

Contribuição para o estudo das doenças cryptogamicas das plantas citricas

DR. ROSARIO AVERNA-SACCÁ

Uma gommose produzida por *Dothiorella*

Desde alguns annos acompanho o depercimento de diversas especies e variedades de *Citrus* cultivadas em Piracicaba, depercimento que o agricultor desprevenido pôde, até certo ponto, confundir com aquelle provocado pela doença mais grave dos *Citrus*, isto é, o *Mal secco*, quer pela presença de certos caracteres exteriores, quer pela côr que o lenho adquire sob a acção do parasita.

A doença — que a despeito da lentidão do seu desenvolvimento é grave — não poupa as plantas novas, tendo 4 ou mais annos de idade e, ainda menos, as plantas chamadas velhas, com 15-20 annos, que vegetam em terra roxa, embora cuidadosamente tratadas.

Parece que até hoje não foi descripta aqui, ao passo que, desde algum tempo é conhecida pelos citricultores sicilianos (1), e da California (2), assim como dos cultivadores de bananeiras e de plantas citricas da Palestina (3) e das visinhanças da Tunisia.

A doença se manifesta, nas diferentes especies de *Citrus*, com caracteres pouco variaveis. Acompanhando o seu desenvolvimento numa limeira, desde 1935, notei, no começo, aqui e ali alguns raminhos cujas folhas mui ligeiramente amarelladas, murchavam e desprendendo-se, deixavam a base — conhecida

com o nome de orelha — no raminho como succede nos *Citrus* atacados pelo *Mal secco* ou por alguma outra doença, que será opportunamente descripta.

Outras vezes falta o amarellecimento, mas as folhas murçam e caem em quantidade apreciavel como no caso precedente.

A casca dos raminhos ou dos ramos mostra areas irregulares, pardas, atravez das quaes sae, no começo da vegetação, ligeiro fluxo gommoso, côr de ambar, translucido. Si os fructos são presentes amarellam, mas ficam presos aos ramos durante algum tempo, e depois caem. Então o contraste entre a parte atacada e aquella sã é chocante. A secca, procedendo em sua marcha descendente, ganha mais ou menos lentamente, os ramos e o tronco. Neste, como nos ramos grossos, á necrose, em geral, segue um desenvolvimento septorial, onde predomina o desenvolvimento longitudinal sobre o transversal. Assim não é difficil encontrar plantas com um sector do tronco e a respectiva ramagem secca e o resto são e productivo. Mas é bom descartar qualquer illusão, porque com o tempo tambem a parte sã definha e morre sob os ataques do fungo que necrotiza sempre mais em extensão e profundidade os tecidos da planta ((Fig. 9). Na limeira lembrada o fungo, após 2 annos da infecção, tinha alastrado sobre um sector longitudinal de um ramo, cerca de 2m,40 e ganhou a parte superior do tronco descendo cerca de 10 cm. alem da forquilha.

Nos ramos grossos e no tronco se manifesta uma reacção mais ou menos energica que varia com a natureza, a idade da planta, uma tentativa para isolar o parasita, que se exteriorisa com a formação de um tecido de cicatrizaçào mais ou menos grosso (Fig. 1, 9, 10) entre a parte sã e aquella necrotica. Então a casca morta se separa daquella sã mas fica adherindo, ás vezes durante longo tempo, ao respectivo lenho.

Outras vezes se observam cancrios mais ou menos vastos, irregulares, esparsos, até confluentes, limitados por uma zona de cicatrizaçào.

A destruição progressiva do sector infecto, não impede o desenvolvimento normal dos tecidos sãos, donde uma distribuiçào excentrica, as vezes accentuada (Fig. 1,a) das zonas lenhosas.

