

Nota preliminar sôbre uma moléstia das fôlhas do fumo (NICOTIANA
TABACUM L.) causada por BOTRYOBASIDIUM SOLANI (Pril. & Del.) Donk.

A. S. COSTA
Do Instituto Agronomico de
Campinas

e
JULIO FRANCO DO AMARAL
Do Instituto Biologico de
São Paulo

INTRODUÇÃO

Botryobasidium solani (Pril. & Del.) Donk, mais conhecido pelo seu estado imperfeito *Rhizoctonia solani* Kühn, é um fungo cosmopolita, muito familiar aos patologistas pelos danos que causa às mudinhas novas de inúmeras plantas cultivadas e não cultivadas. Em geral, o fungo causa cancro ou podridão dos tecidos da região do colo da planta e há então murcha e morte da parte aérea. Mudanças muito novas caem, lateralmente, e daí o nome que a moléstia recebe : tombamento ("Damping-off").

O estado perfeito *B. solani* tem sido encontrado associado à moléstia, em alguns suscetíveis, tais como na batatinha (*Solanum tuberosum* L.), mas não lhe tem sido atribuída muita importância como fonte de inóculo, sendo, além disso, de ocorrência mais rara. Em geral, *R. solani* é distribuído e disseminado na forma de micélio e escleródios, sendo além disso, um dos fungos capazes de viver saprofiticamente no solo.

É interessante notar que a moléstia do fumo que adiante descrevemos é causada pelo mesmo fungo, mas, neste caso, parece ter havido uma certa especialização do seu estado per-

feito, pois são os basidiosporos, unicamente os iniciadores das infecções. Além disso, no caso da presente moléstia, as folhas mostram manchas e perfurações e, ao que sabemos, é esta a primeira menção de *B. solani* causando uma moléstia deste tipo. E' possível que estejamos diante de uma estirpe toda especial dêsse fungo e atualmente estamos conduzindo alguns ensaios para esclarecer esta questão.

SUSCETÍVEIS

Não vamos alistar aqui tôdas as plantas suscetíveis ao tombamento causado por *B. solani*, mas unicamente, apontar aqueles que se mostraram suscetíveis a esta forma de mancha e perfuração da fôlha.

Nicotiana tabacum (var. Turkish, Kentucky, Chinês, Virginia, Amarelinho e Samsoun), *N. rustica* (var. Amarelo, Holanda e Russo) e *N. paniculata* foram os suscetíveis encontrados, até agora, naturalmente afetados. Em nossas experiências de inoculação (a partir de basidiosporos) obtivemos a reprodução de sintomas da moléstia em *N. tabacum* var. Turkish, *N. rustica*, *N. glutinosa*, *N. sylvestris* e *Datura* sp. (três saias). Plantas de *Licopersicum esculentum*, *Datura stramonium*, *Nicandra physaloides*, *Solanum nigrum* e *S. tuberosum* var. Up-to-date, mantidas nas mesmas condições em que as plantas acima foram afetadas, isto é, sujeitas à inoculação a partir de basidiosporos, não mostraram sintomas da moléstia. Contudo, pedaços de micélio do fungo, colocados sôbre as fôlhas destas plantas, podem, em ambiente favoravel, causar o seu apodrecimento.

Não possuímos ainda observações sôbre a suscetibilidade das variedades cultivadas de fumo a esta moléstia, e, das especies de *Nicotiana* acima alistadas, *N. rustica* parece ser a mais suscetível.

MOLÉSTIA

Nome :

Mancha e perfuração da fôlha é o nome que propomos para esta moléstia, por ser uma designação fácil e que incluye os sintomas mais característicos.

Historia e distribuição geográfica :

A moléstia foi primeiramente observada em sementeiras de fumo da var. Kentucky, no Campo de Demonstração do Fomento Agrícola, no municipio de Tietê (Herbário I. A. n. 2757). Mais tarde foi também encontrada em Santa Rita ⁽¹⁾, Piracicaba (I. A. n.º 2816) ⁽²⁾, S. Bento do Sapucaí (I. A. n.º 2839) ⁽³⁾ e Jaú ⁽⁴⁾. Em Campinas, até a presente data, ainda não foi observada.

