

# NOTA SOBRE A MOLESTIA DE VIRUS DO FUMO DENOMINADA FAIXA DAS NERVURAS (1)

A. S. Costa  
e  
R. Forster

## INTRODUÇÃO

Esta moléstia foi recentemente descrita por Kramer & Silberschmidt (12). O virus causador da faixa das nervuras é colocado por estes autores dentro do grupo Y e mais próximo ao virus do "veinbanding" dos autores americanos, um dos componentes do "rugose mosaic" da batatinha (9).

Uma moléstia do fumo que é indubitavelmente semelhante à faixa das nervuras, vem sendo por nós observada há já alguns anos nas plantações de fumo efetuadas na Estação Experimental Central em Campinas. Uma pequena nota a seu respeito foi apresentada no nosso relatório para 1939/40.

É possível que a moléstia por nós estudada seja causada por "strains" ligeiramente diferentes do encontrado por Kramer & Silberschmidt. Contudo, comparando-se as propriedades do "strain" do virus estudado por aqueles autores e dos "strains" com que trabalhamos, chega-se a uma conclusão: a-pesar das diferenças entre os "strains" do virus propriamente dito, a moléstia é a mesma.

Inicialmente, a faixa das nervuras foi estudada em conexão com as variedades do grupo Sumatra, pois estas, em geral, reagem de uma maneira particular ao virus, dando formação a lesões necróticas brancas, além dos outros sintomas.

Os autores citados acima, descreveram pormenorizadamente a faixa das nervuras. Entretanto, vamos apresentar também os nossos trabalhos e observações, feitos independentemente, apontando ao mesmo tempo os pontos de similitude e de dissemelhança, à medida que eles forem sendo discutidos.

---

(1) — O manuscrito deste trabalho foi apresentado ao dr. Karl Silberschmidt que sugeriu algumas modificações, pelas quais deixamos aqui o nosso agradecimento.

## IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Kramer & Silberschmidt (12) referem que observaram a faixa das nervuras em 10 plantas, num total de 50. Mais adiante frisam a importância que a ocorrência deste vírus nas plantações de fumo e emervas más possa vir a ter com relação às doenças da batatinha.

A faixa das nervuras foi encontrada até a presente data nas plantações de fumo efetuadas na Estação Experimental Central em Campinas e na Estação Experimental de Tupí. Na Estação Experimental de Limeira inspecionamos cuidadosamente algumas plantações de fumo numa ocasião em que a moléstia era prevalente em Campinas, mas sem encontrá-la. A sua ocorrência em outras localidades ainda não foi observada.

As nossas observações tem mostrado que a ocorrência deste vírus do grupo Y pode assumir importância econômica nas plantações de fumo propriamente ditas, além de apresentarem importância em relação à batatinha, como acima referido por aqueles autores.

A julgar pelas observações que temos efetuado na Estação Experimental Central, o número de plantas atacadas pela faixa das nervuras nas plantações de fumo é grande. Em certas épocas a percentagem de plantas afetadas atinge, praticamente, 100 %. Nas observações sobre esta moléstia, efetuadas nos ensaios de época de plantio, temos efetuado a contagem de plantas afetadas, de preferência nos lotes da var. Sumatra, por fornecer ela maior facilidade para identificação. Em outras ocasiões, contagens paralelamente efetuadas em lotes das variedades Amarelinho, Goiano e Sumatra, mostraram-nos que elas são mais ou menos igualmente suscetíveis.

No quadro seguinte reproduzimos alguns dos dados obtidos :

### QUADRO I

PROTOCOLO DA FAIXA DAS NERVURAS NO ENSAIO DE ÉPOCA DE PLANTIO.  
ESTAÇÃO EXPERIMENTAL CENTRAL 1940/41.  
VARIEDADE SUMATRA

Época da transplantação	Data do protocolo	N.º de plantas examinadas	N.º de plantas afetadas	% da moléstia
30/7/1941	15/10/1941	120	71	59,2
15/8/1941	15/10/1941	119	76	63,9
30/8/1941	25/10/1941	131	74	56,5
15/9/1941	5/11/1941	124	87	70,2
30/9/1941	25/11/1941	136	91	66,9

Efetuamos também a contagem de plantas afetadas numa plantação da var. Sumatra, com cerca de meio hectare, realizada na Estação Experimental Central em 1941/42. O resultado obtido mostrou-nos que 34,5% das plantas estavam afetadas pela faixa das nervuras.

Para muitas variedades de fumo, os danos causados pela faixa das nervuras são aparentemente ligeiros. A variedade Sumatra e outras que reagem também com necrose têm suas folhas qualitativamente bastante prejudicadas. Nada sabemos ainda sobre a influência que a moléstia possa ter sobre a seca dos fumos de estufa.

A forte reação necrótica apresentada pelas variedades do grupo Sumatra a este vírus, diminui um tanto o seu valor como planta fornecedora de resistência para criação de variedades resistentes a vira-cabeça (13). Este fato deve ser levado em linha de conta nos planos de seleção visando a solução daquele problema.

Temos observado alguns casos em que esta moléstia parece contribuir para auxiliar a requeima facilitando aparentemente a infecção. Isto foi observado em plantas da var. Virginia Bright.

A fácil disseminação da moléstia, que temos observado em plantações de fumo, mostra que as relações entre esta e o seu vetor já se acham bem estabelecidas. Este fato aumenta a sua importância econômica com relação ao fumo, batatinha e outras plantas econômicas suscetíveis.

### PLANTAS AFETADAS

Todas as variedades de *Nicotiana tabacum* até agora observadas se têm mostrado suscetíveis à faixa das nervuras. Entre elas podemos citar as seguintes: Sumatra, Virginia Bright, White Burley, Goiano, Kentucky, Turkish, etc. Um estudo da suscetibilidade relativa das diferentes variedades ainda não foi feito.

Por meio de inoculações artificiais já transmitimos a moléstia às seguintes espécies de *Nicotiana*, que já tinham sido usadas com resultados positivos nos estudos de Kramer e Silberschmidt: *N. rustica* L., *N. sylvestris* Speg., e *N. Langsdorfii* Schrank, e além disso ainda às espécies: *N. glutinosa* L., *N. repanda* Willd., *N. longiflora* Cav., *N. quadrivalvis* Furch., *N. digluta* Clausen & Goodspeed (\*), *N. angustifolia* (\*\*), *N. Gussery* Domin, *N. sanderae* Hort. ex W. Watson, *N. nudicaulis* S. Wats e *N. paniculata* L.

(\*) — Kramer & Silberschmidt referem ter inoculado esta espécie mas, aparentemente, houve alguma confusão nesta afirmativa, pois a planta usada foi a mesma utilizada por Holmes (7) e recomendada por Johnson (8) para estudos sobre vírus. A planta designada por estes autores não é *N. digluta*, mas sim o híbrido F. 1 entre *N. tabacum* x *N. glutinosa* que é auto-esteril. *N. digluta* é o alotetraplóide deste cruzamento e é fértil.

(\*\*) — A espécie aqui assinalada como *N. angustifolia* pertence, provavelmente, ao grupo de *N. alata*. Com aquele nome foram as sementes recebidas da Division of Tobacco and Plant Nutrition, U.S.D.A.

Alem das espécies acima citadas, infetamos, artificialmente, *Solanum tuberosum* L. *Lycopersicon esculentum* Mill., *L. pimpinellifolium* Mill. e *Cyphomandra betacea* Sendt.

Mostraram-se imunes à moléstia sob as condições das nossas experiências, alem de *Datura stramonium* L. (já estudada por Kramer & Silberschmidt), *Nicotiana glauca* Grah., *Nicandra physaloides* Gaertn., *Solanum nodiflorum*, *Lactuca sativa* L., *Brassica oleracea* L., *Vigna sinensis* Endl. var. Black, *Dolichos lablab* L. var. *purpurens* e *Solanum nigrum* L..

## QUADRO II

## LISTA DAS PLANTAS INOCULADAS

Plantas afetadas que mostraram sintomas	Plantas afetadas que não mostraram sintomas	Plantas não afetadas.
<i>Nicotiana tabacum</i> (1)	<i>N. paniculata</i> (1)	<i>Datura stramonium</i> (2)
<i>N. glutinosa</i> (1)	<i>Lycopersicon</i>	<i>Nicotiana glauca</i> (2)
<i>N. rustica</i> (1)	<i>esculentum</i> (3)	<i>Nicandra physaloides</i> (2)
<i>N. digluta</i> (1)		<i>Solanum nodiflorum</i> (2) (4)
<i>N. repanda</i> (1)		<i>Lactuca sativa</i>
<i>N. angustifolia</i> (1)		<i>Brassica oleracea</i>
<i>N. Langsdorfii</i>		<i>Vigna sinensis</i> var. Black
<i>N. quadrivalvis</i>		<i>Dolichos lablab</i> var. <i>purpurens</i>
<i>N. nudicaulis</i>		<i>Solanum nigrum</i> (2)
<i>N. sylvestris</i>		
<i>N. Gossey</i>		
<i>N. Sanderæ</i>		
<i>N. longiflora</i>		
<i>Lycopersicon esculentum</i> (1)		
(3)		
<i>L. pimpinellifolium</i>		
<i>Cyphomandra betacea</i>		
<i>Solanum tuberosum</i>		

(1) De todas as espécies assinaladas, obtivemos o virus da faixa das nervuras em retroinoculações para fumo.

