

MOLÉSTIAS DE VIRUS DO FUMO NO ESTADO DE SÃO PAULO

A. S. Costa

INTRODUÇÃO

Diversas moléstias de virus do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) foram constatadas em São Paulo, tendo sido descritas em publicações esparsas (2, 3, 4, 5, 6, 13, 17, 21, 22). Atualmente, está em andamento um grande plano de estudo sôbre a cultura do fumo, plano êsse que vem sendo executado em cooperação, por diversos técnicos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", do Instituto Agrônômico, do Instituto Biológico e da Divisão do Fomento Agrícola. No decorrer das experiências já realizadas, foi notada a falta de uma publicação que reunisse as informações existentes sôbre as moléstias de virus do fumo, de maneira a facilitar a standardização das observações efetuadas por diversas pessoas, nas diferentes experiências. É esta, portanto, a finalidade precípua dêste trabalho. Entretanto, apresentamos, a título sugestivo, algumas medidas de contrôle para as diferentes moléstias.

Ao autor coube preparar êste trabalho, para cuja feitura foram aproveitadas, livremente, as informações contidas nas publicações acima citadas.

VIRA-CABEÇA

Em certas localidades é a moléstia de maior importância na cultura do fumo. Está bastante espalhada no Estado de São Paulo, onde a sua existência já é conhecida há muitos anos. É sabido que o mesmo virus ocorre também em outros Estados, como na Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Em São Paulo, vira-cabeça já foi observada nos seguintes municípios: Campinas, Tietê, Piracicaba, Limeira, Tupí, Sorocaba, Pitangueiras, Pirangi, Ibitirama, Santa Lúcia, São Roque, Bragança, Cunha, Formosa, Iacanga, Itapira, Mococa, São Bento do Sapucaí, São Carlos, Socorro e Tapiratiba.

Sòmente o fumo é atacado por esta moléstia. O mesmo virus é capaz de infetar o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), a batatinha (*Solanum tuberosum* L.), numerosas outras *Solanaceæ* e muitas plantas ornamentais. Muitaservas daninhas são também hospedeiras dêste virus, tais como a maria-pretinha (*Solanum nigrum* L.), o estramônio (*Datura stramonium* L.) e o carurú (*Amaranthus* sp.). Ataques graves de vira-cabeça em plantas de carurú e estramônio já têm sido verificados. Observações feitas em 1941, num campo no qual numerosas plantas de *Datura stramonium* cresciam espontâneamente, mostraram que cêrca de 30% das plantas estavam afetadas por vira-cabeça.

A importância econômica de vira-cabeça é devida, principalmente, ao grande número de plantas mortas pela moléstia. Em plantações atacadas, a percentagem de plantas afetadas pode atingir 50% ou mais. A maioria destas morre, principalmente se são atacadas quando novas. O número de plantas que sobrevivem à moléstia, isto é, que se restabelecem, é variável, dependendo da idade e das condições do ambiente. Plantas restabelecidas perdem, porém, o seu valor, pois as fôlhas são de qualidade inferior.

Sintomas

Em qualquer idade, as plantas podem ser afetadas. A moléstia é, todavia, mais comum em viveiros ou em plantações novas. Com o aumento da idade, as plantas adquirem uma certa resistência; quando adultas, são raramente afetadas. É principalmente nos primeiros cinquenta dias depois de transplantadas que são mais notados os ataques.

A planta afetada por vira-cabeça cessa o crescimento. As fôlhas do tôpo da planta arqueam-se para baixo. Frequentemente, é tôda a parte superior da planta que se torce em direção ao solo, fato êsse que originou os nomes de vira-cabeça ou vira-copa, dados à moléstia. As fôlhas novas mostram concomitantemente palidez das nervuras, rugosidade e necrose. Necrose também se manifesta nas fôlhas médias. Listas pretas, formadas ao longo da haste, são comuns em plantas adultas afetadas. A necrose das fôlhas apresenta-se sob forma variada: riscas ao longo das nervuras de terceira ordem, faixas paralelas às nervuras de primeira e segunda ordem ou como anéis simples ou concêntricos. Um amarelecimento de tôda a planta é também sintoma frequente, precedendo, geralmente, a morte desta.

Etiologia

O vírus de vira-cabeça pertence ao grupo do vírus de "spotted-wilt" (*Lethum australiense* H.). Em São Paulo é disseminado por uma espécie de tripes, *Frankliniella* sp. Este inseto é também capaz de viver sobre várias outras plantas. Ainda não sabemos se outras espécies de tripes podem também servir de vetores de vira-cabeça.

Contrôle

As variedades de fumo são, na sua maioria, altamente suscetíveis a vira-cabeça. Algumas variedades do grupo Sumatra mostram alguma resistência que, contudo, está longe de ser satisfatória (1, 18).

Entre as espécies de *Nicotiana* ensaiadas quanto à sua resistência a vira-cabeça, *N. glauca* foi a única que se mostrou de valor. Pode-se dizer que esta espécie é praticamente imune a vira-cabeça, se bem que já tenhamos observado sintomas em algumas plantas. A seguir apresentamos os dados obtidos sobre vira-cabeça, em um ensaio com diferentes espécie de *Nicotiana*, realizado na Estação Experimental Central em Campinas, no ano de 1939:

Espécie	Porcentagem de vira-cabeça
<i>Nicotiana glauca</i>	0,0
<i>N. rustica</i> (N.º 264)	8,5
<i>N. langsdorfii</i>	8,7
<i>N. sylvestris</i>	9,2
<i>N. rustica</i> (N.º 25)	9,6
<i>N. tabacum</i> var. <i>Samsoun</i>	17,9
<i>N. glutinosa</i>	21,9
<i>N. longiflora</i>	24,2
<i>N. tabacum</i> var. <i>Geudertheimer</i>	51,1
<i>N. repanda</i>	56,9
<i>N. nudicaulis</i>	72,8

Alguns trabalhos foram iniciados para se ver se seria possível obter a transferência da alta resistência de *N. glauca* a vira-cabeça, para variedades comerciais de fumo. Para este fim usou-se o alotetraplóide *Tabacum x Glauca* (*) como ponte, assim como no caso da transferência do fator **N** (reação necrótica ao vírus do mosaico comum do fumo) de *N. glutinosa* para fumo (14). Este é, porém, um trabalho demorado e que poderá produzir resultados somente depois de muitos anos.

(*) As sementes deste alotetraplóide foram obtidas por gentileza do dr. H. H. Smith, do Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture.

O arrancamento das plantas afetadas por vira-cabeça é uma medida de contróle aconselhável. Deve ser feito logo de início, assim que se percebam os sintomas da moléstia. As plantas arrancadas devem ser recolhidas imediatamente num saco e posteriormente eliminadas. É desaconselhável arrancar as plantas doentes e deixá-las sôbre o solo, nas proximidades das plantas sadias. Os vetores que se acham sôbre as plantas arrancadas, e deixadas sôbre o solo, passam para as sadias, assim que aquelas principiam a murchar. Desta maneira é muito provável que venham a infetar outras plantas.

Fawcett (9, 10) verificou que a sombra oferece uma certa proteção contra a "corcova" na Argentina. Plantas cultivadas à sombra mostram-se menos atacadas que plantas similares no sol. Está ainda para ser verificado se o efeito é sôbre a resistência da planta ou sôbre o vetor.

É relativamente fácil controlar-se o vetor de vira-cabeça no viveiro. Já no campo o seu contróle oferece muito maiores dificuldades. O combate ao vetor na fase do viveiro não tem, aparentemente, nenhuma influência sôbre a incidência da moléstia em campo. Isto foi verificado em diversas experiências. Plantas criadas em caixas à prova de insetos, quando levadas para o campo, mostraram a mesma percentagem de vira-cabeça que as plantas formadas em viveiro comum, no qual abundava o tripes vetor da moléstia. Nestas experiências, os lotes criados à prova de insetos foram transplantados próximos aos do viveiro comum, mas separados uns dos outros por meio de barreiras de *Crotalaria juncea*. Estas tinham por finalidade evitar a passagem de vetores dos lotes não tratados para os criados à prova de insetos, no viveiro. Em outras experiências, mudas criadas à prova de insetos foram transplantadas para local mais ou menos isolado na Estação Experimental Central em Campinas. Entretanto, depois de cêrca de oito dias (mais ou menos o período de incubação da moléstia) muitas plantas principiam a mostrar sintomas de vira-cabeça. Êstes fatos mostraram que no campo existe uma população do inseto vetor, que, provavelmente, vive sôbre ervas daninhas, passando destas para o fumo. Mostram também que muitos dos insetos se acham virulíferos, obtendo o vírus com tôda certeza das plantas nativas suscetíveis.

O contróle do tripes vetor de vira-cabeça pode ser tentado pelo uso de inseticidas de contacto ou repelentes. Muitos inseticidas já têm sido ensaiados em forma líquida ou em pó, no contróle dos vetores das moléstias do grupo do vírus do "spotted-wilt". Moore (20) ensaiou diversas substâncias, mas, devido à baixa incidência da moléstia no



Figura 1 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*. (Uma planta sadia entre duas afetadas, mostrando os sintomas de vira-cabeça).