Importância econômica

Atualmente a moléstia não é de grande importância econômica, a sua manifestação parecendo depender de condições de ambiente muito propicias. Contudo, nos viveiros de fumo e outras espécies de *Nicotiana*, ela pode se manifestar numa forma epifitótica, e, então, os prejuízos são bastante grandes, porque tôdas as mudinhas são afetadas.

As plantas afetadas perdem grande parte da area verde de suas fôlhas, o que prejudica o seu desenvolvimento, e mesmo fôlhas ou plantas inteiras podem succumbir à moléstia.

Sintomatologia :

A moléstia se inicia pelo aparecimento de pequenas lesões circulares nas fôlhas, nas quais o verde da fôlha mostra uma apparencia encharcada, como si tivesse sido penetrado por uma gota de óleo. As lesões, em seguida, aumentam um pouco de tamanho e a côr pode tornar-se de côr parda ou, o que é mais frequente, ela adquire uma côr muito clara com tecidos um tanto transparentes. As lesões são muito deprimidas nas duas faces da fôlha e, em certos casos, os tecidos necróticos caem, deixando uma perfuração circular que se assemelha a picadas da pulguinha (*Epitrix* spp.). O tamanho da lesão varia entre 1 e 3 mm., mas muitas lesões podem coalescer originando-se áreas necróticas maiores. Desta maneira, fôlhas inteiras podem ser mortas pela moléstia. Em geral, as lesões tem o seu de-

(1) — Material coletado pelo Snr. R. Forster.

(2) — Material coletado pelo Snr. R. Forster.

(3) — Material coletado pelo Snr. Cesário Cardoso de Almeida.

(4) — Informação verbal do Snr. R. Forster.

envolvimento paralisado depois de algum tempo, mas, sob certas condições, há a formação de um outro tipo maior de lesão, a partir das lesões iniciais, que chega a alcançar alguns centímetros de diâmetro, e em que os tecidos necróticos mostram uma zonação concêntrica.

Sob a ação do fungo que se desenvolve nas lesões as células do mesófilo da fôlha se tornam contraídas, os espaços intercelulares são grandemente aumentados. A clorofila desaparece e há desorganização do conteúdo celular, incluindo os cloroplastes.

Micélio de *R. Solani* pode ser observado abundantemente nas lesões. É intra e intercelular, bastante ramificado e com uma aparência granulosa.

ETIOLOGIA

Isolamentos feitos, a partir das lesões das fôlhas, do material afetado, proveniente de Tietê e Piracicaba, produziram sempre, em cultura, a mesma espécie de micélio estéril acompanhado de escleródios e que são característicos de *Rhizoctonia solani* Kühn. O estado perfeito do fungo foi obtido, nas nossas experiências de inoculação, a partir das culturas de *R. solani*. O himênio foi formado na parte basal da haste de *Solanum tuberosum*, *S. nigrum* e *Datura stramonium*, e também nas paredes dos vasos. O exame dos órgãos de fructificação do fungo ⁽¹⁾ demonstrou pertencer êle ao gênero *Botryobasidium* e à espécie *B. solani* (Pril & Del.) Donk.

O himênio forma um leve tomento branco sôbre o substrato e aparentemente não há relações de patogenicidade entre êste e o micélio formador do himênio, caso o substrato seja parte viva da planta. Parece haver uma certa preferência para o himênio se desenvolver em substratos que ocupem uma posição vertical. As basídias são produzidas em cacho, são curtas, grossas e têm uma forma mais ou menos cilíndrica. Medem aproximadamente 16,0 — 14,4 — 11,2 — 8,0 μ . Cada basídia desenvolve na sua extremidade quatro esterigmas de mais

(1) — O estado perfeito do fungo foi encontrado nas nossas experiências e determinado pelo Dr. A. P. Viégas.

ou menos $8,0 \times 3,5 \mu$, cada um dos quais suporta um basidiosporo hialino, ligeiramente recurvo, de $10,4 - 7,2 \times 6,4 - 4,8 \mu$.

Depois de destacados, eles mostram claramente o ponto de ligação ao esterigma, sob a forma de uma pequena papila.