(2) Destas espécies, as retroinoculações foram negativas.

(3) *Lycopersicon esculentum* em algumas séries tem mostrado sintomas tão ligeiros que podem passar quase despercebidos.

(4) De 22 plantas de *S. nodiflorum* inoculadas, apenas 1 mostrou sintomas de faixa das nervuras. Entretanto, não é possível afirmar que se tratava da moléstia causada pelo virus da faixa das nervuras, pois não fizemos retroinoculações.

QUADRO III  
RESULTADO DOS ENSAIOS DE INOCULAÇÃO

SUSCETIVEL	Método de inoculação	N.º DE PLANTAS		SINTOMAS	
		inoculadas	infetadas	Pri-mário	Secun-dário
<i>Nicotiana tabacum</i> L.					
Var. Turkish	fricção	286	286	—	7-11
Sumatra	"	74	71	—	8-14
White Burley	"	19	19	—	8-10
Virginia	"	4	4	—	—
Amarelinho	"	25	25	—	12
Goiano	"	15	15	—	—
Geudertheimer	"	10	10	—	19
<i>N. rustica</i>	"	52	50	—	10-14
<i>N. glutinosa</i>	"	34	34	—	8-14
<i>N. digluta</i>	"	6	6	—	12
<i>N. repanda</i>	"	6	6	—	12
<i>N. paniculata</i>	"	6	?	—	—
<i>N. angustifolia</i> (?)	"	10	10	—	12-14
<i>N. Langsdorfii</i>	"	6	6	—	15
<i>N. glauca</i>	"	12	0	—	—
<i>N. nudicaulis</i>	"	6	4	—	16
<i>N. sylvestris</i>	"	6	5	—	—
<i>N. Gossey</i>	"	2	2	—	8
<i>N. Sanderae</i>	"	2	1	—	12
<i>Datura stramonium</i>	"	38	0	—	—
<i>Solanum nodiflorum</i>	"	22	1 (?)	—	23
<i>S. tuberosum</i>					
var. President	"	2	2	—	12
Green Mountain	"	2	2	—	12
<i>S. nigrum</i>	"	16	0	—	—
<i>Nicandra physaloides</i>	"	28	0	—	—
<i>Lycopersicon esculentum</i>	"	16	16	—	—
<i>L. pimpinellifolium</i>	"	10	10	—	—
<i>Cyphomandra betacea</i>	"	6	2	—	30
<i>Lactuca sativa</i>	"	10	0	—	—
<i>Brassica oleracea</i>	"	10	0	—	—
<i>N. quadrivalvis</i>	"	6	6	—	12
<i>N. longiflora</i>	"	12	6	—	15
<i>Vigna sinensis</i> var. Black	"	10	0	—	—
<i>Dolichos lablab</i> var. pur-purens	"	10	0	—	—

### SINTOMATOLOGIA

A faixa das nervuras é principalmente uma moléstia das plantas de fumo no campo. Ela se manifesta em geral na segunda metade do ciclo da vida das plantas. Ocasionalmente, já observamos a sua manifestação em plantas ainda no viveiro.

A sintomatologia da moléstia causada por este vírus em diferentes variedades de fumo pode apresentar ligeiras diferenças. De uma maneira

geral ela se assemelha ao que tem sido descrito para as plantas de fumo afetadas por virus do grupo Y.

Kramer & Silberschmidt (12) descreveram os sintomas da moléstia nas variedades Samsoun, Havana, White Burley, Sumatra, Kentucky e Amarelo do Rio Grande. A sintomatologia por nós observada concorda de um modo geral com a descrita por estes autores. Está, porem, em desacordo com as nossas observações a afirmação por eles feita, de que no campo, o quadro sintomatológico da moléstia é mais característico pelo aparecimento das manchas verde-claras, redondas, ao passo que nas plantas inoculadas artificialmente a faixa das nervuras é o sintoma mais acentuado. Pelo que observamos, tanto no campo como nas plantas inoculadas artificialmente, as manchas cloróticas arredondadas são mais conspícuas, enquanto as plantas estão ainda numa fase de desenvolvimento vegetativo rápido. A faixa das nervuras é principalmente um sintoma tardio, se bem que, às vezes, se manifeste logo no início da infecção. Não sabemos também como explicar o fato daqueles autores não terem observado a presença de pintas necróticas brancas, associadas com a moléstia em certas variedades como a Sumatra.

Valleau & Johnson (17) descrevem a moléstia causada pelo virus do "veinbanding" em plantas da var. Turkish. Esta descrição coincide perfeitamente com o que temos observado em plantas da mesma variedade, exceto quanto ao fato de não termos observado a queda das folhas já presentes na planta na ocasião da inoculação, a que se referem aqueles autores. Por outro lado, não observaram eles a presença das pintas necróticas que tem sido por nós observadas também nesta variedade.

Kohler (11), descrevendo os sintomas causados pelo virus P em fumo Samsoun, relata um quadro sintomatológico bastante semelhante ao que temos observado em Turkish, exceto também quanto à falta de referência a sintomas de pintas necróticas brancas.

### **Sintomas da faixa das nervuras em fumo (\*)**

A primeira manifestação da moléstia é a palidez das nervuras das folhas novas : em plantas inoculadas este sintoma se manifesta a partir do sétimo dia. As folhas em seguida formadas mostram então uma clorose sob a forma de manchas arredondadas (\*\*), ocorrendo nas ilhotas do

---

(\*) Os sintomas descritos são baseados na observação da moléstia em plantas da variedades Amarelinho, Goiano, Virginia, Sumatra e Turkish.

(\*\*) A variedade Turkish é uma das que mostra os sintomas de manchas cloróticas arredondadas de uma maneira mais característica.

parênquima ("vein-islets"). É preciso notar que a folha muito nova não mostra as manchas cloróticas; só depois de um desenvolvimento parcial é que elas se manifestam. De início, há uma tendência para que as manchas se manifestem primeiramente nas proximidades do ápice da folha. Em certos casos a clorose se manifesta como manchas indefinidas, apresentando toda a parte próxima ao ápice uma cor verde clara sem brilho.

À proporção que as folhas com manchas cloróticas vão aumentando a idade, as áreas cloróticas das ilhotas do parênquima tendem a aumentar até invadir toda a superfície entre as nervuras, respeitando somente pequenas faixas paralelas às nervuras e dando assim formação ao sintoma faixa das nervuras ("veinbanding"). Neste caso as faixas das nervuras são mais ou menos contínuas. Nem sempre, porém, há esse aumento em tamanho das áreas cloróticas. Em muitas plantas, as manchas cloróticas não sofrem transformação. Em certos casos podem-se observar folhas que mostram as pintas cloróticas, bem como áreas com faixa das nervuras, estas também se iniciando de preferência nas proximidades do ápice.

Alem do tipo já descrito de faixa das nervuras, há também uma outra forma na qual as faixas são de uma cor verde mais escura que o verde normal da planta. Neste tipo, as faixas são mais interrompidas do que no caso anterior.

Como já atrás referimos, as manchas cloróticas arredondadas são mais visíveis nas folhas de plantas em desenvolvimento vegetativo rápido. As faixas das nervuras são mais visíveis nas folhas adultas.

À medida que as plantas envelhecem, há uma diminuição na intensidade dos sintomas. Em plantas que já completaram o ciclo vegetativo, os sintomas são pouco acentuados.

Em certos casos, comparando-se plantas sadias com afetadas, verifica-se que estas apresentam, além dos sintomas descritos, uma clorose fraca generalizada; as plantas são um tanto amarelas em comparação com as sadias. Reduções no tamanho da planta ou de partes da planta, se presentes, são muito ligeiras.

Algumas variedades de fumo, quando afetadas pela faixa das nervuras, mostram sintomas muito ligeiros, passando despercebidos quando examinados ligeiramente. Em nossas inoculações artificiais, a variedade Geudertheimer mostrou sintomas muito fracos e indistintos, podendo quase ser tomada como uma planta portadora.

Na maioria das variedades observadas, os sintomas se resumem então em palidez das nervuras, manchas cloróticas e faixa das nervuras. É fato digno de nota que algumas variedades, como as do grupo Sumatra

e a variedade Turkish, mostram, além dos sintomas descritos, a presença de lesões necróticas, mais ou menos arredondadas, de cor avermelhada no princípio, mais tarde muito brancas. Estes sintomas necróticos são particularmente acentuados na variedade Sumatra (\*).

As pintas necróticas brancas são mais severas nas plantas naturalmente afetadas. Manifestam-se com menos intensidade nas plantas inoculadas, mantidas em caixas à prova de insetos.