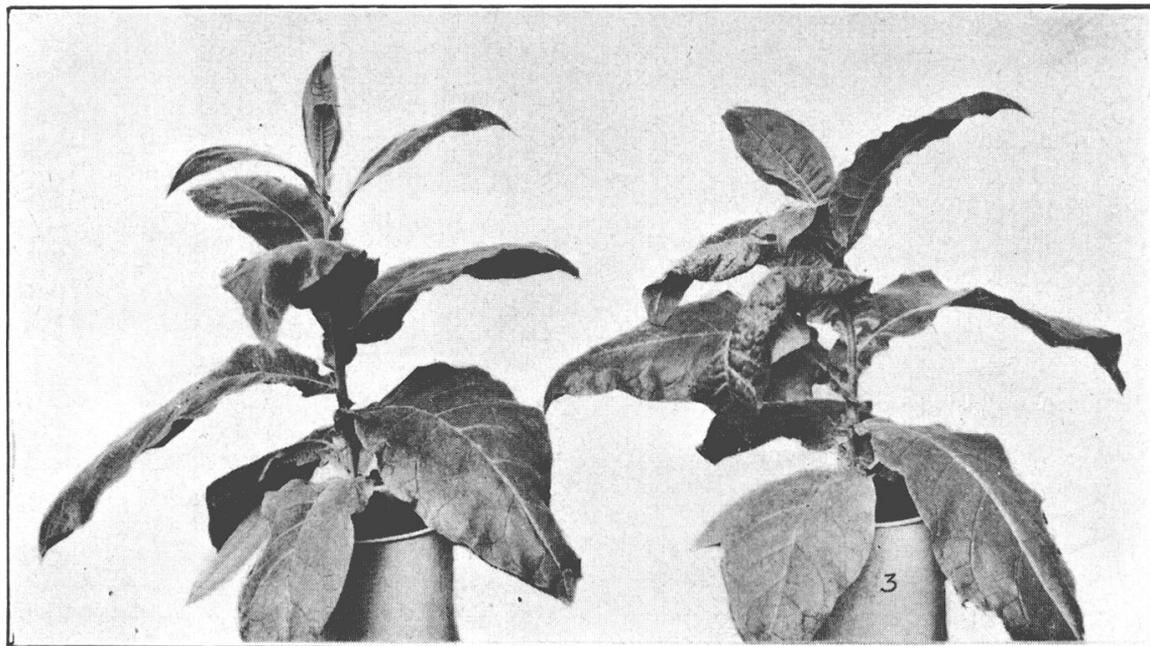
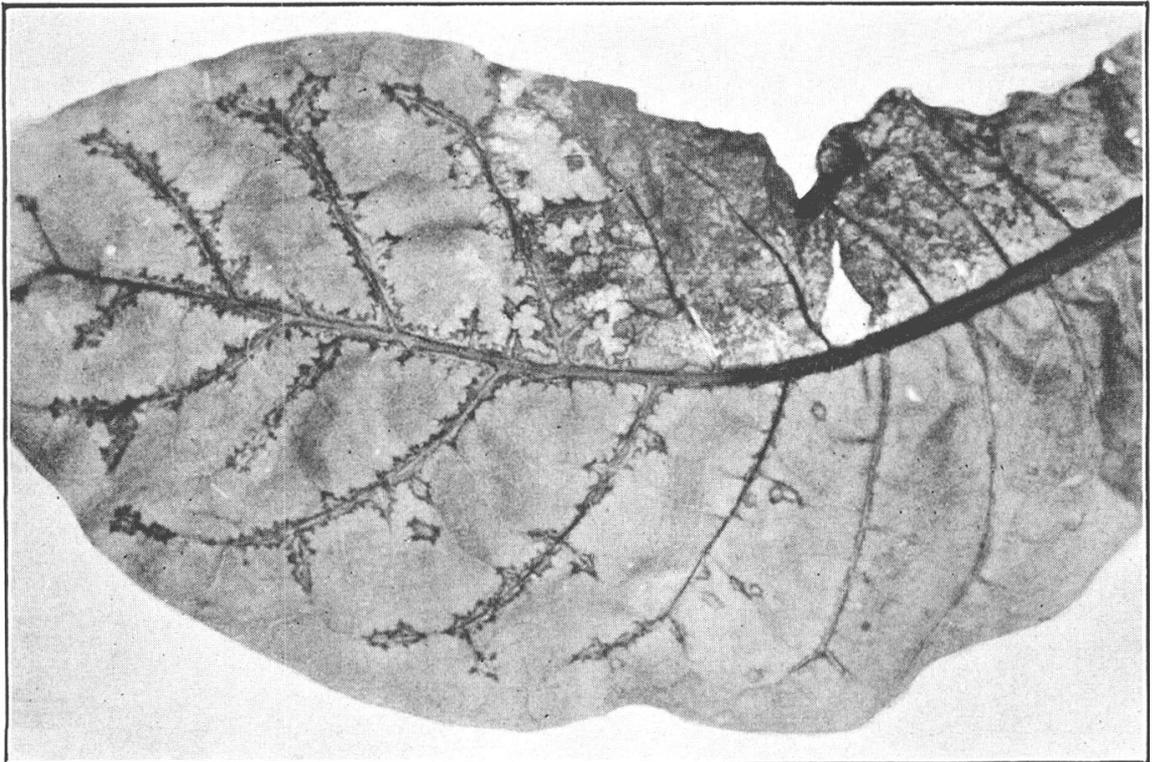
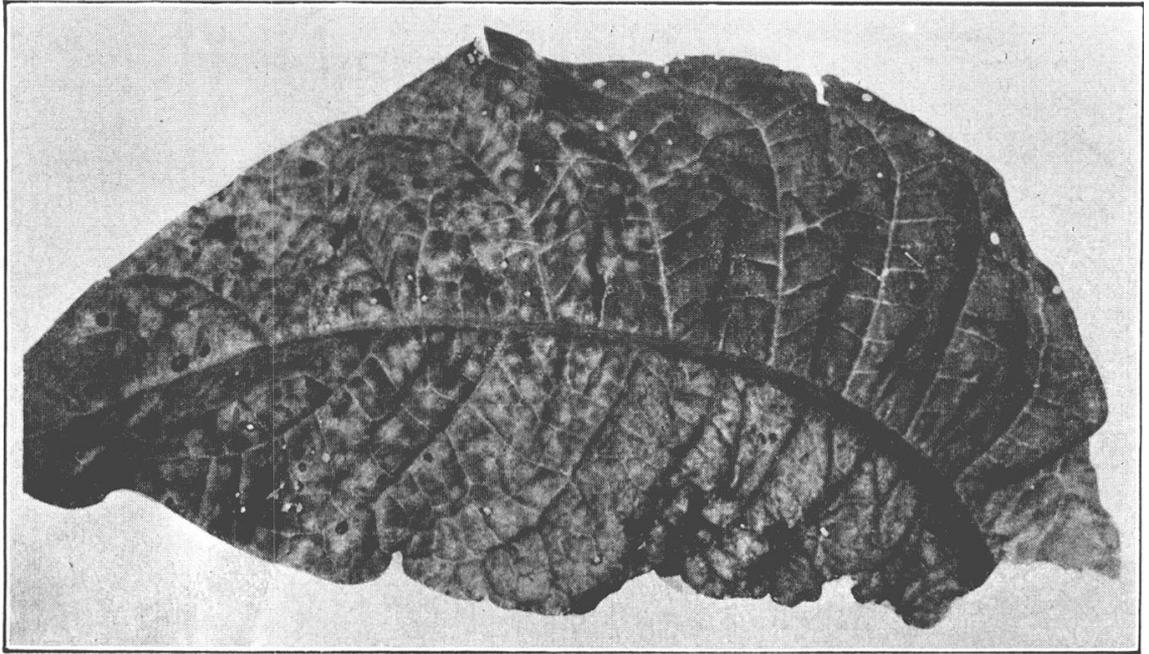
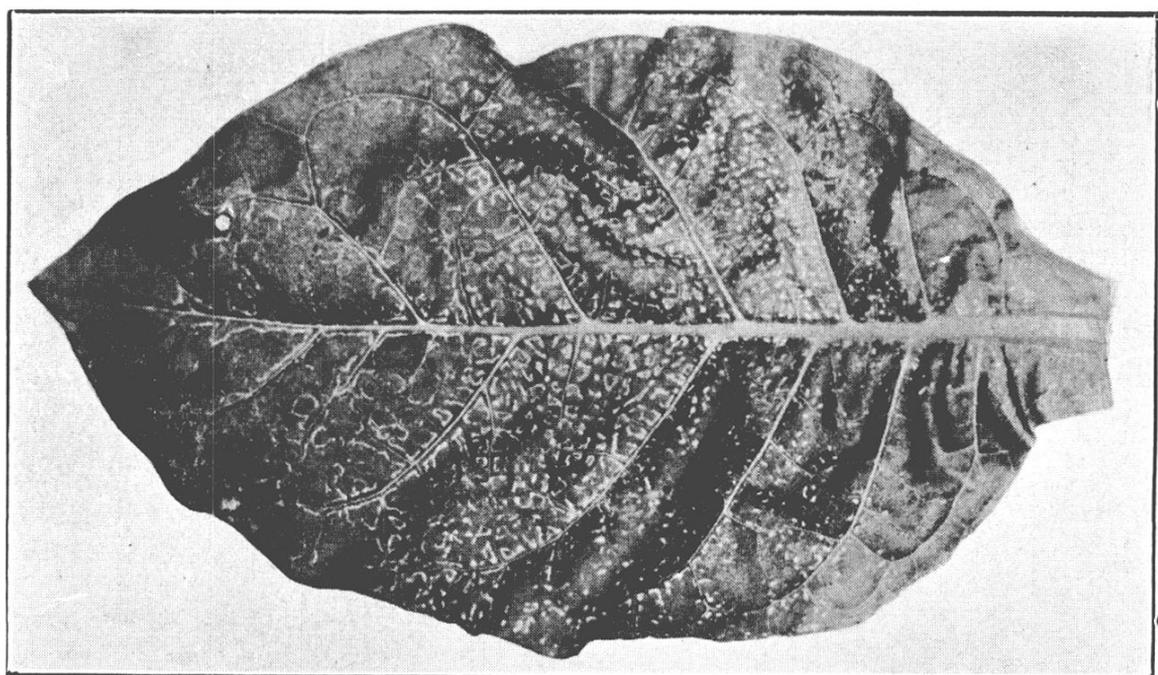
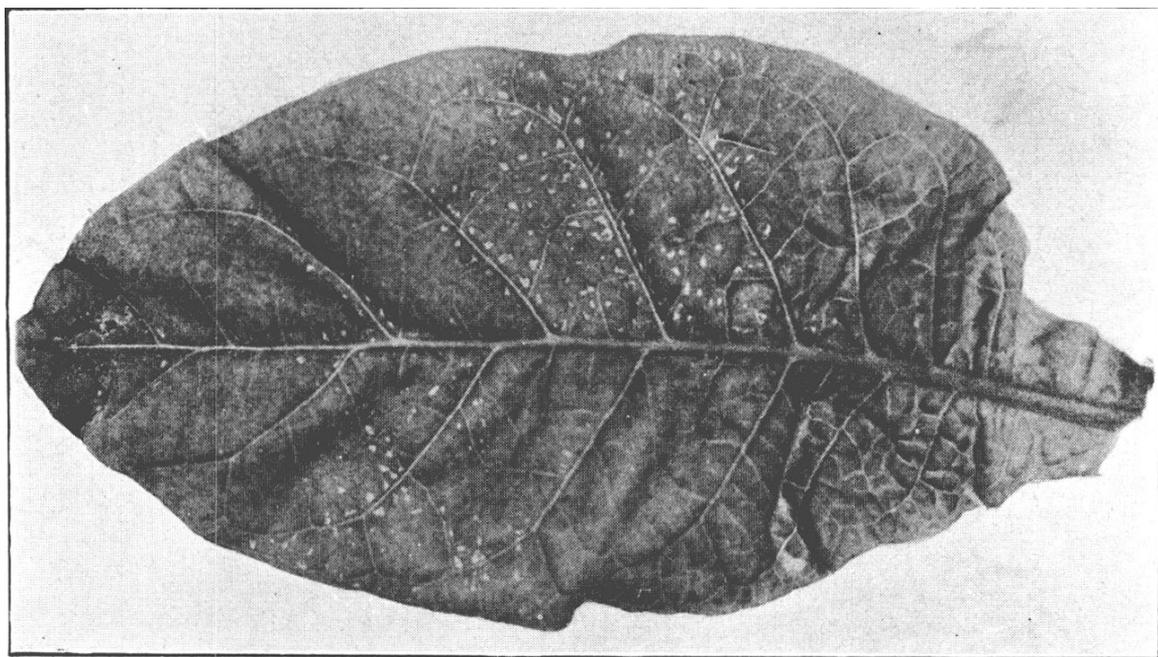


Figura 2 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*. (Uma planta afetada ao lado de uma planta sadia. — Notar a curvatura da parte superior da planta).



Figuras 3 e 4 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*. (Fólias mostrando diversos sintomas de vira-cabeça).



Figuras 5 e 6 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*. (Fóllhas com sintomas de vira-cabeça).

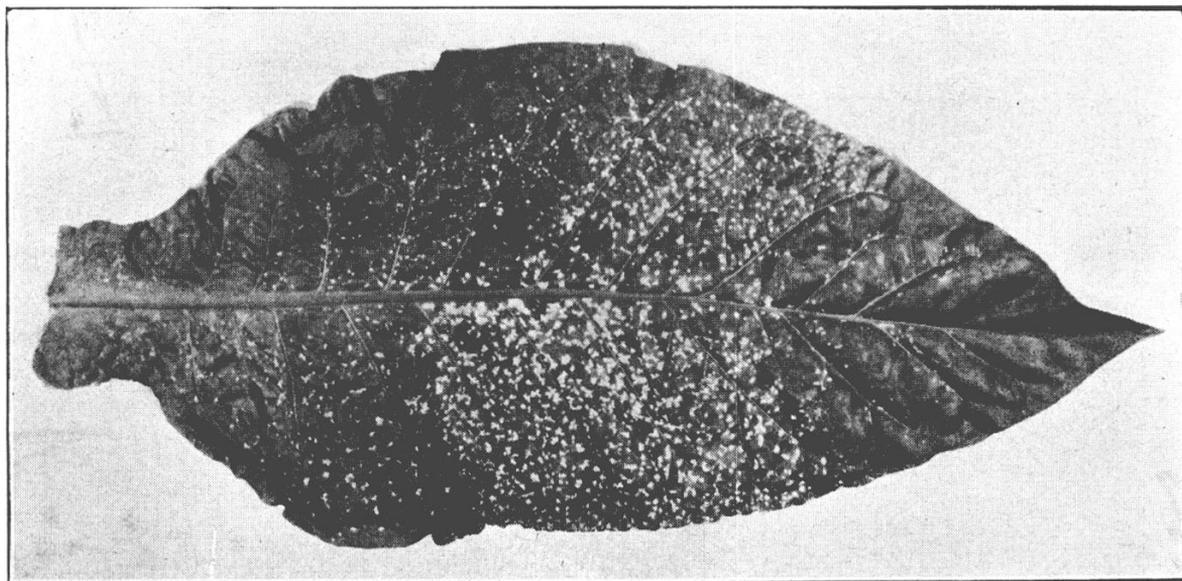


Figura 7 — *Nicotiana tabacum* var. *Sumatra*.
(Fôlha de planta afetada, mostrando os sintomas da necrose branca).