Patogenicidade :

Inoculações feitas com escleródios triturados e pulverizados sobre plantas colocadas em câmara úmida deram sempre resultados negativos. A reprodução da moléstia está intimamente ligada á produção do estado perfeito do fungo e ela foi obtida da seguinte maneira : as plantas a serem inoculadas foram cultivadas em vasos de 10 cm. de diâmetro, em solo esterilizado ; colocadas em uma câmara úmida (umidade relativa 100 %), o inóculo usado era então posto nas proximidades do colo da planta ou então sobre alguma fôlha basal. Como inóculo utilizamos pedaços da cultura do fungo em agar ou então grãos de trigo sobre os quais o fungo tinha sido cultivado. Cêrca de 14 — 16 dias foram necessários para o aparecimento dos primeiros sintomas de infecção. A maior parte desse tempo (mais ou menos 10 dias) era necessário para que o desenvolvimento do micélio usado como inóculo se processasse até a formação do himênio característico do estado perfeito do fungo. A infecção então se procedia a partir dos basidiosporos produzidos no himênio. Por êste processo obtivemos sintomas e sinais da moléstia, como já referimos atraz, em *N. tabacum* var. *Turkish*, *N. rustica*, *N. Silvestris*, *N. glutinosa* e *Datura* sp. (três saias).

Reisolamentos foram feitos diversas vêzes e sempre reproduziram o fungo originalmente usado como inóculo, isto é, micélio estéril e escleródio de *B. solani*.

HISTORIA DA VIDA :

Ciclo primário

Patogênese : Sob condições favoráveis, o fungo é estimulado á formação do seu estado perfeito, que pode dar-se na base das plantas ou em qualquer outro substrato, como nas

paredes dos canteiros de fumo. Os basidiosporos produzidos no himênio (fonte de inóculo) são arremessados e levados pelos movimentos do ar para as folhas do fumo (ou outro suscetível), que então funcionam como corte de infecção. Em nossas inoculações observamos que as lesões, em quasi sua totalidade, se iniciam na face ventral da folha, mas esse dado nos falta para as condições naturais. Uma vez na superfície da folha, o basidiosporo germina e o tubo germinativo penetra, diretamente através da cutícula, para dentro de uma célula epidérmica. Penetração através dos estômatos não foi observada. O tubo germinativo então dá origem a um novelo de micélio, e, a partir dêsse novelo, hifas se desenvolvem num sentido radial, e vão causando a desorganização e morte das células. Em algumas experiências, verificamos que desde a fase de inoculação até que os sintomas se tornem visíveis (período latente de infecção) são necessários cerca de 4 a 5 dias.

Em geral, o desenvolvimento do fungo cessa depois que a lesão atingiu alguns milímetros. Não sabemos se este fato é devido a condições do ambiente ou se está ligado a condições intrínsecas da natureza nuclear do micélio, que é proveniente de basidiosporo.

Saprogênese : Pedacos de folha, folhas inteiras ou mesmo toda a plantinha podem ser mortas pelo fungo e, juntamente com esse material, é o fungo incorporado ao solo. No solo, em associação com matéria orgânica morta, é o fungo capaz de viver saprofiticamente, até que condições satisfatórias para a formação do estado perfeito estejam presentes, o inóculo do qual vai então iniciar novos ciclos primários.

Ciclos secundários

Não são praticamente formados. Em alguns casos observamos que o micélio das lesões primárias podem infectar as folhas com a qual estão em contacto, mas isto só em condições de ambiente muito úmidas, quando o fungo chega a formar um crescimento externo.