Observando-se as plantas da variedade Sumatra afetadas pela faixa das nervuras e já de idade adulta, verifica-se que as pintas brancas geralmente não ocorrem nas folhas mais inferiores. Ela principia a aparecer sempre da 3.<sup>a</sup> ou 4.<sup>a</sup> folha para cima. Isto mostra que a infecção se deu aproximadamente na época em que estas folhas se estavam desenvolvendo. É notável que as folhas mais inferiores não apresentam pintas brancas, contribuindo este fato para indicar que os sintomas são causados por um vírus e diferenciando a moléstia de alguma requeima de natureza criptogâmica.

A presença das pintas necróticas brancas que observamos em certas variedades poderia sugerir a hipótese de estarmos em presença de um complexo de vírus. A nosso ver, este sintoma não foi ainda observado em associação com nenhum vírus do grupo Y quando sozinho em fumo. Além disso, certos complexos de X + Y causam sintomas necróticos em fumo que em certos casos lembram as nossas pintas necróticas brancas. A figura 2 C de Valteau & Johnson (17) representa uma folha de fumo da var. Turkish afetada pelo complexo "Sport necrosis" (mistura de vírus "veinbanding" vírus + "healthy potato virus"). Os sintomas nela representados se assemelham às pintas necróticas por nós observadas.

Sob o nome de "Speck-spot" Valteau & Johnson (18) referem-se a uma moléstia causada por vírus e que se assemelha bastante às nossas pintas brancas.

Alguma confusão pode também surgir entre os sintomas necróticos aqui descritos e aqueles presentes nas moléstias causadas por *Botrytis solani* (Pril. & Del.) Donk (2) e pelo vírus da necrose branca ou couve (3). É, contudo, fácil diferenciá-los: No caso da moléstia causada por *B. solani*, as manchas necróticas são também arredondadas e em muitos casos de cor branca. No início são de uma aparência oleosa, o que não é o caso das pintas brancas. O tamanho das lesões é também maior. Esta moléstia é frequente no viveiro, mas rara no campo. Além

---

(\*) Caso fique definitivamente provada esta reação particular da var. Sumatra ao vírus da faixa das nervuras, ela poderá ser usada com vantagem como planta indicadora para este ou outros vírus do grupo Y. O dr. W. D. Valteau, a quem escrevemos a respeito deste sintoma, nos comunicou por carta ter observado frequentemente os mesmos sintomas nas plantas afetadas pelo vírus do "veinbanding" ou Y. Todavia, os sintomas só se manifestavam em campo, não em estufa.

disso, o exame microscópico de uma dessas manchas revela logo a presença de micélio de *Rhizoctonia*.

As pintas necróticas encontradas em associação com o vírus da faixa das nervuras podem ser diferenciadas daquelas presentes no quadro sintomatológico da necrose branca ou couve com muita facilidade: em primeiro lugar, no caso desta última moléstia, os sintomas se manifestam em, apenas, algumas folhas, as anteriores e posteriores permanecendo sem necrose. Além disso, o tipo de necrose é mais linear (risca = "streak") e há também muitas vezes rugosidade e perfurações na mesma folha. A figura 5 ilustra a diferença entre os sintomas necróticos presentes nestas duas moléstias.

À luz dos fatos experimentais até agora observados, somos obrigados a concluir que as pintas necróticas brancas por nós observadas pertencem ao quadro sintomatológico causado pelo vírus da faixa das nervuras em certas variedades de fumo. Apoiam este nosso ponto de vista os seguintes fatos:

1) O sintoma de pintas necróticas brancas por nós observado em associação à presença do vírus da faixa das nervuras é bastante distinto e manifesta-se somente em certas variedades, como: Sumatra e Turkish. "Sport necrosis", em fumo, causa sintomas necróticos sob a forma de pintas, mas, além disso, a necrose se manifesta sob outras formas e estes sintomas não constituem reação especial de certas variedades como no nosso caso.

2) Todas as plantas por nós observadas com as pintas necróticas brancas encerravam o vírus da faixa das nervuras.

3) De uma maneira geral, pode-se dizer que todas as plantas das variedades Turkish e Sumatra quando afetadas, naturalmente ou em ensaios de inoculação, mostram as pintas necróticas brancas.

4) Nos ensaios sobre as propriedades físicas deste vírus nunca observamos uma dissociação em dois vírus distintos, o que seria de esperar no caso de um complexo.

5) O vírus X não está associado ao vírus da faixa das nervuras nos casos por nós estudados, pois nunca observamos sintomas sob a forma de anéis necróticos em fumo.

6) Plantas de *Datura stramonium*, inoculadas com os nossos "strains" de vírus da faixa das nervuras, permanecem sem sintomas. Retroinoculações desta planta para fumo dão resultados negativos. A presença de X seria neste caso determinada não só pelo aparecimento de sintomas em *D. stramonium* como também, pela retroinoculação para fumo, nós obteríamos X em estado puro (15).

### Sintomas em *Nicotiana glutinosa*

Kramer & Silberschmidt (12) não conseguiram infetar *N. glutinosa* com o vírus da faixa das nervuras. Pelo contrário, em nossas experiências, esta planta se tem mostrado suscetível aos "strains" deste vírus por nós estudados.

*N. glutinosa* não mostra sintomas primários. Os sintomas secundários manifestam-se primeiramente como palidez das nervuras. Posteriormente, observa-se, nas folhas de meia idade desenvolvidas após a infecção, a presença de manchas de cor verde-escura sobressaindo-se do fundo verde-claro da folha e também faixas verde-escuras acompanhando as nervuras. Os sintomas não são muito acentuados e podem passar despercebidos a uma observação superficial. Quando as plantas infetadas se tornam idosas, os sintomas tendem a desaparecer.

A suscetibilidade desta espécie tem sido verificada em nossas experiências não só pela observação direta dos sintomas das plantas inoculadas como também por retroinoculações para plantas de fumo da variedade Turkish, efetuadas com o suco de *N. glutinosa*. Estas retroinoculações reproduziram a moléstia faixa das nervuras e foram repetidas diversas vezes. As inoculações de *N. glutinosa* já foram feitas com diversos "strains" do vírus da faixa das nervuras. Em todos os ensaios efetuados esta planta foi infetada com facilidade.

No quadro IV reproduzimos os resultados de nossas inoculações com esta planta :

#### QUADRO IV

#### INOCULAÇÃO DE *N. GLUTINOSA* COM O VIRUS DA FAIXA DAS NERVURAS.

N.º DO ENSAIO	N.º DE PLANTAS	
	inoculadas	infetadas
608	8	8
650	10	10
656	16	16

Entre os outros suscetíveis deste vírus merecem ainda menção os seguintes :

*Nicotiana repanda* :

Não observamos sintomas primários. Os sintomas secundários manifestam-se como pintas cloróticas próximo ao ápice da folha e ao longo das nervuras de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordem. Nas folhas médias e mais idosas, aparecem as pintas necróticas, que, a princípio, são de cor avermelhada. Este último sintoma é bastante característico para esta espécie. Elas ocorrem ao longo das nervuras de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordem.

*N. angustifolia* (\*) :

Nesta planta o vírus causa uma modificação de porte muito acentuada. O crescimento é paralisado depois que a planta foi infetada. As folhas mostram um forte mosaico, formado por áreas cloróticas que se localizam ao longo das nervuras de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordem ; as folhas se tornam repuxadas e mal conformadas. O seu tamanho é também menor que o de folhas sadias.

*N. paniculata* :

Esta espécie merece menção especial, porque, em nossos ensaios, não apresentou sintoma algum de infecção a-pesar-de que retroinoculações para fumo reproduziram os sintomas da faixa das nervuras, mostrando-nos assim que *N. paniculata* pode ser considerada uma planta portadora deste vírus.

*N. digluta* :

Não mostra sintomas primários. Os sintomas secundários manifestam-se pelo aparecimento de pintas cloróticas, ao longo das nervuras de 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> ordem. Estas pintas mostram tendência para aparecer primeiramente nas proximidades do ápice. Nas folhas médias e inferiores, pode-se observar, às vezes, a presença de um mosaico formado por áreas verde-claras e verde-escuras. Pintas brancas podem estar presentes nas folhas de meia idade ou mais velhas.

*N. Langsdorfii* :

Sintomas primários não foram observados. Os sintomas secundários manifestam-se nas folhas novas como palidez das nervuras, muito acentuada no início. As folhas posteriormente desenvolvidas não mostram

---

(\*) Veja chamada (\*\*) da página 57.

esse sintoma, mas apresentam pequenas manchas cloróticas nas proximidades do ápice. As folhas, que a princípio mostravam palidez nas nervuras, apresentavam mais tarde um mosaico fraco, formado por áreas cloróticas e verde-escuras. As áreas cloróticas destas folhas mostram tendência para ocorrer próximas aos bordos das folhas.

*N. rustica* var. Brasilia :

Não observamos sintomas primários nesta planta. Os sintomas secundários manifestam-se nas folhas novas pelo aparecimento de pintas cloróticas. Nas folhas mais velhas, pode-se observar "veinbanding" verde-escuro.

*Lycopersicon esculentum* :

O tomateiro é uma planta que pode ser facilmente infetado pelo vírus da faixa das nervuras.