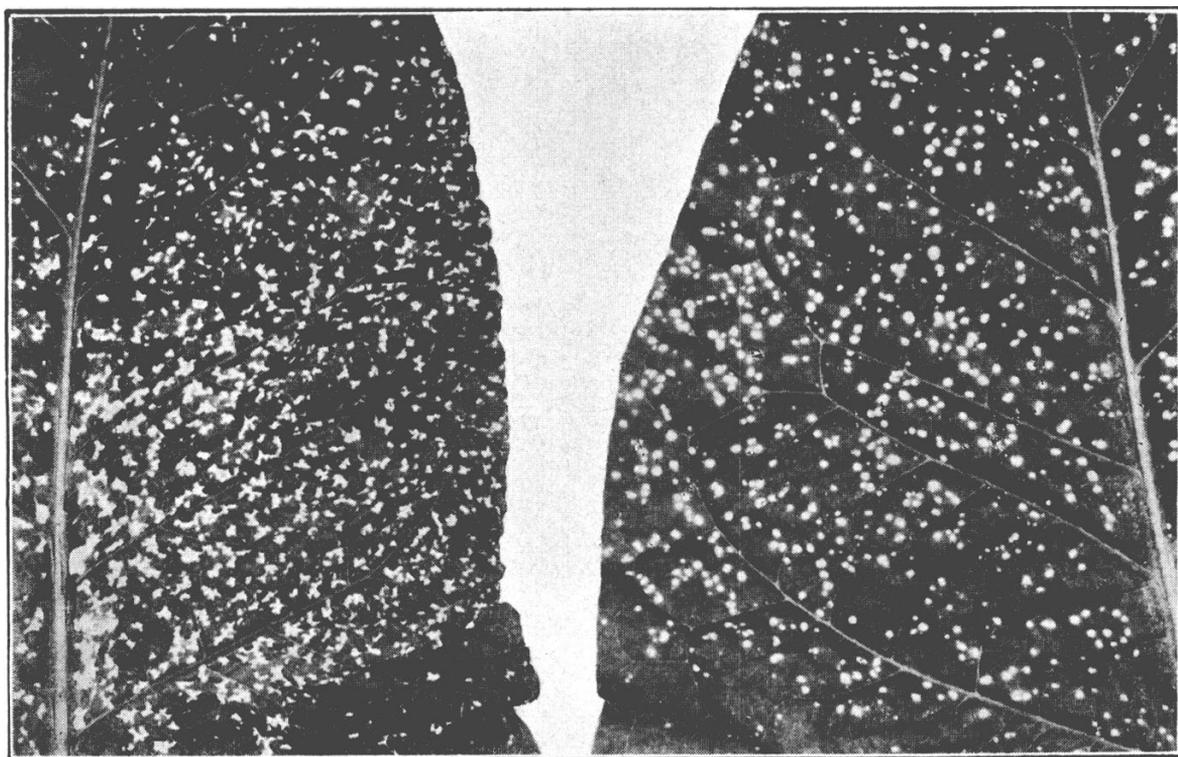


Figura 8 — *Nicotiana tabacum* var. *Sumatra*.
(Fôlhas mostrando os sintomas da necrose branca (A) e das pintas necróticas brancas (B), encontradas em associação com o vírus da faixa das nervuras).

ano em que a experiência foi realizada, não pôde obter dados satisfatórios. Fawcett (8) empregou preparações de derris e sulfato de nicotina no contrôle da corcova do fumo na Argentina, mas os resultados foram negativos. Resultados positivos no contrôle da "corcova" foram obtidos com arseniato de chumbo (11). Fawcett (12) verificou também que o uso do enxofre molhável não deu bons resultados no contrôle da peste negra dos tomates que é causada pelo mesmo vírus da "corcova". O uso da cal, à qual se adicionou óleo para espalhar melhor, deu bons resultados. Recentemente, Magee e Morgan (19) relataram que tinha sido obtido, pela pulverização com tártaro emético, o contrôle dos vetores do vírus do "spotted-wilt" na Austrália -- *Franckliniella insularis* e *Thrips tabaci* -- em plantações de tomates.

O emprêgo de inseticidas para o contrôle dos vetores de vira-cabeça na plantação deve ser efetuado, principalmente, durante os primeiros 30 ou 40 dias após a transplantação. Uma vez passada esta época crítica, as plantas já se acham um tanto desenvolvidas, tendo adquirido certa resistência à moléstia.

Apesar da pouca influência do contrôle do vetor no viveiro, sôbre a manifestação da moléstia em campo, êle deve ser feito, pois, do contrário, arriscar-se-ia à perda de um grande número de mudas, que talvez viessem a faltar para a plantação.

É sempre desaconselhável efetuar a plantação de fumo próximo a flores, tomateiros ou outras plantações de fumo. Vetores da moléstia, muitas vêzes virulíferos, passam então de tais plantas para o fumo, introduzindo vira-cabeça na plantação.

Outra maneira de controlar a moléstia consiste na escolha de regiões, para o plantio do fumo, onde a incidência de vira-cabeça seja pequena. Bragança, São Bento do Sapucaí, Limeira, etc., são regiões onde a moléstia é menos prevalente do que Campinas, Tietê ou Piracicaba. É claro que outros fatores têm também que ser levados em conta, como a adaptabilidade do solo da região para o tipo da cultura do fumo que se quer fazer, etc.

Uma das maneiras mais eficientes de controlar vira-cabeça é a escolha da época adequada para transplante. Como já dissemos, mesmo na Estação Experimental Central em Campinas, onde a percentagem de plantas afetadas frequentemente se aproxima de 100%, existem épocas de transplante durante as quais a incidência de vira-cabeça é relativamente baixa. Em ensaios efetuados tem sido verificado que as

épocas mais favoráveis de transplante em relação a vira-cabeça e durante as quais as plantas podem desenvolver-se satisfatoriamente coincidem com o início e fim da estação de chuvas. Mudanças de fumo transplantadas durante setembro ou outubro, conforme as chuvas comecem, mais cedo ou mais tarde, desenvolvem-se satisfatoriamente e não são muito atacadas por vira-cabeça. Esta época apresenta, todavia, um inconveniente: as plantas vão maturar em época chuvosa e isto pode prejudicar os trabalhos de colheita e preparo do produto. A outra época favorável coincide com os meses de fevereiro ou março. Estas épocas são, contudo, um tanto tardias e há frequentemente falta de chuvas para um crescimento satisfatório das plantas.

A NECROSE BRANCA OU COUVE

A necrose branca foi tida, a princípio, como uma moléstia diferente da então chamada "couve" ou "fumo couve". Em estudos efetuados, verificou-se então que "couve" nada mais era que uma fase tardia da moléstia, seguindo-se às manifestações de necrose branca.

Além do fumo, diversas outras espécies de *Nicotiana* foram infetadas pelo vírus causador, em experiências de inoculação. Podemos citar as seguintes: *N. rustica*, *N. angustifolia*(*), *N. repanda*, *N. sylvestris*, *N. langsdorfii* e *N. longiflora*. Entre outras *Solanaceæ*, mostraram-se suscetíveis *Solanum nodiflorum* e *Nicanra physaloides*. Uma investigação sistemática do círculo de hospedeiras deste vírus não foi ainda feita, mas seria de muito interesse que este trabalho fosse realizado.

A importância econômica da necrose branca ou "couve" é muito grande nos arredores de Tietê. Neste município, tem mesmo maior importância que vira-cabeça. A percentagem de plantas atacadas é muito elevada, atingindo, às vezes, perto de 100%. Plantas afetadas nunca morrem em consequência do ataque da moléstia, mas têm a produção diminuída e as folhas se tornam de qualidade muito inferior. Para o caso de fumo de estufa teriam valor quase nulo.

Além do município de Tietê, esta moléstia já foi constatada em Campinas, Piracicaba, Limeira, Bragança, Iacanga, Itapira, Santa Rita, São Bento, São Carlos, Socorro e Tupí.

(*) Não há certeza quanto à posição taxonômica desta espécie.

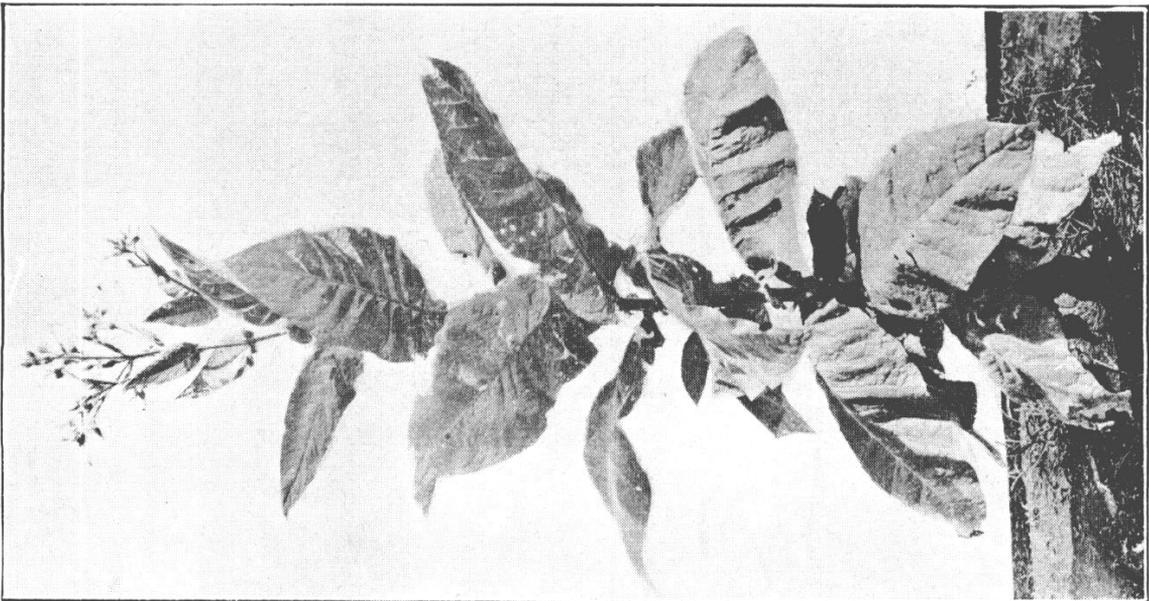
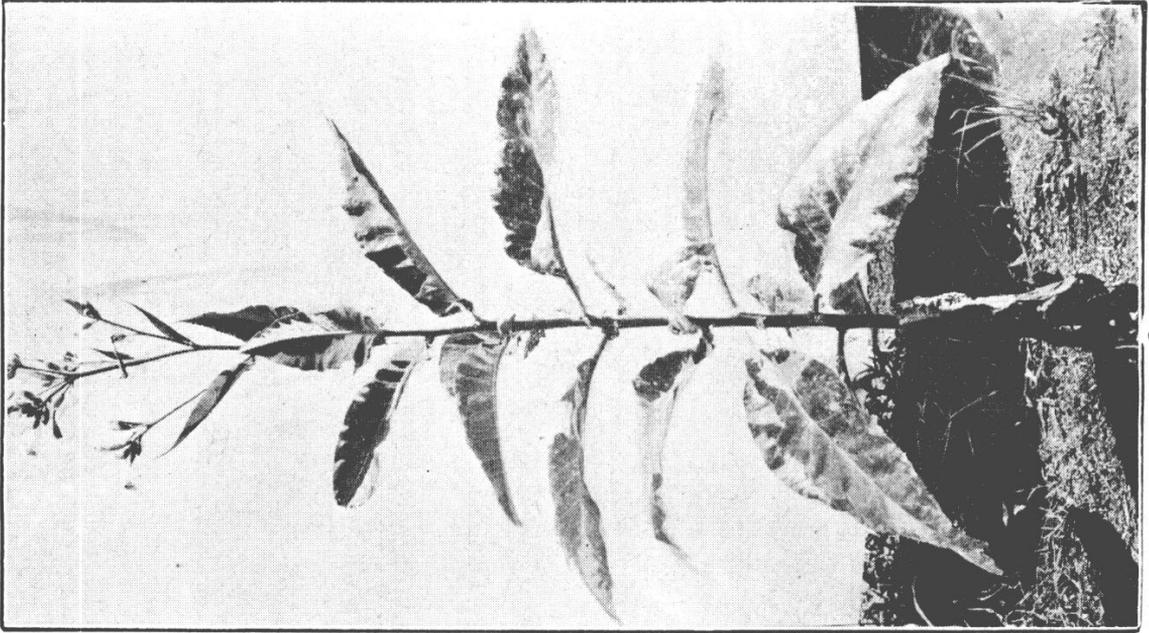


Figura 9 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*. (Planta afetada, mostrando os sintomas da fase "couve" ao lado de uma planta sadia).