Fig. 1

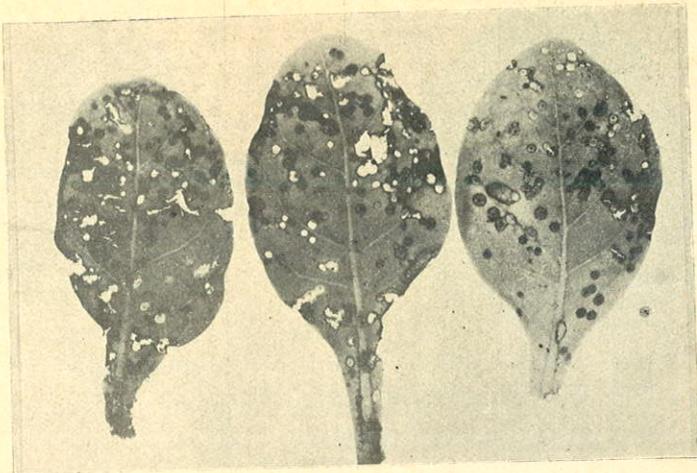


Fig. 2

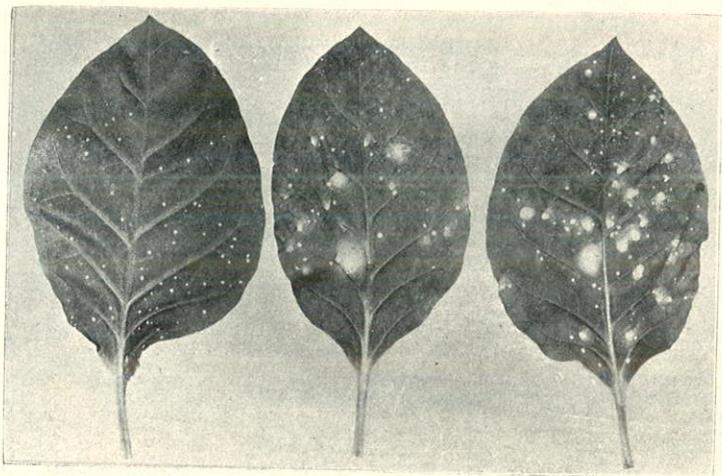


Fig. 3

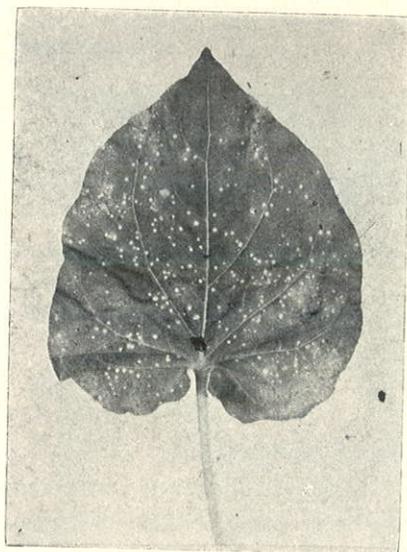


Fig. 6

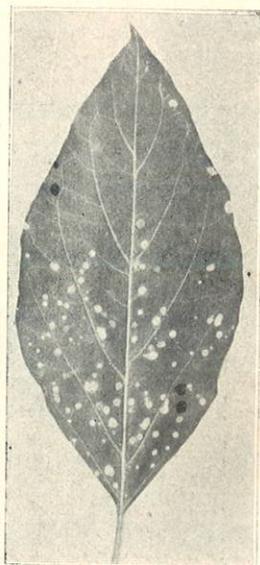


Fig. 7

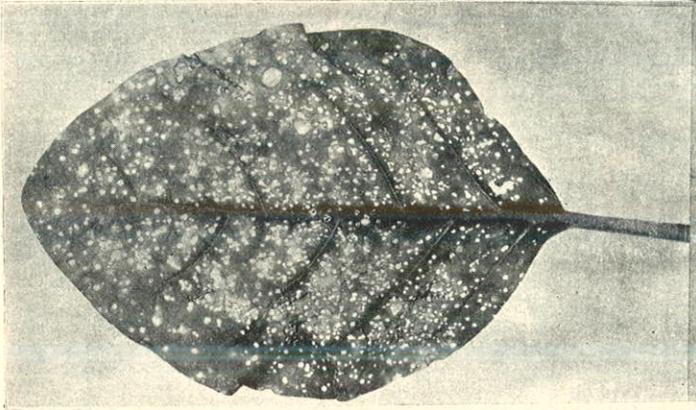


Fig. 4

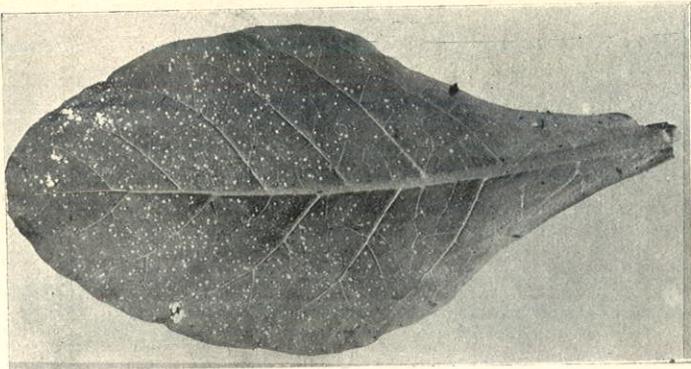


Fig. 5

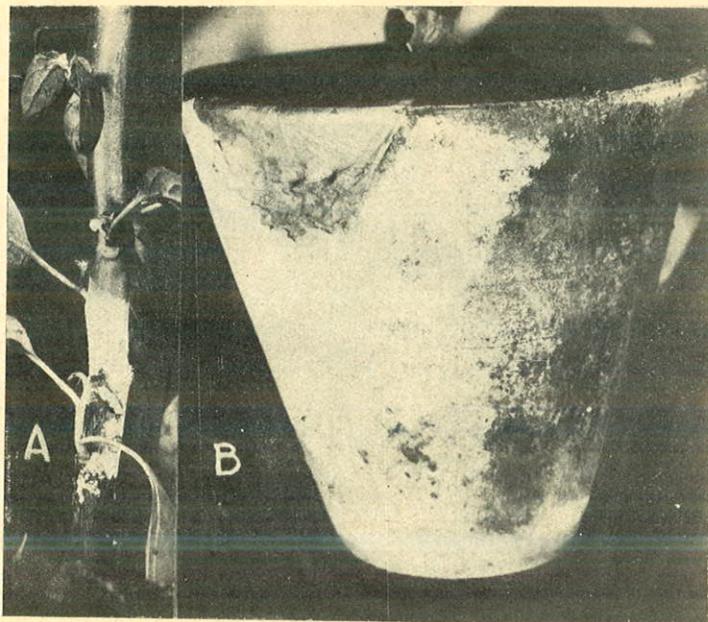


Fig. 8

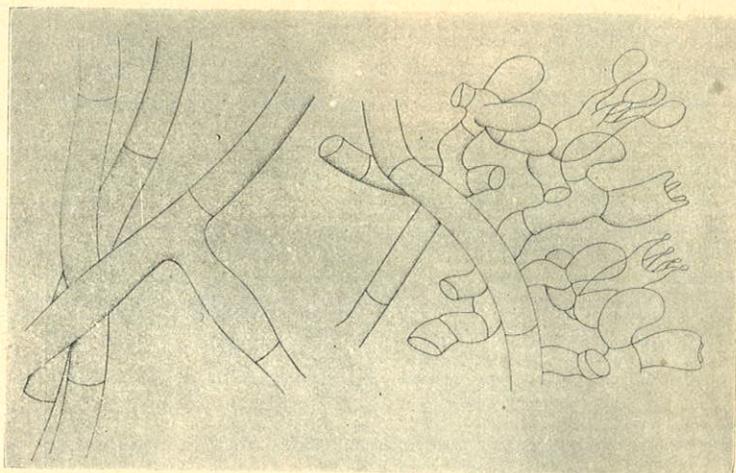


Fig. 9

EPIFITOLOGIA

Pouco sabemos a êste respeito. As observações têm demonstrado que a moléstia se manifesta, de preferência, sob condições de alta umidade.

SUGESTÕES PARA CONTRÔLE

Tratando-se de uma moléstia da sementeira, deve-se sempre evitar repetir a sementeira num local onde a moléstia já se tenha manifestado. Para o caso de viveiros permanentes, deve-se sempre proceder á esterilização da terra ou mistura usada para enchimento dos canteiros, o que contribue também para o contôle de outras moléstias. Nos canteiros infestados, os cuidados devem ser maiores e, alem da esterilização do solo, é conveniente fazer-se uma desinfestação rigorosa das paredes internas e externas dos canteiros (alvenaria ou tábuas). Isto pode ser conseguido fácilmente, pintando se com pasta bordaleza, por meio de uma brocha. Os caminhos próximos aos canteiros podem também ser regados com calda bordaleza a 2% ou com pó bordalez, na mesma concentração.