Numa experiência preliminar, inoculamos 6 plantas de uma variedade cultivada de tomateiros e não observamos sintoma algum de infecção. Contudo, retroinoculações de algumas das plantas inoculadas para fumo reproduziram os sintomas da moléstia causada pelo vírus da faixa das nervuras.

Posteriormente inoculamos 10 plantas de *L. esculentum* var. Marglobe, tendo sido observado como primeiro sintoma de infecção a palidez das nervuras das folhas novas. Cerca de 19 dias após a inoculação, as plantas inoculadas apresentavam um fraco mosaico nas folhas mais novas. Os sintomas são bastante fracos e tendem a desaparecer à medida que a planta envelhece. Este fato é também relatado por Smith (16), para o caso de tomateiros inoculados com o vírus Y.

*Lycopersicon pimpinellifolium* :

Numa experiência preliminar inoculamos 10 plantas desta espécie. A moléstia não difere essencialmente do que acima relatamos para *L. esculentum* var. Marglobe.

*Solanum tuberosum* :

Inoculações preliminares efetuadas com plantas das variedades President e Green Mountain mostraram que o vírus da faixa das nervuras causa lesões locais necróticas do tipo risca ("streak"), mosaico e rugosidade das folhas novas e necrose das folhas inferiores e médias, havendo também queda das folhas ("leaf drop streak"). Os sintomas na variedade Green Mountain são mais acentuados do que na variedade President.

As plantas novas são mais facilmente infetadas que aquelas já desenvolvidas. Ainda não tivemos ocasião de observar os sintomas das plantas provenientes de tubérculos afetados.

### ETIOLOGIA

A faixa das nervuras é indubitavelmente causada por um vírus do grupo Y como apontado por Kramer & Silberschmidt (12). É um vírus facilmente transmissível pelo suco das plantas afetadas, fornecendo em geral 100% de casos positivos.

Observações efetuadas no campo em plantas naturalmente afetadas, tem mostrado que o vírus da faixa das nervuras não oferece proteção contra o vírus de vira-cabeça (4). Também não existem relações de imunidade para com o vírus da necrose branca ou couve (3). Tanto já observamos plantas primeiramente infetadas pelo vírus da faixa das nervuras e que posteriormente são infetadas pelo vírus da necrose branca ou couve, como também o caso inverso.

Em seguida, vamos descrever alguns ensaios que efetuamos sobre as propriedades físicas dos "strains" por nós estudados.

#### **Tolerância à diluição :**

No quadro V reproduzimos os resultados dos ensaios efetuados. Por ele se vê que os nossos "strains" deste vírus se mostravam ainda infetivos a uma diluição de 1:10.000. Este resultado não está em perfeita concordância com o de outros autores que se tem ocupado com o estudo dos vírus deste grupo.

Smith (15) refere que o vírus Y produz raramente infecção a uma diluição maior que 1 : 1.000. Dykstra (5) trabalhando com alguns vírus do grupo Y achou que o vírus do "veinbanding" tem uma resistência à diluição de 1:1.000 assim como o vírus do "Stipple Streak", ao passo que o vírus do "veinbanding" resiste a 1:900. Koch & Johnson (10) acharam que tanto o vírus Y como o vírus do "veinbanding" resistem a 1:5.000.

Kramer & Silberschmidt (12) acharam que a tolerância à diluição do vírus da faixa das nervuras é de 1:500. Este resultado, deve em parte ser atribuído à maneira como aqueles autores fazem os testes de diluição (\*).

(\*) Kramer & Silberschmidt (12) fazem os testes de diluição a partir de um suco que denominam suco normal e que obtem por trituração de uma amostra de folhas com determinado peso, adicionada do mesmo peso em água. Em nossos ensaios denominamos suco normal aquele que obtemos por trituração e prensagem manual das folhas sem adição de água. Corresponde mais ou menos ao "expressed sap" dos americanos. É a partir do nosso suco normal que efetuamos todos os nossos ensaios sobre propriedades físicas.

**Ponto termal de inativação :**

Os nossos ensaios são incompletos a este respeito. Os resultados até agora obtidos mostram, contudo, que o ponto termal de inativação do vírus da faixa das nervuras está entre 54-55°C, o que concorda plenamente com os resultados obtidos por outros autores para o vírus deste grupo. O nosso resultado está um pouco abaixo do obtido por Kramer & Silberschmidt (12). Eles encontraram como ponto termal de inativação do vírus da faixa das nervuras 60°C.

**Longevidade *in vitro* :**

Os resultados de nossos ensaios sobre esta propriedade física do vírus da faixa das nervuras mostram que a longevidade *in vitro* deste é de 72 horas. Este resultado concorda com aqueles obtidos por outros autores para os vírus do grupo Y.

Kramer & Silberschmidt (12) acharam que o "strain" do vírus da faixa das nervuras por eles estudados tem uma longevidade *in vitro* de 48 horas. O número reduzido de plantas ensaiadas não fornece, porém, um resultado conclusivo.

**A transmissão da faixa das nervuras na natureza :**

Nada sabemos ainda sobre a transmissão natural da faixa das nervuras. Dos vetores já conhecidos de vírus do grupo Y sabemos da existência no Estado de apenas *Macrosiphum solanifolii*. Este afídeo já foi encontrado em batatinha e também em fumo. Sobre o seu possível papel como vetor desta moléstia nada podemos adiantar.

**DISCUSSÃO**

O exame das propriedades físicas do vírus da faixa das nervuras, os sintomas causados nos diferentes suscetíveis, a imunidade de *Datura stramonium* ao vírus, etc., são fatos que mostram pertencer este vírus ao grupo do vírus Y da batatinha. Os nossos trabalhos confirmam, pois, aquele de Kramer & Silberschmidt (12) a este respeito.



Entre diversos virus que pertencem ao grupo Y, os autores citados opinam que o virus do "veinbanding" dos americanos é o que mais se aproxima do virus da faixa das nervuras. Em suas considerações sobre a posição do virus da faixa das nervuras dentro do grupo Y, os autores citados comparam-no com o virus A, com o virus P de Kohler (11) e com o virus Y de Smith (14). Extranhamos que não tenham efetuado comparações com o virus do "Stipple-Streak", que é incluído por todos os autores dentro do grupo Y. Deixamos de o fazer por não termos conseguido a literatura sobre este virus.

Passemos a analisar novamente a posição do virus da faixa das nervuras dentro do grupo Y, à luz dos nossos trabalhos.

Concordamos com Kramer & Silberschmidt que, conquanto haja alguma semelhança entre os virus A e os outros virus do grupo Y, é, contudo, facil de separá-lo não havendo possibilidade de confundí-lo com o virus da faixa das nervuras.

O virus P de Kohler já apresenta mais alguns pontos de semelhança com o virus da faixa das nervuras. Contudo, Kramer & Silberschmidt julgam-no diferente deste virus, apontando as seguintes diferenças

1) O virus da faixa das nervuras não sofre inativação *in vivo* em plantas da variedade Samsoun.

2) O seu ponto termal de inativação é cerca de 10°C mais elevado que o do virus P.

3) O virus da faixa das nervuras não infeta *Nicotiana glutinosa*.

Tambem não observamos a inativação *in vivo* do virus da faixa das nervuras como verificada por Kohler para o virus P. Não trabalhamos, porem, com plantas da variedade Samsoun, a usada por este autor, mais sim com a variedade Turkish, que é do mesmo tempo.

Uma diferença de 10°C no ponto termal de inativação é de bastante significância para distinção entre dois virus. Kohler determinou que o virus P tem um ponto termal de inativação de mais ou menos 50°C, ao passo que Kramer & Silberschmidt encontraram 60°C para o virus da faixa das nervuras. É preciso, porem, ser levado em conta que na maior parte das experiências efetuadas por estes autores, o ponto termal de inativação encontrado foi de 55°C. Apenas em um teste efetuado com a variedade White Burley foi encontrado o valor de 60°C. Nos nossos ensaios, encontramos, para ponto termal de inativação do virus da faixa das nervuras, a temperatura de 54°C. A este respeito, são os nossos ensaios, porem, incompletos.

Em relação à não suscetibilidade de *Nicotiana glutinosa* ao virus da faixa das nervuras como verificado por Kramer & Silberschmidt, temos a dizer

que, em nossos ensaios, todos os "strains" deste virus infetaram *N. glutinosa* com facilidade.

Em resumo, podemos dizer que o virus P apresenta muita semelhança com os "strains" do virus da faixa das nervuras, por nós estudados, principalmente na sintomatologia em fumo. Já em batatinha, Kohler refere não ter observado nem risca ("streak") nem queda das folhas ("leaf-drop"). Nos nossos ensaios observamos estes sintomas em batatinha, se bem que tenhamos trabalhado com variedades diferentes daquelas usadas por Kohler.

À nosso ver, a diferença nos sintomas observados em batatinha e a diferença no ponto termal de inativação mostram que os dois virus são distintos.

Comparando o virus da faixa das nervuras com o virus Y, Kramer & Silberschmidt apresentam as seguintes diferenças:

1) Falta dos sintomas de amarelecimento do limbo entre as nervuras das folhas do fumo, sintoma esse observado por Dykstra (6) em planta de fumo afetada por Y.