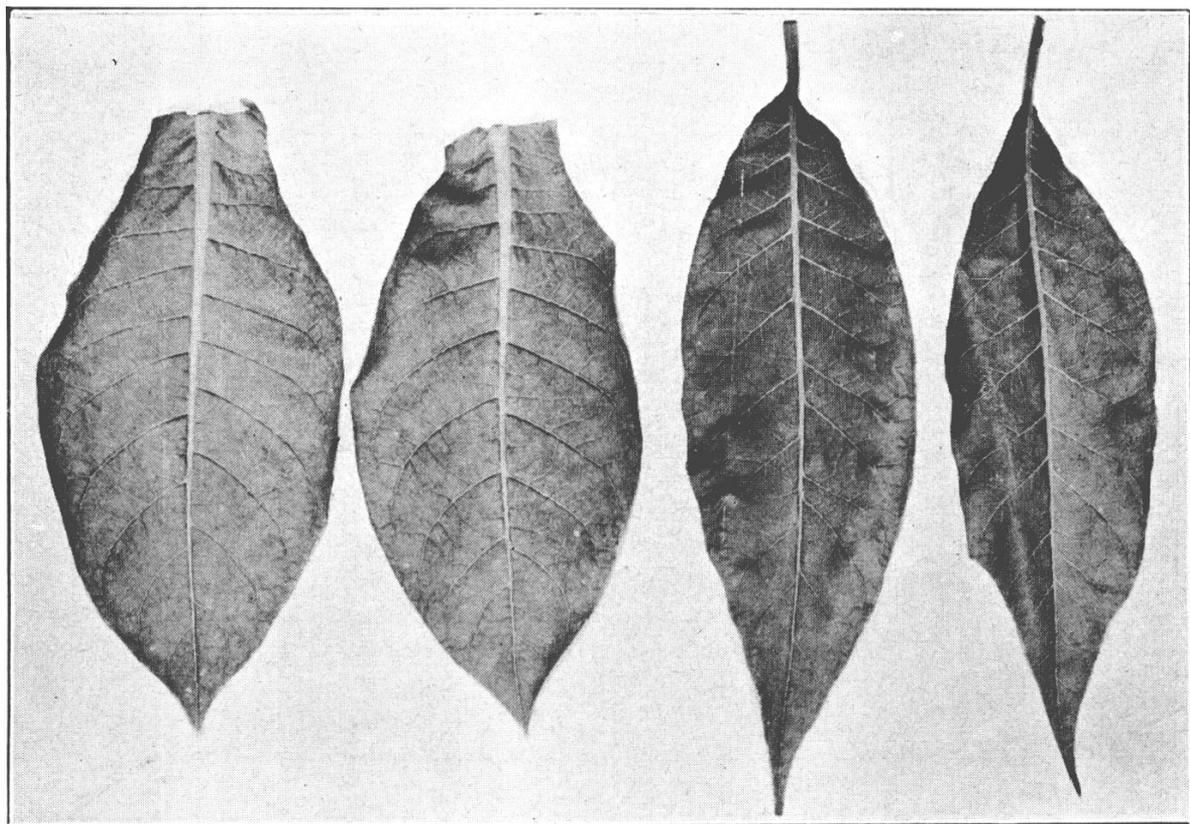


Figura 10 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*.
(Fôlhas de planta afetada da fase "couve", mostrando os pecíolos em comparação com fôlhas de planta sadia).

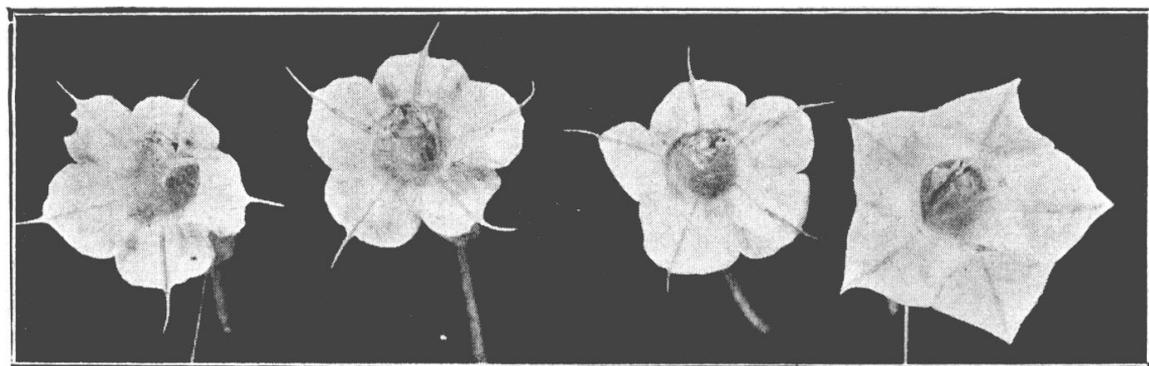


Figura 11 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*.
(Flores de planta afetada mostrando os apículos das pétalas, ausentes no caso de uma flor de planta sadia — direita).

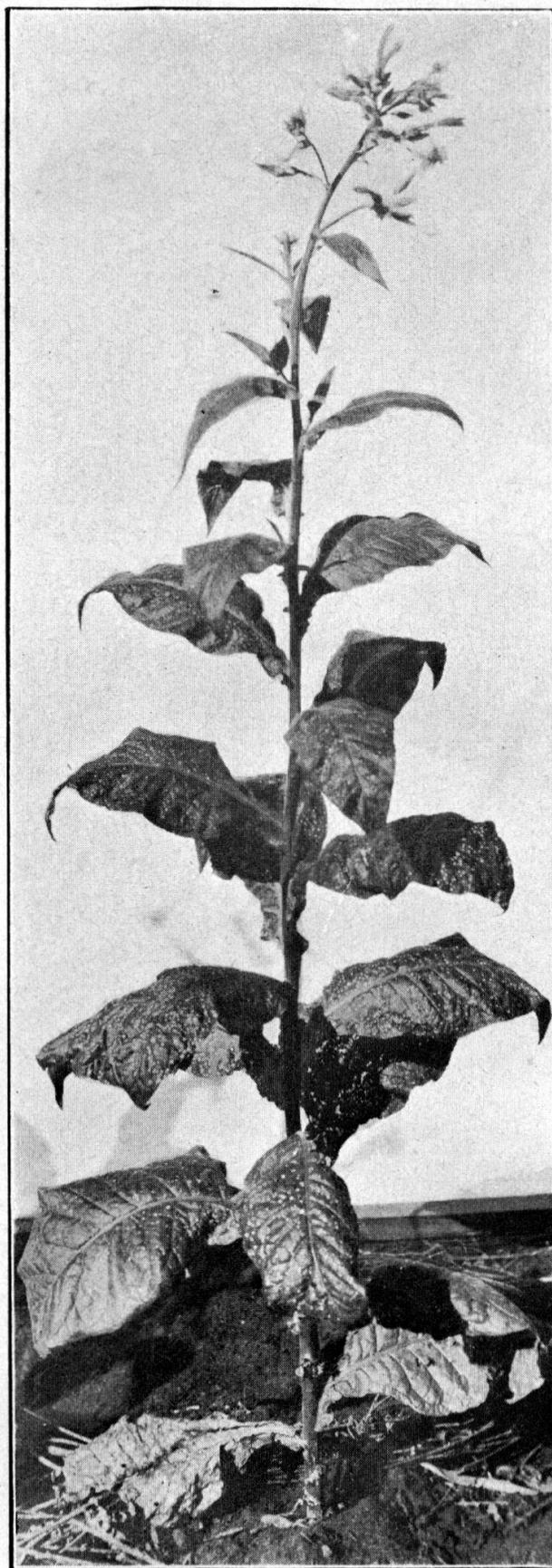


Figura 12 — *Nicotiana tabacum* var. *Sumatra*. (Planta afetada pela faixa das nervuras mostrando as pintas necróticas brancas).

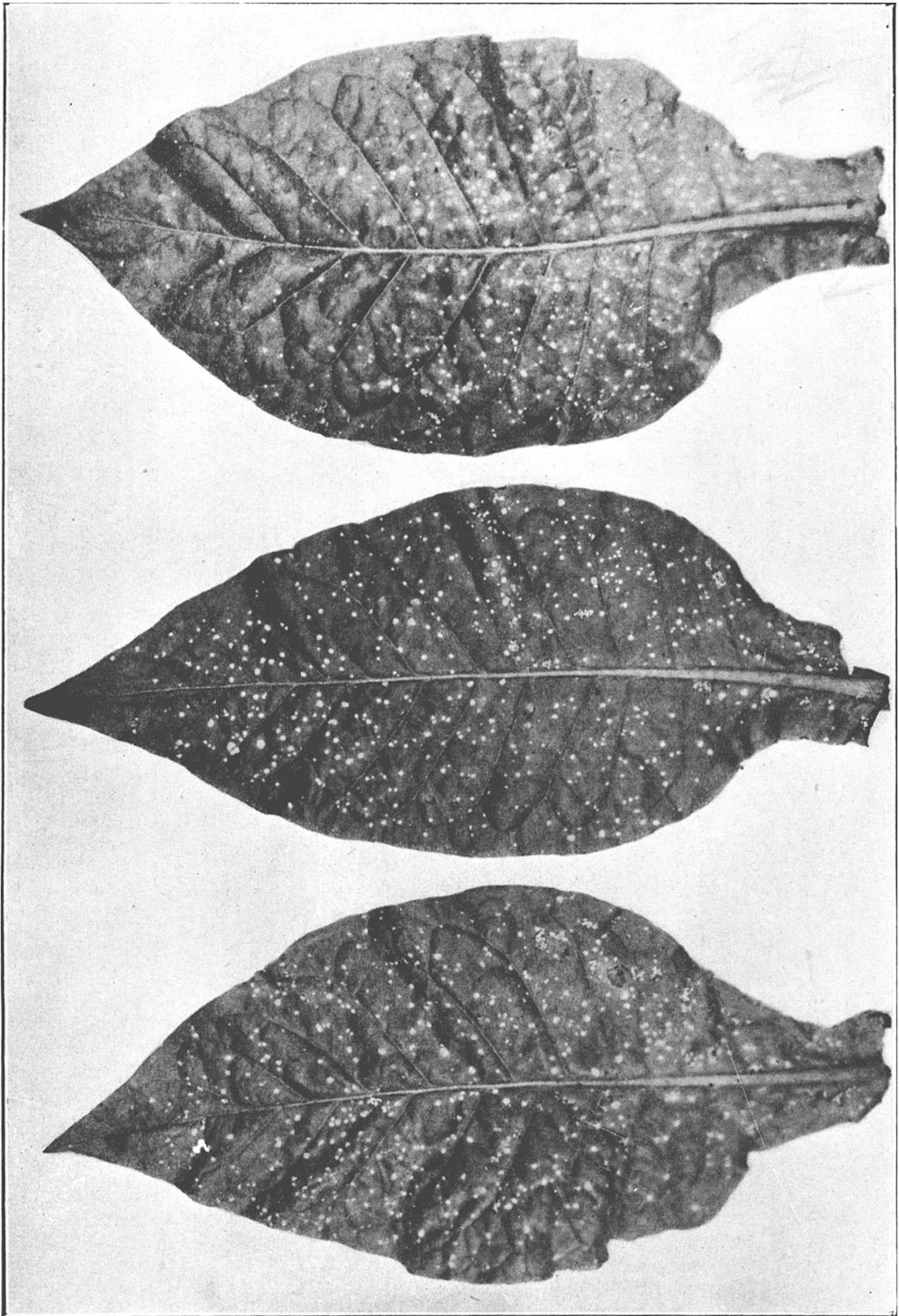


Figura 13 -- *Nicotiana tabacum* var. *Sumatra*. (Fólias de planta afetada mostrando as pintas necróticas brancas).

Sintomas

A necrose branca ou couve é, principalmente, uma moléstia das plantas na plantação. No viveiro é muito raramente observada e quase sempre no caso de mudas passadas que alí ficaram. Na plantação pode-se manifestar em qualquer ocasião, até próximo ao florescimento. Seu aparecimento é, porém, mais comum quando as plantas estão com um a dois meses de transplantadas.

A sintomatologia pode ser dividida em três fases, para maior clareza: a **necrose branca**, o **restabelecimento aparente** e a fase "**couve**".

Necrose branca — As folhas novas das plantas afetadas mostram os sintomas de necrose que, de início, pode ter uma aparência um tanto oleosa, só mais tarde se tornando de cor clara. A necrose pode manifestar-se nas ilhotas do parênquima, nas nervuras de terceira ordem ou como linhas quebradas acompanhando as nervuras de primeira ou segunda ordem. As lesões das ilhotas do parênquima podem ter uma forma angular, estrelada, ou, em raros casos, arredondada. Observando-se as lesões necróticas com um certo aumento, nota-se que elas são deprimidas nas duas faces da folha; a parte necrótica tem cerca de metade da espessura normal da folha. Além da necrose, as folhas afetadas mostram enrugamento e mais tarde rasgaduras. Isto é consequência do desenvolvimento desigual da superfície da folha devido à manifestação da necrose quando estas estavam ainda em crescimento. Necrose tem sido, em casos raros, observada na parte interna do pecíolo próximo à haste e também na medula da haste. Os sintomas de necrose branca manifestam-se em um número variável de folhas, geralmente entre 3 e 10. Na transição da fase necrose branca para restabelecimento aparente, formam-se algumas folhas que mostram os sintomas somente nas proximidades do ápice.