Para esterilização da terra e preparo de fungicidas, veja o Boletim Técnico n.º 33 (1), dêste Instituto.

Como medidas complementares para se evitar o aparecimento da moléstia, deve-se evitar a plantação demasiado junta, desbastando á medida que for necessária. A plantação em linha como aconselhada no Bol. Técn. n.º 33, é de bastante vantagem e, além disso, facilita a operação da pulverização das plantas.

Pulverizações bisemanais das plantas, com calda bordaleza a 1/2%, contribuem grandemente para se trazer esta moléstia em cheque.

Nas épocas chuvosas, ou quando a moléstia se manifestar em algum canteiro, os cuidados devem ser redobrados, as pulverizações podendo ser aumentadas em número. Neste caso, as cobertas dos canteiros devem ser retiradas sempre que possível, afim de se trazer a superficie das fôlhas sempre sêca. As

(1) — Lima, Abelardo Rodrigues — Instalação e tratamento do viveiro de fumo. Instituto Agrônômico de Campinas. Bol. Técn. 33: 1—20. 1937

pessoas habilitadas podem tentar traçar a infecção à sua fonte de inóculo e, uma vez descoberto o local onde o himênio se formou, proceder á sua eliminação. Nos casos de ataques severos é mais conveniente eliminar cuidadosamente tôda a sementeira, recolhendo tôdas as planlas e queimando as. Em seguida proceder á esterilização e limpeza dos canteiros.

AGRADECIMENTOS

Queremos consignar aqui os nossos agradecimentos aos Snrs. R. Forster e Cesário Cardoso de Almeida por nos terem fornecido o material desta moléstia, e ao Dr. A. P. Viégas, pelas sugestões feitas durante o decorrer das experiencias e pelo auxílio prestado na confecção do manuscrito.

SUMMARY

- 1 — A leaf spot and shot hole disease of the tobacco plant is described. *Nicotiana rustica*, *N. paniculata*, *N. glutinosa*, *N. sylvestris* and *Datura* sp. (três saias) are also suscetible to it.
- 2 — The disease is caused by *Botryobasidium solani* (Pril. & Del.) Donk, whose pathogenecity was demonstrated experimentally
- 3 — Infection is always dependent on the production of the perfect stage of the fungus, the basidiospores beeing the only kind of inoculum able to induce the leaf spot and shot hole symptoms.
- 4 — A brief discussion of the life history of the fungus and suggestions for controlling the disease are given.

Explicação das figuras

Figura 1 — Aspecto parcial de uma sementeira de fumo Kentucky com plantas bastante afetadas pela moléstia. Campo de Demonstração do Fomento Agrícola, Tietê. 1938/39.

Figura 2 — Var. Kentucky — Folhas de plantas afetadas.

Figura 3 — Var. Turkish — Folhas de plantas inoculadas artificialmente e mostrando o tipo de lesão mais comum (pequenas) e o tipo maior, em que há zonação concêntrica.

Figuras 4, 5 e 6 — Folhas de plantas inoculadas artificialmente. Fig. 4 — *N. rustica*; Fig. 5 — *N. sylvestris*; e Fig. 6 — *N. glutinosa*.

Figura 7 — *Datura* sp. (três saias) — Folha de uma planta inoculada artificialmente.

Figura 8 — A) — Himênio de *B. solani*, formado na base da haste de *Solanum nigrum*.

B) — Himênio formado nas paredes de um vaso.

Figura 9 — Detalhe do himênio de *B. solani*. (Aumento cêrca de 800 vêses).

Typographia Aloisi

IMPRESSOS EM GERAL

Imprime esta Revista ha 13 annos

FERNANDO ALOISI

PROPRIETARIO

Rua São José, 63 - Phone, 498 - PIRACICABA