2) A ocorrência de faixas escuras longas e bem definidas nas folhas de variedades comerciais de *N. tabacum* afetadas pelo virus da faixa das nervuras.

3) Os sintomas causados pelo virus da faixa das nervuras em batatinha são mais brandos que os causados pelo virus Y.

4) O virus da faixa das nervuras não infeta *N. glutinosa*.

As três primeiras diferenças apontadas são de caráter sintomatológico e se referem a variações qualitativas ou quantitativas de pouco valor. À nosso ver, estas diferenças tem valor relativo para separação.

Quanto à não suscetibilidade de *N. glutinosa* ao virus da faixa das nervuras, já referimos que nas nossas experiências este fato não foi confirmado.

Em inoculações que efetuamos com o virus da faixa das nervuras em batatinha, verificamos o aparecimento de sintomas semelhantes aos causados pelo virus Y, isto é: risca e queda das folhas inferiores. Contudo, não tivemos ainda ocasião de observar a progênie das plantas infetadas o que é de bastante valor para diagnóstico.

Comparando-se agora o virus da faixa das nervuras com o virus do "veinbanding" verificamos que a sintomatologia em fumo é bastante semelhante. Os sintomas descritos por Valleau & Johnson (17) assemelham-se bastante ao que temos observado na mesma planta. Dykstra (5) refere-se apenas, sumariamente, aos sintomas causados pelo virus do "veinbanding" em fumo, que, contudo, se podem aplicar ao que temos

observado. O vírus do "veinbanding" também infeta *N. glutinosa*, não existindo também a este respeito nenhuma diferença.

Quanto às suas propriedades físicas, o vírus da faixa das nervuras não apresenta diferença alguma, seja com relação ao vírus Y, seja ao vírus do "veinbanding".

Concluindo esta nossa discussão, julgamos não ser possível afirmar pelos nossos trabalhos, que o vírus da faixa das nervuras é mais próximo ao vírus do "veinbanding" do que ao vírus Y.

Segundo o nosso ponto de vista, não é mesmo possível, à luz da literatura existente, fazer uma distinção satisfatória entre o vírus do "veinbanding" e o vírus Y. Passemos a discutir este ponto. Como já foi dito por Kramer & Silberschmidt (12) os primeiros autores que se ocuparam com o estudo do vírus Y e "veinbanding" consideram-nos idênticos. Posteriormente, outros investigadores, estudando os dois vírus comparativamente, chegaram à conclusão de que, conquanto relacionados, eles não são idênticos. Este é o ponto de vista também esposado por Kramer & Silberschmidt (12).

Estes autores não dizem, porém, até que ponto eles consideram os dois vírus relacionados. É preciso sempre distinguir se há ou não relação e até que ponto vai essa relação. Assim, por exemplo, o vírus P de Kohler apresenta algumas relações com os vírus do grupo Y. Contudo, ele é um vírus diferente de Y, não oferecendo proteção contra Y nas plantas com ele infetadas e mostrando assim que, provavelmente, não tem relação imunológica próxima com esse vírus. O mesmo fato se dá com o vírus A que também causa moléstias com muitos pontos semelhantes àquelas causadas por Y e "veinbanding". É, porém, um vírus diferente daqueles, não apresentando relações imunológicas com o grupo.

Não é o caso acima o que se dá com o vírus Y e "veinbanding". Conquanto alguns autores reconheçam algumas diferenças entre eles, aliás de valor duvidoso, reconhecem, todavia, que se trata apenas de diferença entre "strains" do mesmo vírus.

Baseados nos trabalhos existentes, podemos dizer que as diferenças consignadas entre o vírus Y e "veinbanding" se resumem no seguinte:

1) O vírus Y é mais fácil de transmitir pelo suco que o "veinbanding".

2) O vírus Y causa sintomas mais acentuados que o "veinbanding" em certas variedades de batata, fumo e pimentão.

3) O vírus Y não mancha as flores da Petunia como o "veinbanding".

Koch & Johnson (10) referem que *Salanum nigrum* se mostrou imune a Y e suscetível ao vírus do "veinbanding". Smith (16), porém, relata que *S. nigrum* é também afetado pelo vírus Y, desenvolvendo sintomas iniciais que mais tarde desaparecem, permanecendo então esta planta como portadora.

O exame das diferenças registadas entre os dois vírus, mostra-nos que elas constituem, sobretudo, variações na intensidade dos sintomas causados. A nosso ver, estas têm pouco valor para separação.

Por outro lado, os pontos de semelhança entre os dois vírus são muito fortes :

1) Semelhança na sintomatologia causada nos diferentes suscetíveis, apenas, com divergências em intensidade. Koch & Johnson (10) relatam que estudaram os dois vírus comparativamente em oito hospedeiras diferenciais, não tendo encontrado nenhuma diferença no comportamento destes dois vírus nestas plantas.

2) As propriedades físicas encontradas para estes dois vírus são as mesmas.

3) As relações de imunidade são perfeitas.

Dykstra (5,6) verificou que o vírus do "veinbanding" oferece proteção contra Y. Chester (1) também demonstrou que as reações serológicas entre "veinbanding" e Y são positivas.

4) A identidade dos vetores.

Para concluir, queremos afirmar que sobre a relação entre estes dois vírus pensamos com Dykstra (5), que diz serem os vírus Y e "veinbanding" "strains" dum mesmo vírus e propõe sejam designados por Y.

### SUMMARY

The present paper deals with the virus disease of the tobacco plant recently described by Kramer & Silberschmidt (12) under the name "faixa das nervuras" (veinbanding).

New host plants are added to the list of suscept, as follows: *Nicotiana repanda* Willd., *N. angustifolia* (\*), *N. Gossey* Domin, *N. Sanderæ* Hort. ex. W. Watson, *N. glutinosa* L., *N. longiflora* Cav., *N. paniculata* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *L. pimpinellifolium* Mill., and *Cyphomandra betacea* Sendt.

*Datura stramonium* L., already studied by Kramer & Silberschmidt (12) and *Nicotiana glauca* Grah., *Nicandra physaloides* Gaertn., *Solanum nodiflorum* (\*\*), *S. nigrum* L., *Lactuca saliva* L., *Brassica oleracea* L., *Vigna sinensis* Endl. var. Black., and *Dolichos lablab* L., var. *purpurens* were found not to be susceptible to the virus.

(\*) This species was received with this name from the Division of Tobacco and Plant Nutrition, U.S.D.A.

(\*\*) One plant of *S. nodiflorum* out of 22 which were inoculated gave symptoms of veinbanding. However as no backinoculation was made it can not be stated with certainty if it was truly affected by this virus.

The symptomatology on tobacco described by the above mentioned authors agrees as a whole with which has been observed that is : clearing of the veins, chlorotic spotting and veinbanding. In addition it is stated that the white necrotic spotting found associated with the disease on certain tobacco varieties, v. g. Sumatra and Turkish must be attributed to the same virus.

On potato plants of the varieties President and Green Mountain the virus causes local streak-like symptoms followed by chlorotic mottling of young leaves. Late symptoms take the form of leaf-drop streak.

The virus of "faixa das nervuras" is easily transmissible through the sap giving practically 100% of success. The physical properties of the virus are : tolerance to dilution 1:10.000, thermal death point 54°C. and logevity *in vitro* 72 hours. No vector of the virus is known.

The statement of Kramer & Silberschmidt (12) that the virus of "faixa das nervuras" belongs to the group of the potato virus Y is confirmed. A discussion is given about the position of the virus within the group. Our results do not permit to state that the virus is more related to the veinbanding virus as claimed by these authors.

It is also pointed out that the differences found in the literature between the Y and veinbanding viruses are slight, justifying in the maximum the separation of both, but as strains of the same virus.

#### LITERATURA CITADA

1. **Chester, K. Starr.** Serological studies of plant viruses. *Phytopath.* **27**:903-912 1937
2. **Costa, A. S. e J. Franco do Amaral.** Nota preliminar sobre uma moléstia das folhas do fumo causada por *Botryobasidium solani* (Pril. & Del.) Donk. *Revista da Agricultura. Piracicaba.* **14**:389-397, fig. 1-9. 1939.
3. **Costa, A. S., A. R. Lima, e R. Forster,** "Necrose branca", uma moléstia de virus do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) e "fumo couve" como sintoma tardio. *Jornal de Agronomia. Piracicaba.* **3**:1-26, fig. 1-24. 1940.
4. **Costa, A. S. e R. Forster,** Identidade do virus de vira-cabeça e sua inclusão no grupo do virus do "spotted wilt". *Bragantia.* **1**:491-516, fig. 1-19. 1941.
5. **Dykstra, T. P.** Comparative studies of some european and american potato viruses. *Phytopath.* **26**:597-606. 1936.
6. **Dykstra, T. P.** Studies of viruses infecting european and american varieties of the potato *Solanum tuberosum*. *Phytopath.* **29**:40-67, fig. 1-7. 1939.
7. **Holmes, F. O.** Inheritance of ability to localize tobacco-mosaic virus. *Phytopath.* **24**:984-1002. 1934.
8. **Johnson, J.** A tobacco hybrid useful for virus studies. *American Jour. of Botany.* **23**:40-46. 1936.
9. **Koch, Karl Lee.** The nature of potato rugose mosaic. *Phytopath.* **23**:319-342, fig. 1-4. 1933.
10. **Koch, Karl Lee e J. Johnson,** A comparison of foreign and american viruses. *Ann. Appl. Biol.* **22**: 37-54, pl. 3-5. 1935.
11. **Kohler, E.** Uber ein "Veinbanding-Virus" der Kartoffel. *Phytopath. Zeitschr.* **10**:17-29. 1937.
12. **Kramer, M. Karl e Silberschmidt.** A "faixa das nervuras", uma doença de virus do fumo encontrada no Estado de S. Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico.* **11**:165-187, Est. 39-41. 1940.

