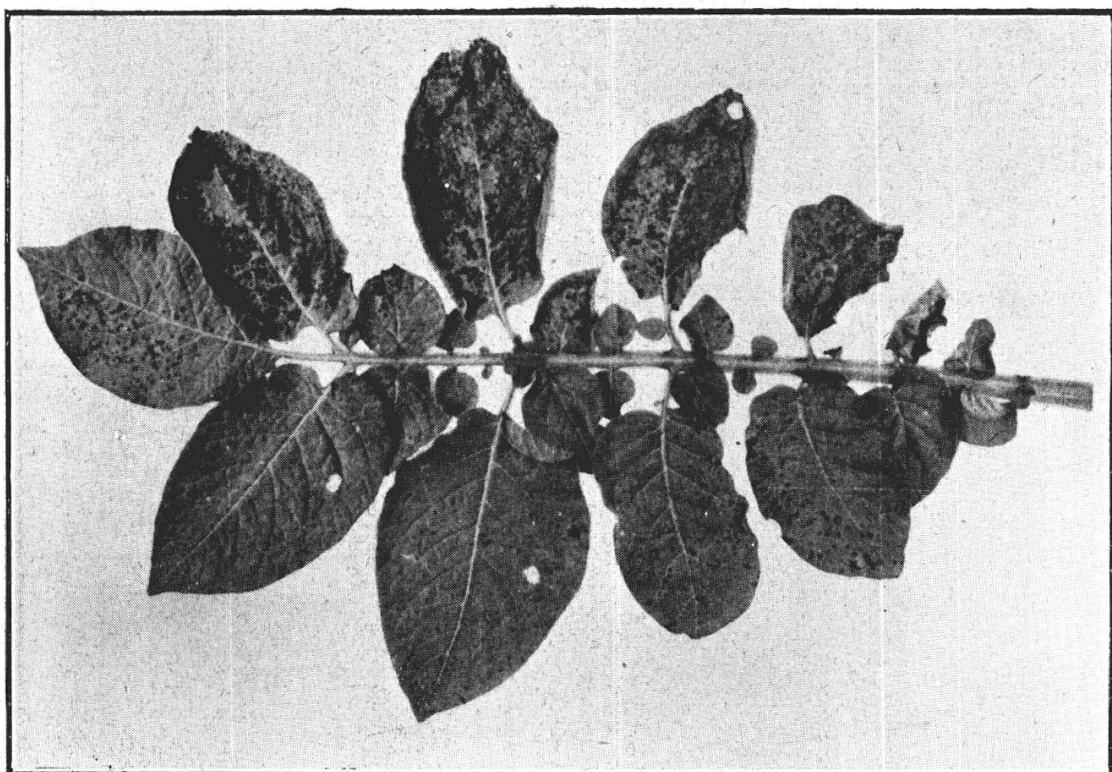


Figura 18. -- **Solanum tuberosum** var. Estimata. -- Folha de planta afetada pelo vírus de vira-cabeça, mostrando numerosas pontuações necróticas.

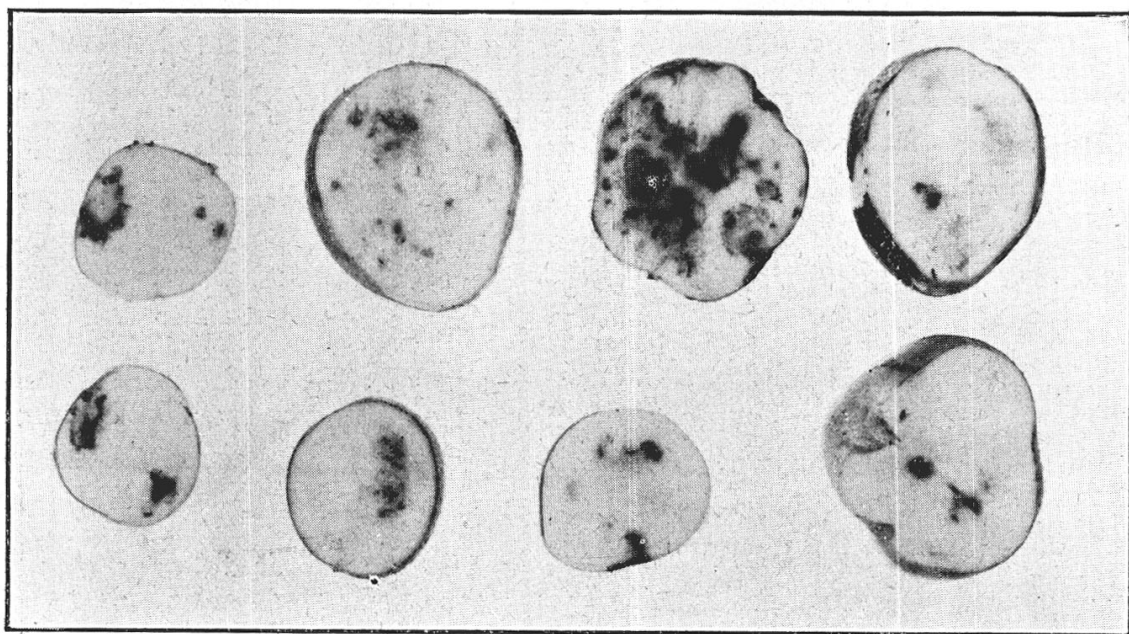


Figura 19. — **Solanum tuberosum**. — Tubérculos de plantas afetadas, mostrando as manchas internas causadas pelo vírus de vira-cabeça.