Restabelecimento aparente — Após a formação de algumas folhas com sintomas apenas na proximidade do ápice, desenvolvem-se outras com aparência quase normal. Em seguida, as novas folhas começam a mostrar os sintomas da fase "**couve**".

Fase "couve" — Os sintomas da fase "**couve**" variam em intensidade, de acordo com a severidade da moléstia. Nas primeiras folhas que mostram os sintomas de "**couve**", estes não são muito acentuados, mas tendem a se acentuar nas folhas que aparecem depois; em geral, são mais típicos nas folhas médias e superiores da planta. A manifes-

tação dos sintomas de "couve" depende também da ocasião em que a planta mostrou necrose branca. Aparentemente, quanto mais cedo esta ocorrer, tanto mais acentuados serão os sintomas de "couve", dependendo, como já foi dito, em parte, da severidade da moléstia. Plantas afetadas tardiamente geralmente não mostram os sintomas de "couve", pois não há tempo necessário para a evolução dos sintomas. O ângulo de inserção das folhas "couve" é um tanto alterado para maior ou menor; as folhas tornam-se mais duras e espessas; a superfície torna-se mais lisa, perdendo um pouco o "grão"; as folhas podem-se tornar um tanto acanaladas e as margens podem-se curvar para a parte inferior; muitas folhas mostram as margens dentadas ou crenadas, quando, normalmente, são lisas; há uma tendência para se tornarem mais estreitas e no caso de algumas variedades de folhas sésseis, estas se tornam pecioladas. Êste é o caso das variedades Virginia Bright, Amarelinho, Sumatra, etc. Esta transformação de folhas sésseis em pecioladas é que originou o nome "couve". As flores mostram sintomas um tanto peculiares: a corola que, normalmente, é tubular pode apresentar-se formada de pétalas separadas. Como regra geral, a forma do limbo das pétalas é modificada, havendo a formação de um apículo na extremidade superior.

A formação de folhas pecioladas em variedades de folhas sésseis e a presença de apículos na corola, constituem os melhores sintomas para identificação da moléstia.

Nas plantas "couves" nem sempre foi possível a observação de folhas com necrose branca. Isto resultou quase sempre do fato de que as folhas que tinham necrose branca eram as mais inferiores, tendo-se tornado secas e desprendido da planta.

Etiologia

O vírus causador de necrose branca ou "couve" é, provavelmente, o mesmo que causa a moléstia "tobacco streak" nos Estados Unidos (*Annulus oræ* H.) (16).

O vírus da necrose branca ou "couve" pode ser transmitido mecânicamente, mas com alguma dificuldade. Na transmissão da moléstia sob condições naturais, a transmissão mecânica não desempenha nenhum papel. A disseminação desta moléstia deve-se dar, com toda certeza, por meio de algum inseto vetor. A descoberta dêste seria de grande importância e, possivelmente, viria facilitar a formulação de medidas de controle.

Contrôle

O desconhecimento do vetor dificulta a aplicação de medidas que visem o seu controle. É, porém, possível que ensaios com diversos inseticidas conseguissem lançar alguma luz sobre essa questão. Tencionamos oportunamente experimentar nicotina, rotenona e diversos outros inseticidas que têm ação sobre os insetos sugadores, no controle desta moléstia.

Não são conhecidas variedades resistentes à necrose branca ou "couve"; há diferenças em suscetibilidade, mas mesmo aquelas menos suscetíveis não apresentam resistência satisfatória.

A escolha da época de plantio oferece alguma possibilidade para o controle da moléstia. Ela tem sido observada, principalmente, nos meses quentes e úmidos do ano, como dezembro e janeiro.

A FAIXA DAS NERVURAS

Esta moléstia tem sido observada somente nas localidades de São Paulo (17), Campinas e Tupí. Na Estação Experimental Central de Campinas pôde adquirir bastante importância econômica, sendo geralmente elevado o número de plantas atacadas. A faixa das nervuras não é uma moléstia somente do fumo. O mesmo vírus ou um vírus muito semelhante a este é mais comum em plantações de batata, nas quais causa uma moléstia de grande importância. A sua ocorrência em plantações de fumo já foi verificada também em outros países (15). Em experiências realizadas, as seguintes espécies mostraram-se suscetíveis ao mesmo vírus: *Nicotiana rustica*, *N. sylvestris*, *N. langsdorffii*, *N. glutinosa*, *N. repanda*, *N. longiflora*, *N. quadrivalvis*, *N. digluta*, *N. angustifolia* (*), *N. Gossey*, *N. sanderæ*, *N. nudicaulis* e *N. paniculata*. Além destas espécies de *Nicotiana*, *Lycopersicon esculentum*, *L. pimpinellifolium* e *Cyphomandra betacea* são também suscetíveis.

Os danos causados pela faixa das nervuras são relativamente ligeiros para certas variedades. Podem mesmo passar despercebidos a um exame superficial. A produção é um tanto diminuída e a qualidade das folhas um pouco prejudicada. Para o caso das variedades do grupo Sumatra, usadas para produção de capas de charuto, já os danos causados são maiores. As plantas desta variedade, quando atacadas, mostram uma reação necrótica caracterizada pelo aparecimento de pintas brancas arredondadas.

(*) Não há certeza quanto à posição taxonômica desta espécie.

Sintomas

Esta moléstia manifesta-se comumente na plantação, sendo rara em viveiro. É principalmente durante a segunda metade do ciclo da vida que as plantas se mostram afetadas.

A primeira manifestação da moléstia é a palidez das nervuras das folhas novas. As folhas mais tarde formadas mostram manchas cloróticas arredondadas nas ilhotas do parênquima. Estas manchas só são visíveis depois que elas atingem um certo desenvolvimento. À proporção que as folhas com manchas cloróticas aumentam em tamanho, as áreas cloróticas crescem, tomando conta de toda a superfície entre as nervuras de terceira ordem e respeitando somente pequenas áreas paralelas a estas. Dá-se então a formação das faixas das nervuras, que são mais ou menos contínuas. Em muitas plantas, as áreas cloróticas não se transformam, permanecendo arredondadas. Além do tipo descrito, há um outro tipo de faixa das nervuras, presente nas plantas atacadas. Neste, as faixas são de cor verde mais escura do que a normal e apresentam-se interrompidas. De maneira geral, pode-se dizer que as manchas cloróticas são mais conspícuas nas folhas das plantas em desenvolvimento vegetativo rápido, ao passo que as faixas das nervuras são mais comuns em folhas completamente desenvolvidas. Em certos casos, as faixas das nervuras são visíveis somente na parte da folha próxima ao pecíolo. À medida que as plantas envelhecem há uma diminuição na intensidade dos sintomas. Certas variedades de fumo mostram sintomas fracos e indistintos quando atacadas. Tal é, por exemplo, o caso das variedades Kentucky e Amarelinho. Em adição ao que foi atrás descrito, as variedades do grupo Sumatra e algumas do grupo Turkish mostram nas folhas a presença de lesões necróticas brancas, arredondadas. Estas são fáceis de distinguir dos sintomas da necrose branca (Fig. 8).

Etiologia

O vírus causador da faixa das nervuras pertence ao grupo do vírus **Y** da batatinha (*Marmor cucumeris* var. *Upsilon*). É facilmente transmissível por inoculação mecânica. É de se crer, porém, que na natureza a transmissão mecânica não desempenhe papel algum na disseminação do vírus em plantações de fumo. Êste é comumente disseminado por alídeos. O vetor ou vetores sob as nossas condições ainda não são conhecidos.

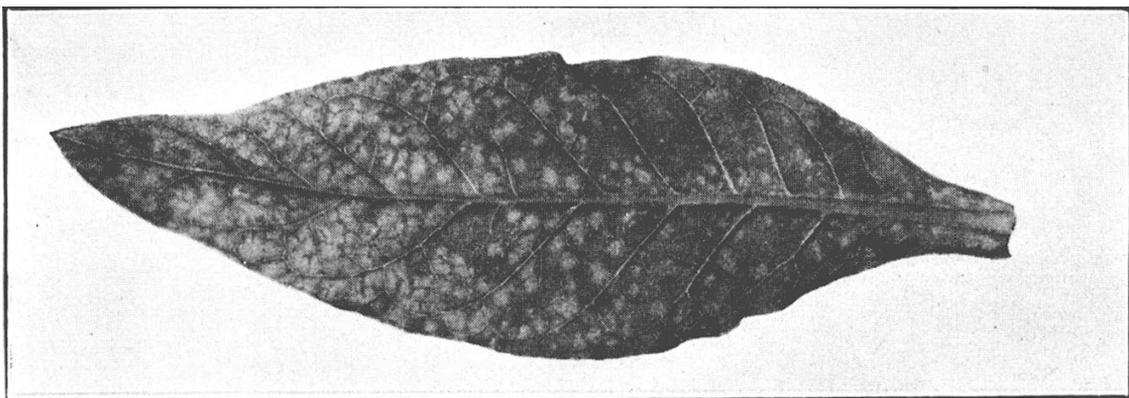


Figura 16 — *Nicotiana tabacum* var. *Sumatra*. (Folha de planta afetada mostrando pintas cloróticas e

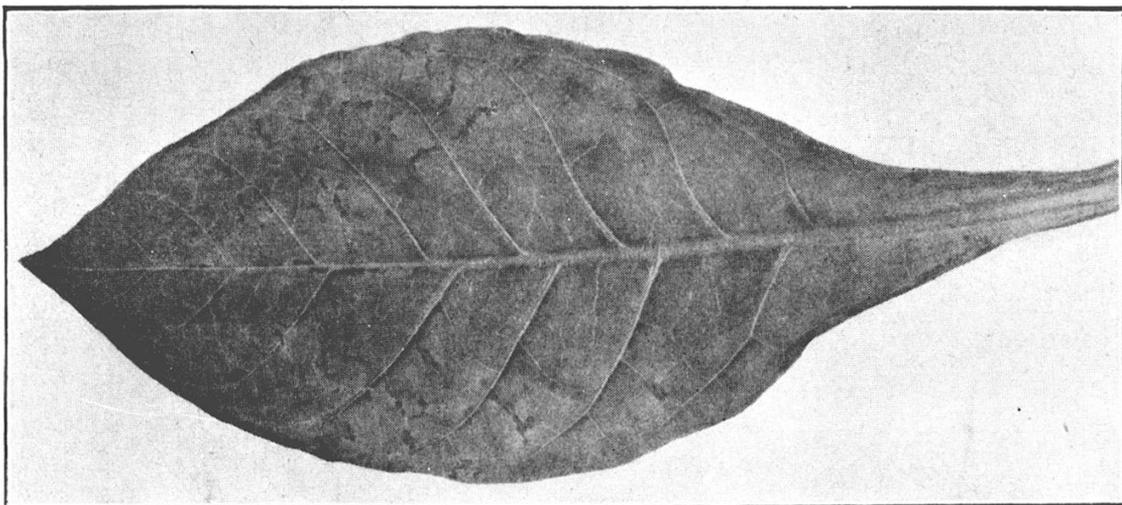


Figura 15 — *Nicotiana tabacum* var. *Amarelinho*. (Folha de planta afetada mostrando as faixas das necroses).

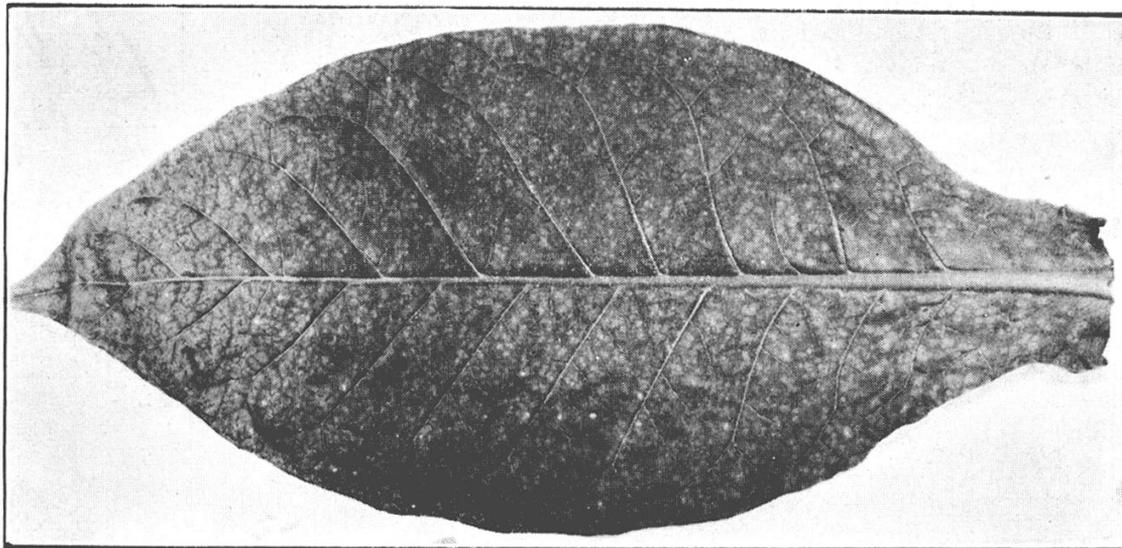


Figura 14 — *Nicotiana tabacum* var. *Sumatra*. (Folha de planta afetada mostrando numerosas manchas cloróticas arredondadas).