13. **Lima, A. R. e A. S. Costa.** Variedades de fumo resistentes a vira-cabeça. Revista da Agricultura. Piracicaba. **15**:133-140, fig. 1-2. 1940.
14. **Smith, K. M.** On the composite nature of certain potato virus diseases of the mosaic group. Proc. Roy. Soc. B. **109**:251-267. 1931.
15. **Smith, K. M.** *Em* Recent advances in the study of plant viruses. J. & A. Churchill. London. 1933.
16. **Smith, K. M.** *Em* Textbook of plant virus diseases. P. Blackiston's Son. & Co. Philadelphia. 1937.
17. **Valleau, W. D. e E. M. Johnson,** Relation of some tobacco viruses to potato degeneration. Kentucky Agri. Exp. Sta. Bull. 309:475-507, fig. 1-5. 1930.
18. **Valleau, W. D. e E. M. Johnson,** Tobacco diseases. Kentucky Agri. Exp. Sta. Bull. 362: 1-62, fig. 1-28. 1936.

### EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

- Figura 1 — Planta da variedade Sumatra afetada pela faixa das nervuras e mostrando as pintas necróticas brancas.
- Figura 2 — Folha da variedade Amarelinho, mostrando faixa das nervuras.
- Figura 3 — Folha de planta da variedade Sumatra, mostrando as numerosas manchas cloróticas arredondadas. Nas proximidades do ápice há início da faixa das nervuras.
- Figura 4 — Folha da planta da variedade Sumatra, mostrando faixa das nervuras e pintas necróticas brancas.
- Figura 5 — Folhas de planta da variedade Sumatra, mostrando as pintas necróticas brancas.
- Figura 6 — Folhas de plantas da variedade Sumatra, mostrando os sintomas da necrose branca (A) e das pintas necróticas brancas (B).
- Figura 7 — Folhas de meia idade de plantas da var. Turkish, mostrando as manchas cloróticas arredondadas.
- Figura 8 — *Solanum tuberosum* var. Green Mountain. Folha inoculada com o vírus da faixa das nervuras, mostrando os sintomas locais.
- Figura 9 — *S. tuberosum* var. Green Mountain. Folha [de planta afetada, mostrando sintomas sistêmicos.

Composto e impresso na  
**TIPOGRAFIA SIQUEIRA**  
*SALLES OLIVEIRA & CIA. LTDA.*  
S ã O P A U L O

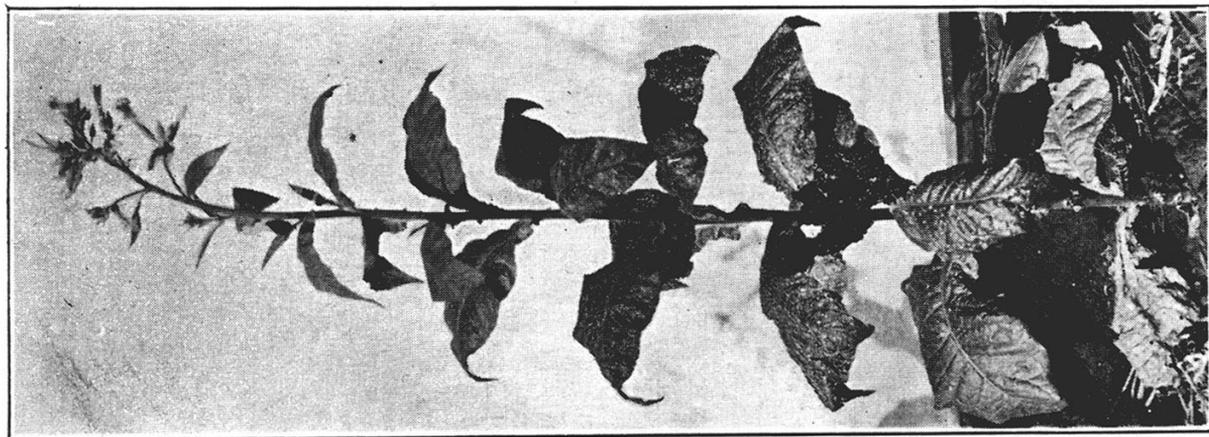


Fig. 1

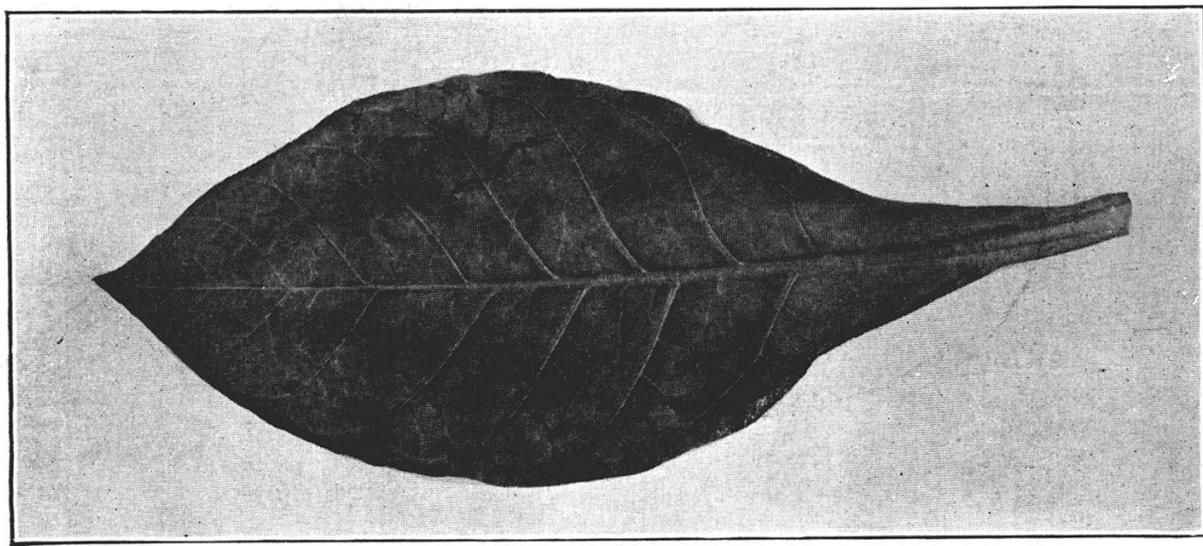


Fig. 2

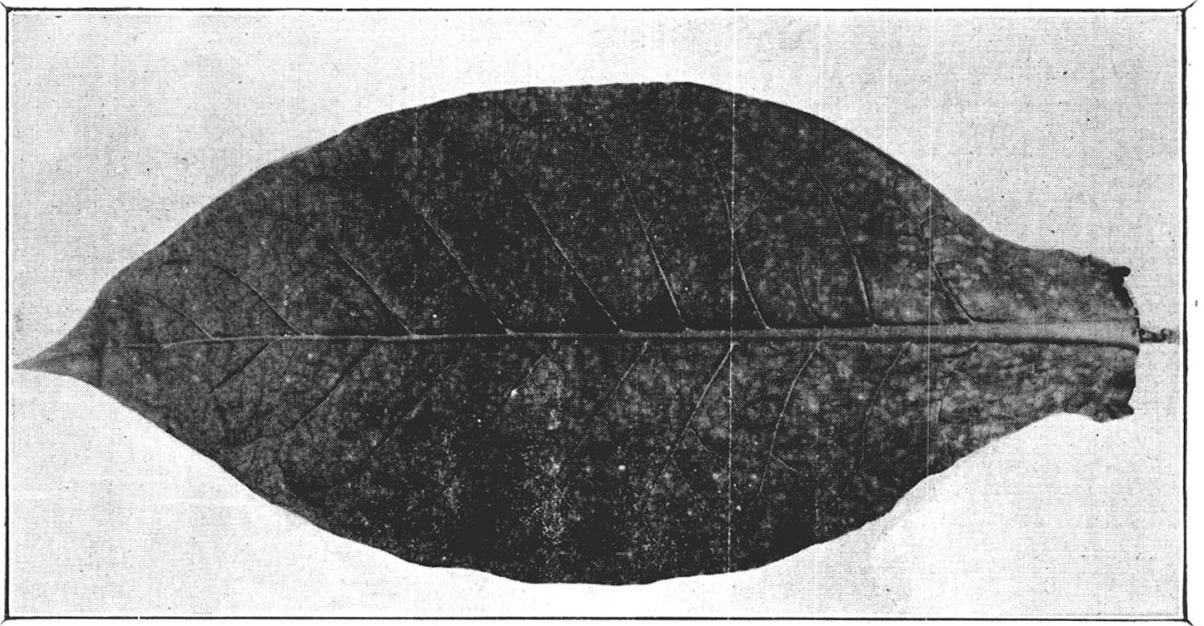


Fig. 3

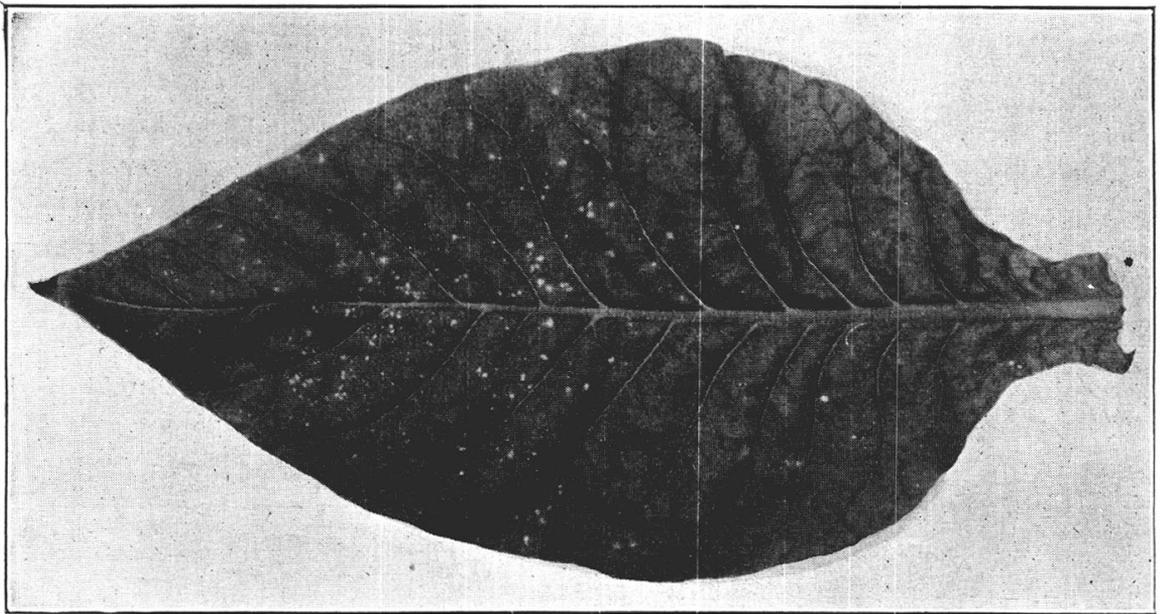


Fig. 4