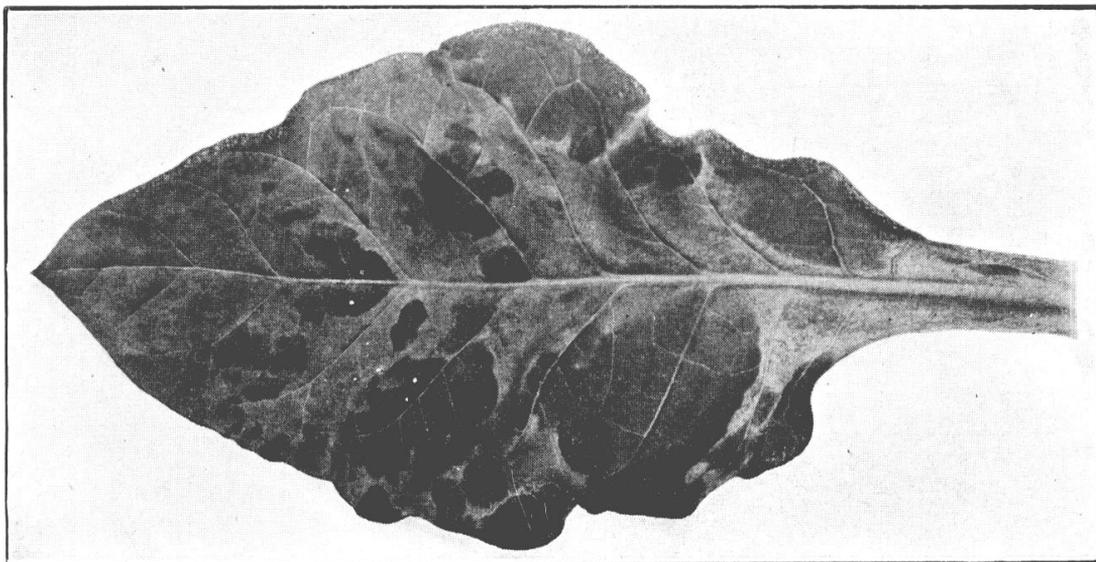


Figura 18 — *Nicotiana tabacum* var. *Geudertheimer*. (Sintomas do mosaico causado pelo virus do mosaico do pino).

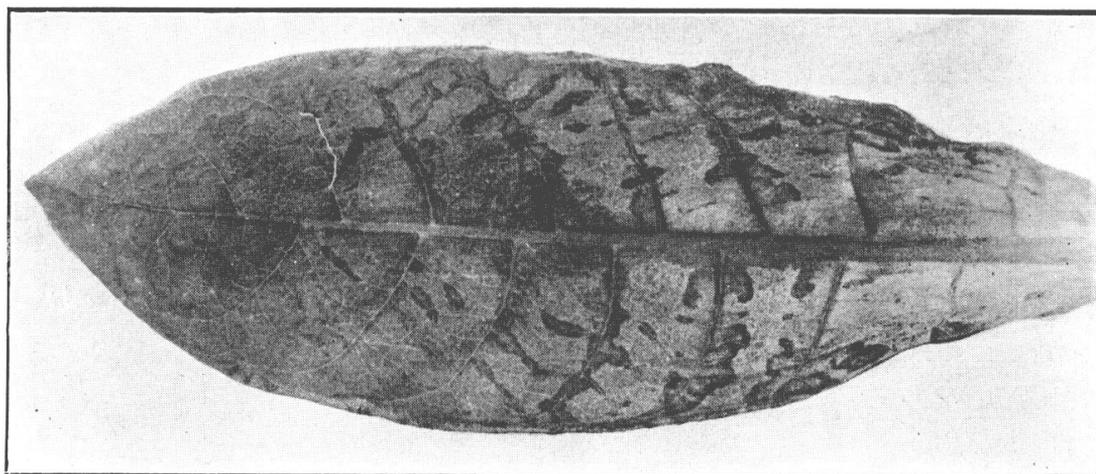


Figura 17 — *Nicotiana tabacum* var. *Virginia*. (Fólha afetada pelo mosaico comum).

A fonte de inóculo do vírus das faixas das nervuras, de onde o vírus passa para o fumo, também não é conhecida. É possível que isto se dê, a partir de plantas doentes de batata ou, então, de ervas daninhas suscetíveis.

Contrôle

A eliminação das fontes de inóculo é a medida mais aconselhável. Assim, será de vantagem evitar a plantação de fumo perto de plantações de batata. Algumas *Solanaceæ* nativas do gênero *Solanum* podem ter o vírus. Julgamos, no entanto, que a não ser em casos especiais, esta moléstia não atingirá grandes proporções, não se justificando, portanto, medidas especiais de controle. A destruição dos vetores, provavelmente afídeos, oferece uma outra possibilidade de controle.

OS MOSAICOS

É comum observarem-se, nas plantações de fumo, plantas cujas folhas apresentam áreas verde-claras, ao lado de área verde-normais ou verde-escuras, geralmente acompanhadas de rugosidade e malformação. Estas folhas mostram então o que se denomina mosaico.

Duas formas de mosaico do fumo são encontradas em São Paulo. O mosaico causado pelo vírus do mosaico comum do fumo (*Marmor tabaci* H. var. *vulgare* H.) e o mosaico causado pelo vírus do mosaico do pepino (*Marmor cucumeris* H. var. *vulgare* H.). Não é possível separar estas duas moléstias somente pela observação dos sintomas, pois êstes são muito semelhantes. Para que sejam identificados os vírus causadores, torna-se necessário efetuar testes de inoculação em plantas apropriadas.

Mosaico comum : É encontrado em qualquer plantação de fumo em maior ou menor percentagem. Sua incidência é bastante alta nas lavouras de particulares e baixa nas estações experimentais. O mosaico comum manifesta-se nas sementeiras e nas plantações.

As fontes de inóculo para as sementeiras podem ser diversas. Restos de cultura não devem ser aproveitados como adubo para os canteiros, pois podem conter o vírus; as pessoas que fumam podem ter as suas mãos contaminadas e infetar as plantas durante os tratamentos feitos no viveiro. O cigarro de papel não apresenta tanto perigo em contaminar as mãos dos fumantes, mas as pessoas que usam fumo de

corda não devem preparar cigarros quando estão trabalhando com as mudas de fumo. Plantas da família *Solanaceæ*, crescendo nas proximidades dos canteiros, podem também servir de fonte de inóculo. Já foram observadas plantas adultas de fumo afetadas pelo mosaico comum em diversas fazendas, crescendo dentro de cercados onde estavam sendo formadas as mudas.

Na plantação, as fontes de inóculo podem ser as mesmas já citadas para as sementeiras. Além disso, há a considerar as soqueiras do ano anterior, pois estas se mostram frequentemente afetadas pelo mosaico comum. Plantas afetadas, levadas das sementeiras, representam também uma importante fonte de virus neste caso.

O mosaico comum é uma moléstia altamente infecciosa. No início da cultura poucas são as plantas afetadas, mas o número destas aumenta consideravelmente com o avançar em idade da plantação. A disseminação do mosaico comum na plantação e no viveiro dá-se principalmente pelos meios mecânicos, a saber: pelas ferramentas agrícolas, pelas mãos dos operários que efetuam os trabalhos de transplante, desbrota, capação, etc. As ferramentas agrícolas que esbarram numa planta doente e depois numa sadia podem infetar esta última. O mesmo se dá com as mãos dos operários, etc. O fato de que basta tocar-se numa planta doente e depois numa sadia para se ter transmissão da moléstia, deve ser sempre levado em conta.

Sintomas

Os sintomas do mosaico comum constam, como já dissemos, de áreas verde-claras ao lado de áreas verde-normais ou verde-escuras. Estas são mais raras e, quando presentes, se manifestam como faixa das nervuras ou em áreas elevadas da superfície da fôlha de conformação arredondada e também denominadas bôlhas. Malformação e rugosidade são frequentes, dependendo a intensidade dêstes sintomas do estado vegetativo da planta, estirpe do virus, etc.

Contrôle

É aconselhável que os operários evitem o uso do cigarro ou qualquer outra forma de fumo na ocasião em que fazem a transplantação ou executam qualquer outro serviço com as plantas de fumo, seja na sementeira, seja na plantação. Antes de iniciar qualquer trabalho, é vantajoso que as mãos sejam lavadas cuidadosamente com água e sabão.

Caso o lavrador ou operário toque numa planta afetada deve lavar as mãos novamente antes de prosseguir no serviço.

A eliminação das fontes de inóculo é também aconselhável. Nunca se deve usar restos de fumo como adubo. As ervas más da família *Solanaceæ* devem ser erradicadas das proximidades dos canteiros e das plantações, assim também como as soqueiras de fumo. Nunca transplantar plantas doentes para a plantação.

Mosaico do pepino : O mosaico do pepino manifesta-se de preferência na plantação. Ataca numerosas outras plantas, pertencentes a diversas famílias. Não sabemos ainda quais são as plantas que servem de fonte de inóculo para as plantações de fumo sob as nossas condições, e também desconhecemos qual é o vetor ou vetores que aqui disseminam este tipo de mosaico. É também transmitido mecânicamente sob condições artificiais, mas a disseminação natural da moléstia se dá, principalmente, por meio dos insetos.

A presença do mosaico do pepino em plantações de fumo não é muito comum, mas já foi verificada em outros países. Em São Paulo, o mosaico do pepino não é de ocorrência tão generalizada em plantações de fumo como o mosaico comum. Na Estação Experimental Central em Campinas, dá-se, porém, um fato curioso: o mosaico do pepino é mais prevalente do que o mosaico comum. Nas plantações particulares ocorre fato contrário. Que o mosaico do pepino é mais prevalente do que o mosaico comum na Estação Experimental Central em Campinas, foi verificado em dois anos seguidos em diversos ensaios de época de transplante. Para a determinação relativa dos dois tipos, amostras de numerosas plantas afetadas foram colhidas em campo, trazidas para laboratório e inoculadas em plantas-testes apropriadas. Em 1939, a proporção encontrada foi de 10 e 90% para o mosaico comum e mosaico do pepino e no ano de 1940 foi de 3 e 97%, respectivamente.

Sintomas

Como já dissemos, não é possível separar o mosaico comum do mosaico do pepino numa base sintomatológica. Os sintomas são idênticos. Observa-se, porém, que nos casos do mosaico do pepino há menos tendência para formação de faixas das nervuras e as áreas verde-claras ou verde-escuras são maiores. Nota-se também que as áreas cloróticas apresentam um aspecto característico, perdendo o seu brilho e mostrando-se com um aspecto embaçado. Muitas vezes tôda a su-

perfície da fôlha mostra êste aspecto embaçado. havendo apenas algumas áreas pequenas de côr verde-escura. Malformação e estreitamento da fôlha são também sintomas frequentes.

Contrôle

O contrôle do vetor da moléstia e a destruição das fontes de inóculo são as medidas aconselháveis neste caso. Como, porém, não se pode diferenciar o mosaico do pepino do mosaico comum, é conveniente aplicar as medidas aconselhadas para o mosaico comum para tôdas as plantas com mosaico, indistintamente.

ENCARQUILHAMENTO DA FÔLHA

Não existe certeza sôbre se esta moléstia é causada por um virus. Devido à grande semelhança entre a sintomatologia aquí observada e a da moléstia conhecida na África como "leaf-curl", causada pelo virus *Ruga tabaci* H., preferimos incluí-la neste grupo, a título de tentativa.

Até agora o encarquilhamento da fôlha foi observado sòmente em variedades cultivadas de fumo e em *Nicotiana sylvestris*, sob as nossas condições. Dados sôbre a resistência das diferentes variedades não são conhecidos. A sua ocorrência já foi notada nos municípios de Bragança, Tietê, Limeira, Campinas e Piracicaba.

A importância do encarquilhamento da fôlha é pequena. A percentagem das plantas atacadas é baixa, mas, quanto à qualidade, as fôlhas ficam bastante prejudicadas. Duas formas de encarquilhamento da fôlha têm sido observadas: a forma rugosa e a forma enrolamento.

Forma rugosa: É a mais comum; manifesta-se em plantas de qualquer idade, na plantação, sendo rara no viveiro. As plantas afetadas sofrem uma redução no porte, tanto maior quanto mais cedo forem afetadas; quando afetada muito cedo, a planta permanece com um porte anão. As fôlhas das plantas afetadas exibem os sintomas mais típicos da moléstia: o ângulo formado com a parte superior da haste torna-se maior do que em plantas sadias; o limbo da fôlha, às vêzes, curva-se para a face dorsal; o comprimento da fôlha é reduzido; a rugosidade manifesta-se sob uma forma acentuada. Observando-se as fôlhas pela sua face ventral, percebe-se que o aspecto rugoso é devido ao fato de as nervuras serem deprimidas nesta face, e os tecidos situados entre as nervuras de terceira ordem serem salientes e ligeiramente con-



Figura 19 — *Nicotiana tabacum* var. *Amarelinho*.
(Planta afetada pela forma rugosa ao lado de uma planta sadia).

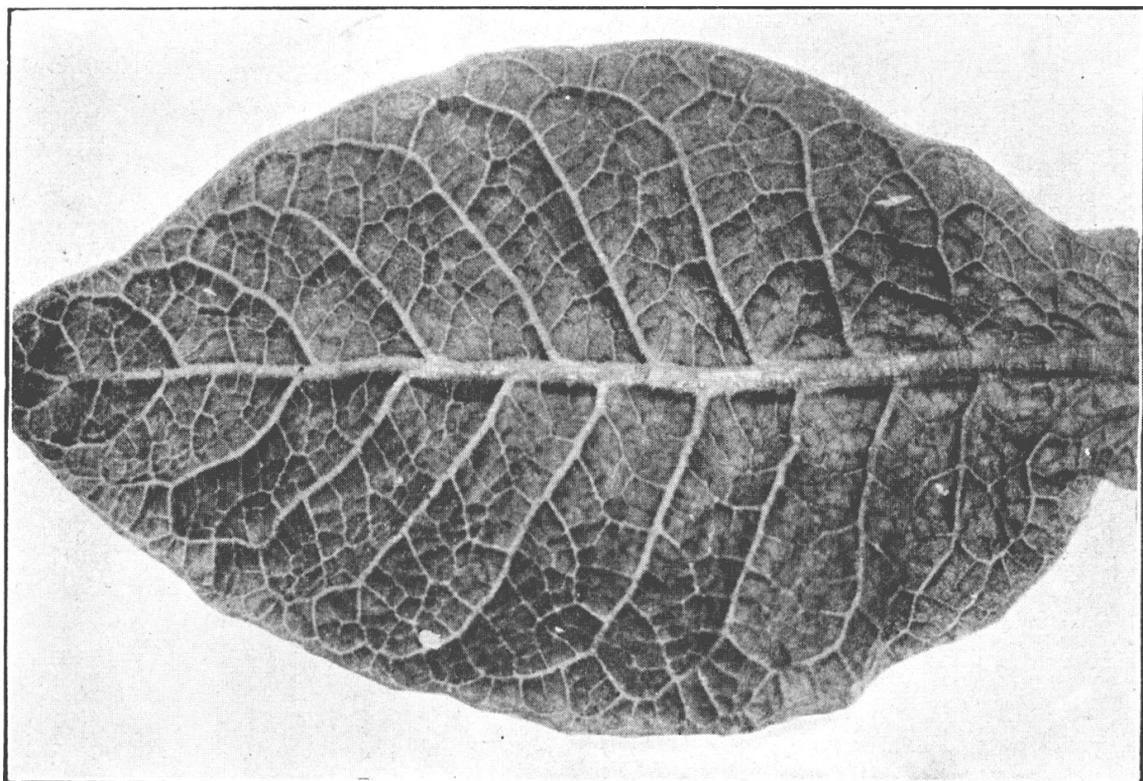


Figura 20 — *Nicotiana tabacum* var. *Amarelinho*.
(Fôlha de planta afetada. — Notar as nervuras mais salientes e *tortuosas).

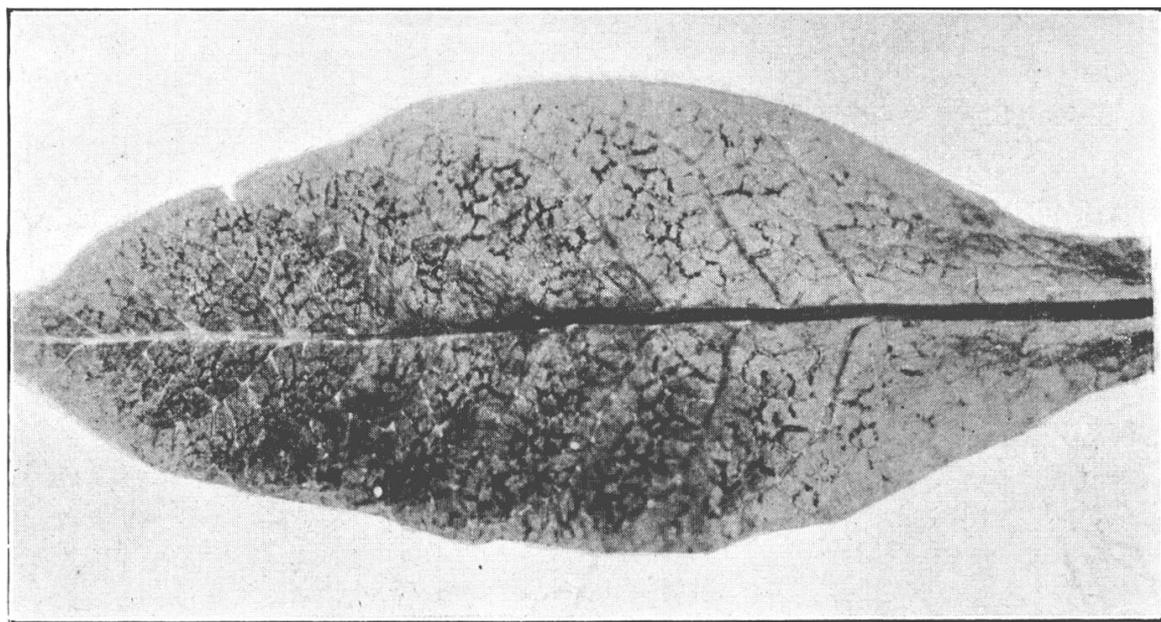


Figura 21 — *Nicotiana tabacum* var. *Creoula*. (Fôlha de uma planta afetada pela forma rugosa. Notar certos comprimentos das nervuras de uma cor verde escura. Fotografia tirada por transparência).

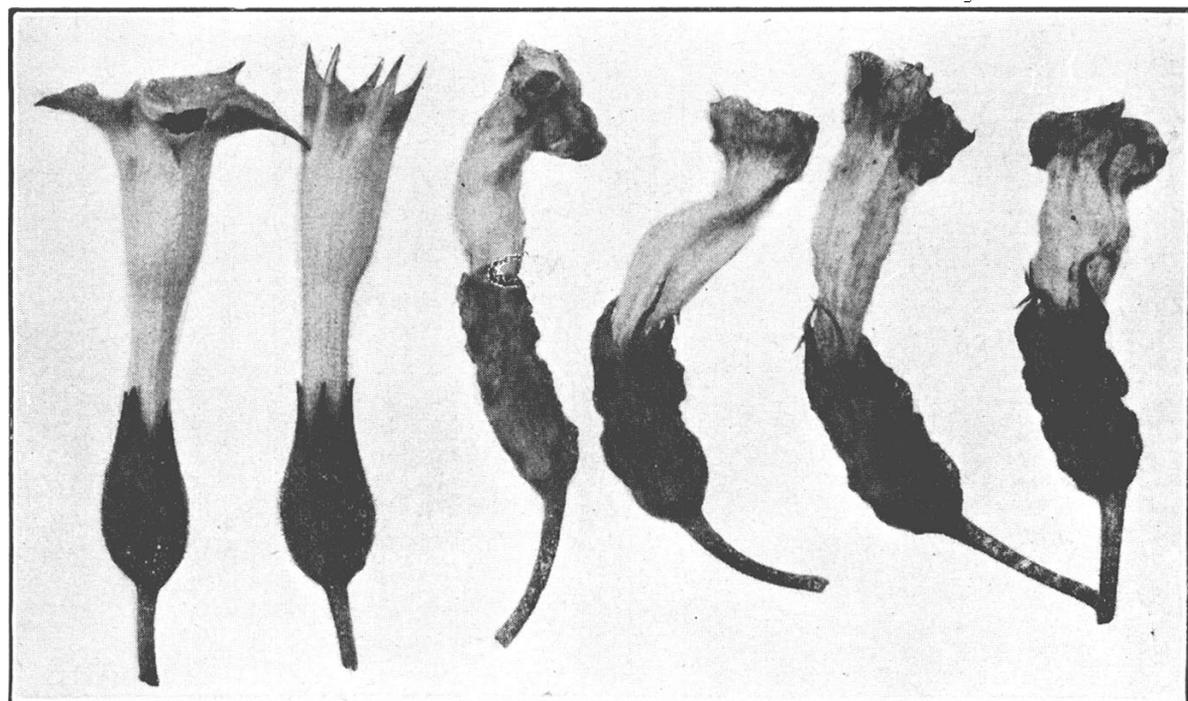


Figura 22 — *Nicotiana tabacum* var. *Amarelinho*. (Flores de planta afetada ao lado de flores de planta sadia).

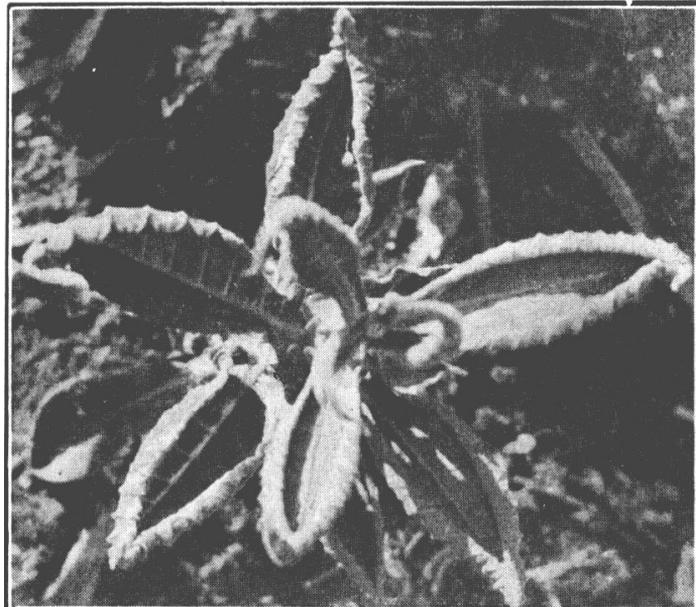


Figura 24 --- *Nicotiana tabacum* var. *Creoula*.
(Planta atetada pela forma enro-
lamento, vista por cima).

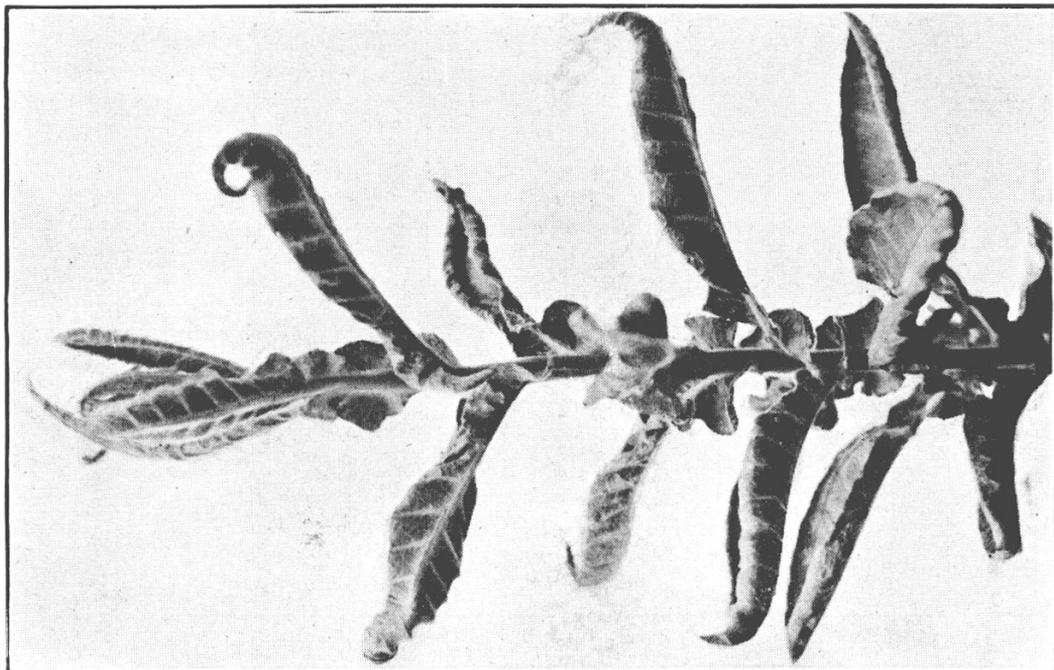


Figura 23 --- *Nicotiana tabacum* var. *Creoula*.
(Planta atetada pela forma enro-
lamento).