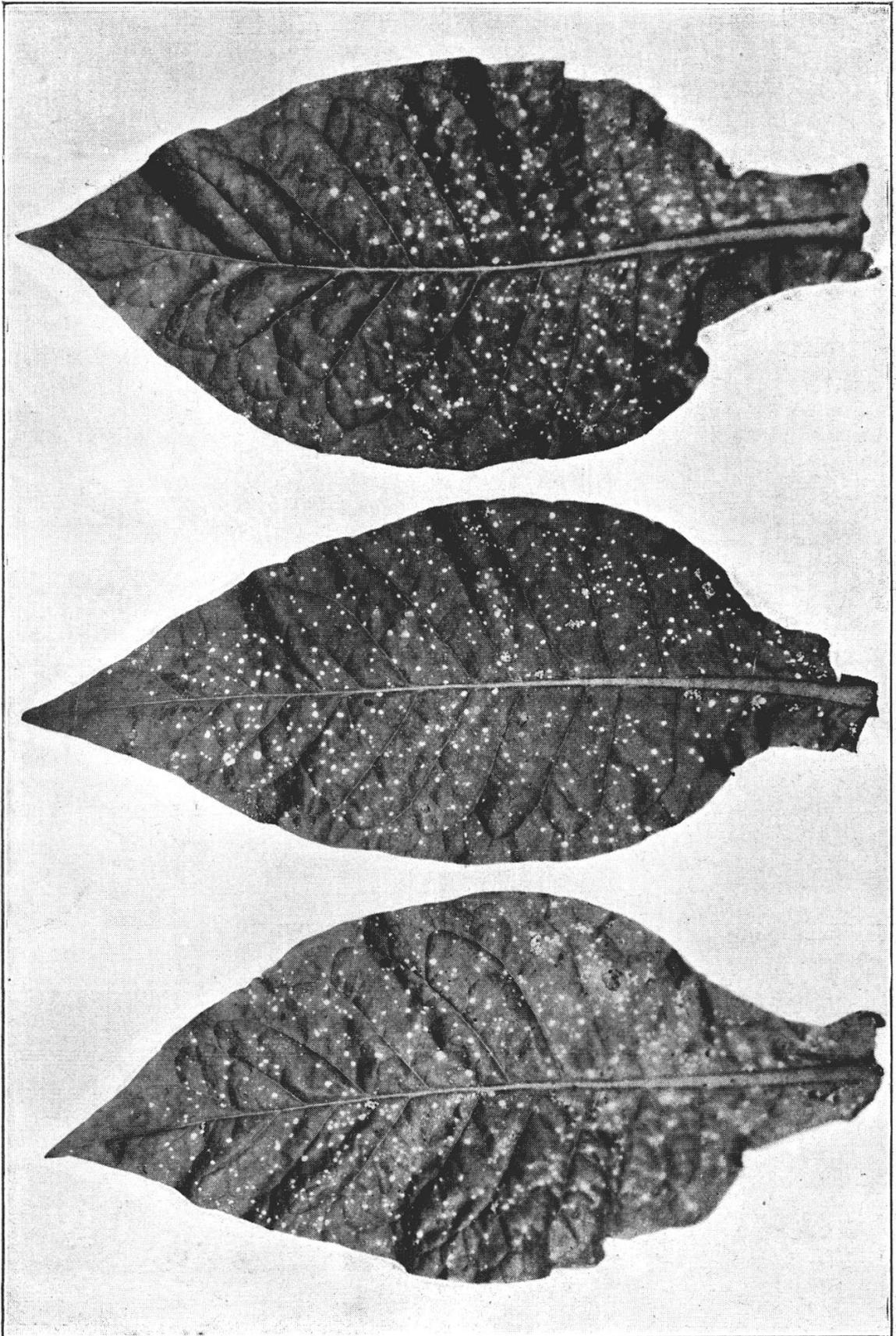


Fig. 5

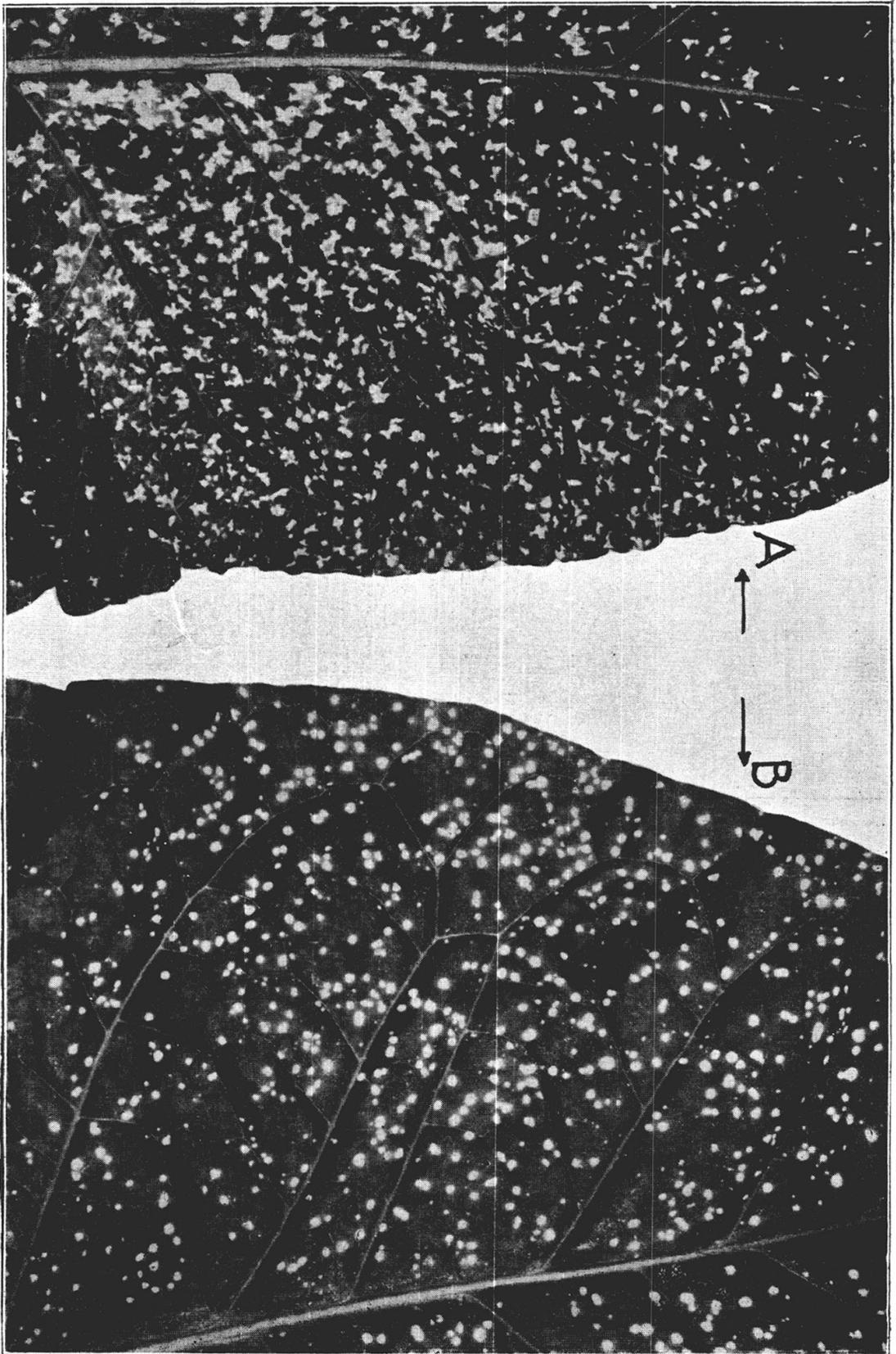


Fig. 6

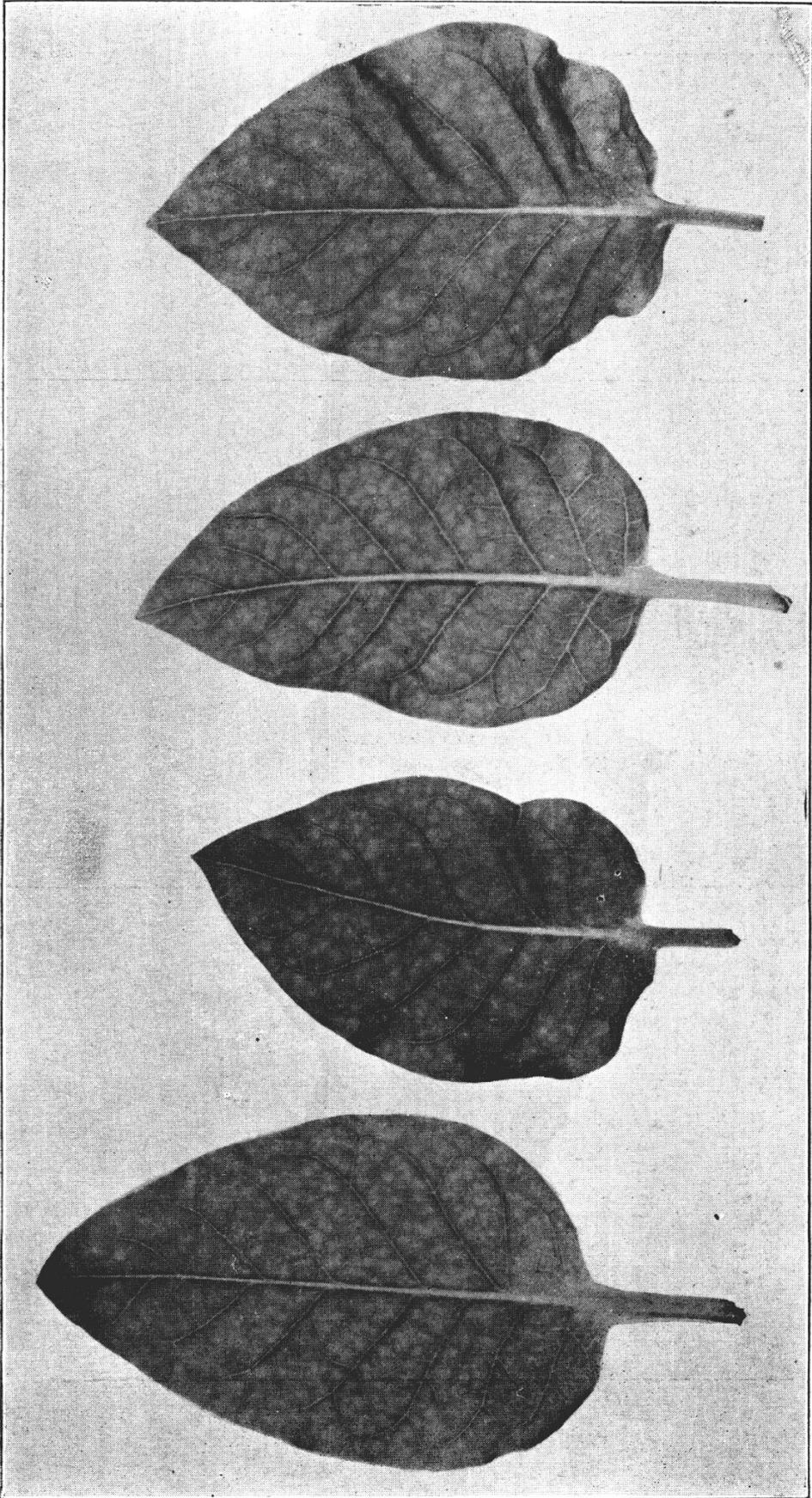
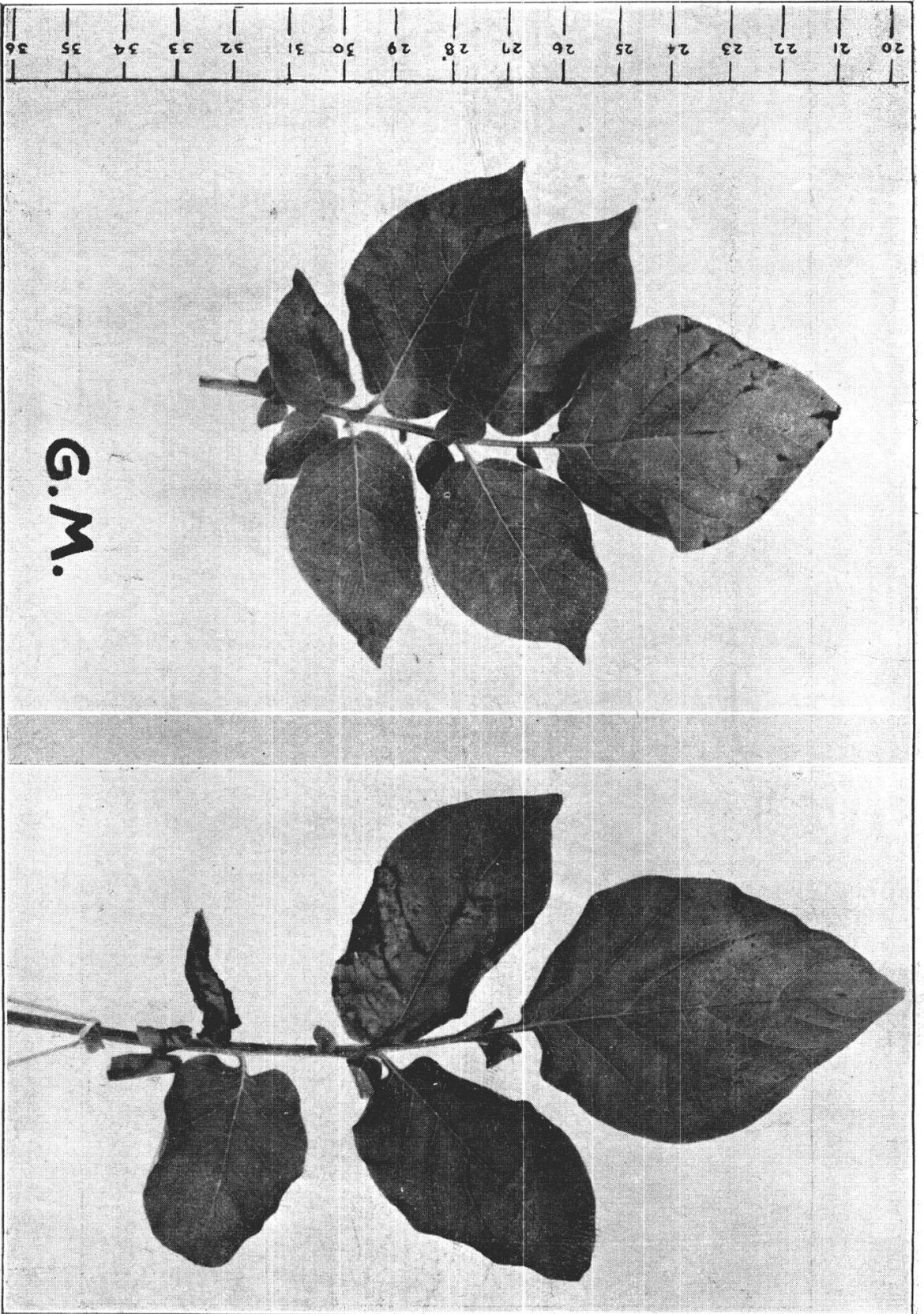


Fig. 7



G.M.

Fig. 9

Fig. 8