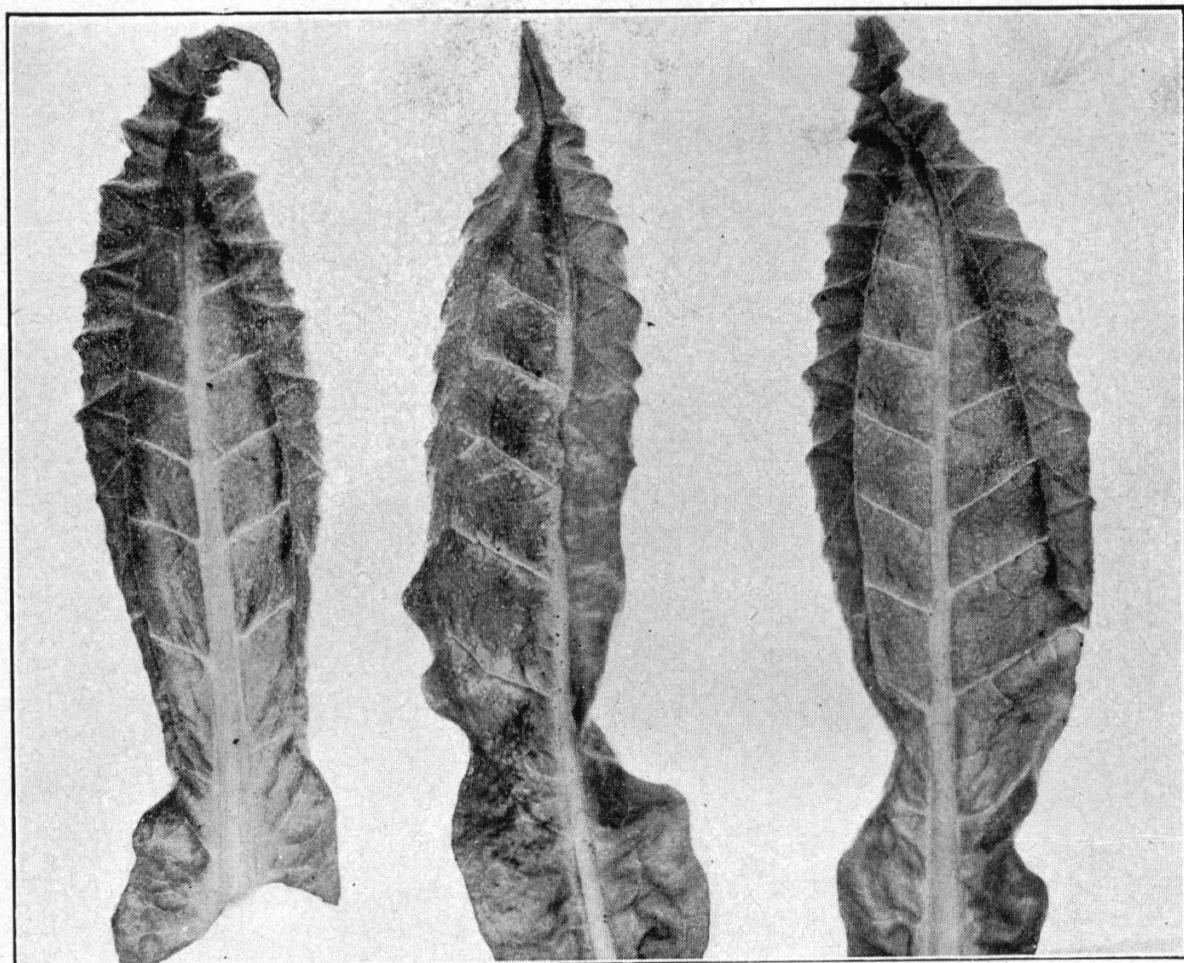


Figura 25 — *Nicotiana tabacum* var. *Creoula*. (Fôlhas de plantas afetadas pela forma enrolamento, vistas pela face superior).

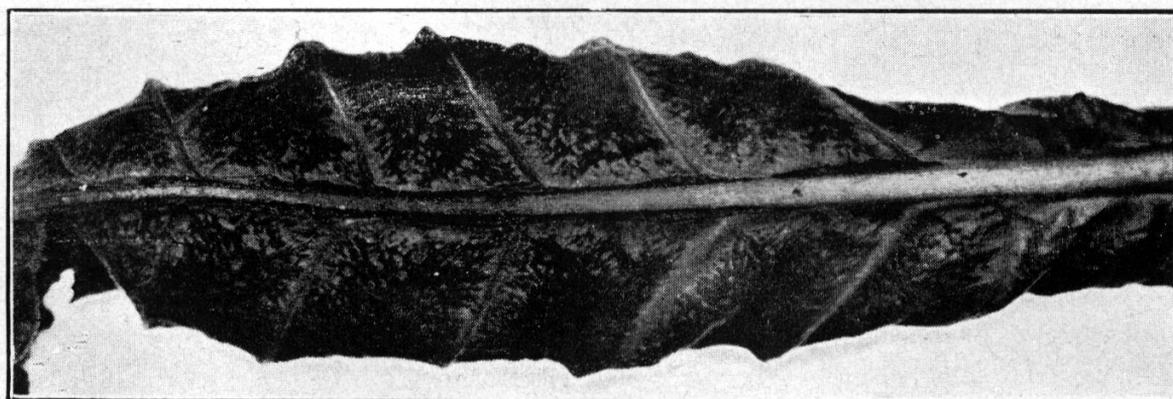


Figura 26 — *Nicotiana tabacum* var. *Creoula*. (Fôlha afetada pela forma enrolamento, vista pela face inferior).

vexos. As nervuras principais e secundárias das folhas que apresentam rugosidade são tortuosas. Vistas pela face dorsal da folha mostram um aspecto grosseiro e são translúcidas. Em certos casos, pequenos comprimentos das nervuras de terceira ordem apresentam uma côr verde carregada, o que pode ser facilmente percebido olhando-se a folha contra a luz. A presença de excrescências foliares tem sido observada em certos casos. Nas flores, os sintomas são bem acentuados, apresentando-se o cálice e a corola bastante corrugados.

Forma enrolamento : esta forma de moléstia é mais rara do que a forma rugosa. Só foi observada nas localidades de Bragança e Limeira. As plantas afetadas sofrem uma redução no porte, e as folhas, ao contrário da forma rugosa, fazem um ângulo mais agudo com a parte superior da haste em comparação com aquêles de plantas sadias. O sintoma mais notável nesta forma é o enrolamento dos bordos da folha para a face ventral ; o ápice da folha arqueia-se para cima num plano vertical, curvando-se em direção à haste ; o verde da folha é, geralmente, de um aspecto vidrado na face ventral, ao passo que, na face dorsal, as áreas intercostais mostram a presença de tecidos anormais com aparência esponjosa e de côr verde escura. Além disso, as folhas são quebradiças e apresentam excrescências foliares ao longo da nervura principal. Estas têm vários centímetros de comprimento e cêrca de um milímetro de altura. As flores destas plantas não foram examinadas.

Etiologia

Julgamos que esta é uma moléstia de vírus, apesar de terem falhado as nossas tentativas de transmissão por enxertia. A possibilidade de se tratar de danos causados por ácaros ou outros insetos foi levada em consideração, mas não observamos nada que o comprovasse. Existe também a possibilidade de se tratar de uma moléstia fisiológica, mas as observações efetuadas não apoiam esta hipótese.

Contrôle

Dado o nosso desconhecimento a respeito da causa desta moléstia, torna-se difícil sugerir medidas de contrôle. O arrancamento das plantas atacadas e sua destruição é a única medida aconselhável neste caso. A rotação de cultura também.

LITERATURA CITADA

1. **Brieger, F. G. e outros.** Ensaio de épocas de transplante para o fumo. *Bragantia* 2 : 295-312. 1942.
2. **Costa, A. S. e R. Forster.** A transmissão mecânica de vira-cabeça por fricção com suco. *Inst. Agronômico. Bol. técn.* 50 : 1-15. 1939.
3. **Costa, A. S. e R. Forster.** Uma suspeita de vírus do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) semelhante a "Leaf curl", presente no Estado de São Paulo. *Jornal de Agronomia, Piracicaba* 2 : 295-302. 1939.
4. **Costa, A. S., A. R. Lima e R. Forster.** Necrose branca — uma moléstia de vírus do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) e "fumo couve" como sintoma tardio. *Jornal de Agronomia, Piracicaba* 3 : 1-26. 1940.
5. **Costa, A. S. e R. Forster.** Identidade do vírus de vira-cabeça e sua inclusão no grupo do vírus do "spotted-wilt". *Bragantia* 1 : 491-516. 1941.
6. **Costa, A. S. e R. Forster.** Nota sôbre a moléstia de vírus do fumo denominada faixa das nervuras. *Bragantia* 2 : 55-82. 1942.
7. **Costa, A. S. e outros.** Contribuição para o conhecimento da distribuição geográfica das moléstias do fumo do Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura.* 17 : 237-256. 1942.
8. **Fawcett, G. L.** Enfermedades del tabaco y de los tomates. *Em Memoria anual del año 1933. Rev. Ind. y Agric. Tucuman* 24 : 35-36. 1934.
9. **Fawcett, G. L.** Tabaco. *Em Memoria anual del año 1934. Rev. Ind. y Agric. Tucuman* 25 : 153-154. 1935.
10. **Fawcett, G. L.** Enfermedades del Tabaco. *Em Memoria anual del año 1936. Rev. Ind. y Agric. Tucuman* 27 : 31-32. 1936.
11. **Fawcett, G. L.** Enfermedades del tomate y del tabaco. *Em Memoria anual del año 1938. Rev. Ind. y Agric. Tucuman* 29 : 37-38. 1939.
12. **Fawcett, G. L.** Enfermedades de los tomates. *Em Memoria anual del año 1941. Rev. Ind. y Agric. Tucuman* 32 : 41-45. 1942.
13. **Forster, R. e A. S. Costa.** Nota preliminar sôbre a moléstia vira-cabeça do fumo. *Inst. Agronômico. Bol. técn.* 38 : 1-12. 1938.
14. **Holmes, F. O.** Strain of tobacco resistant to tobacco mosaic. *Abst. in Phytopath.* 28 (1) : 9. 1938.
15. **Johnson, E. M.** Virus diseases of tobacco in Kentucky. *Kentucky Agr. Exp. Sta. Bull.* 306 : 289-415. 1930.
16. **Johnson, J.** Tobacco streak, a virus disease. *Phytopathology* 26 : 285-292. 1936.
17. **Kramer, M. e Karl Silberschmidt.** A "faixa das nervuras", uma doença de vírus do fumo encontrada no Estado de São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico* 11 : 165-187. 1940.
18. **Lima, A. R. e A. S. Costa.** Variedades de fumo resistentes a vira-cabeça. *Rev. de Agricultura* 15 : 133-140. 1940.
19. **Magee, C. J., W. L. Morgan e A. N. Johnston.** Control of spotted-wilt of tomatoes. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 8 : 115-117. 1942.
20. **Moore, E. S.** The Kromneck or Kat River Disease of Tobacco and Tomato in the East Province (South Africa). *Union of South Africa Dept. of Agr. Sci. Bull.* 123 : 1-28. 1933.
21. **Silberschmidt, K.** O mosaico do fumo. *O Biológico* 2 : 381-383. 1936.
22. **Silberschmidt, K.** A doença "vira-cabeça" do fumo. *O Biológico* 3 : 182-183. 1937.