Nestas condições as lesões se assemelham ás descriptas por Savastano (1) na gommose do limoeiro produzida por uma *Dothiorella*, sp. que isolou nos limoeiraes da Sicilia e que é tambem o typo de gommose mais diffusa naquella região, com a differença que na Sicilia ataca os limoeiros velhos ou de qualquer forma deperecidos, ao passo que aqui ataca o limoeiro gallego, a limeira, diversas variedades de laranjeiras, etc., de 4 a mais annos de idade.

O augmento longitudinal e radial dos tecidos necroticos, que se observa no correr dos annos, (Fig. 1, 9, 10), mostra a incapacidade do tecido cicatrisante para freiar a diffusão do mycelio. A successão das zonas de cicatrisação, que é visivel nas margens longitudinaes das lesões, indica o andamento annual da infecção e até certo ponto a idade da mesma. Digo até certo ponto, porque progredindo a infecção, mormente no tronco e nos ramos grossos, as zonas de cicatrisação soffrem a mesma sorte do lenho, isto é, seccam, ficando intactas as do anno, no maximo aquellas do anno precedente e assim por diante, até a destruição do orgão atacado.

Retirando a casca morta a superficie do lenho apparece mais ou menos ennegrecida, arida, fendilhada longitudinalmente.

Onde a colheita é feita subindo nas arvores, a necrose, em geral, é commum nos ramos grossos e na forquilha, cuja casca contundida, rota pelos sapatos dos colhedores facilita a penetração do mycelio.

Neste caso o desenvolvimento da lesão não muda; tem o mesmo aspecto das precedentes e procede mais na direcção longitudinal do que transversal e radial, com velocidade variavel conforme a natureza da planta, a idade, etc.

Num ramo grosso de laranjeira pera, a necrose tinha ganho num anno cerca de 40 cm. da superficie do mesmo. Embora raros, não faltam casos de necrose anular, mormente nas plantas novas, quando as lesões se multiplicam por factores culturaes, por insectos, etc.

O plano de seccção longitudinal ou transversal dos organs doentes mostra, entre os tecidos sãos e os necroticos, (Fig. 1 e 10) manchas ou zonas côr de ocre ou mais o menos roseas — no

limoeiro gallego, na limeira, nas laranjeiras doces em geral — ao passo que na laranjeira azeda, na toranja, etc. as manchas têm uma coloração alaranjada. Em todos os casos estas colorações, depois de algum tempo, se tornam de côr parda mais ou menos escura e finalmente ennegrecida.

Coloração semelhante — rosea ou alaranjada — pode ser observada no lenho dos ramos e do tronco de alguns *Citrus* atacados por uma forma de *Colletotrichum*, a qual embora fique limitada entre a parte sã e aquella doente, pode levar em erro quem tem poucos conhecimentos sobre as alterações que se observam nos *Citrus* atacados pelo *Mal secco* mormente quando o *Colletotrichum* ataca os raminhos e os ladrões da laranjeira azeda e da laranjeira caipira.

* * *

Entre os factores que facilitam o desenvolvimento da *Dothiorella*, Savastano (1) lembra estes :

- 1) Acção do vento que, especialmente nos annos de cargas e lugares muito expostos, provoca ligeiras lesões na zona da forquilha ;
- 2) Acção do gelo, que em alguns annos produz sobre o tronco ligeiras lesões corticaes ;
- 3) Lesões produzidas pelas escadas, pelo arado, ou por incisões feitas ao tronco para retirar tiras de casca, etc.

O factor mais importante, entretanto, é o primeiro, mormente quando se faz a poda longa a qual provocando maior fructificação e portanto maior peso, provoca contorsões na zona da forquilha.

CARACTERES BIOLOGICOS DO FUNGO

Com o material extrahido — é claro observando as regras communs de asepcia — foram inoculados tubos e capsulas de Petri contendo estas substancias nutritivas :

- 1) Agar glycosado de batatinha com pH natural.
- 2) Agar + peptona, + caldo de carne com pH natural
- 3) Pedacos de batatinha " " "
- 4) Papa de arroz " " "
- 5) Agar + glycose + decocção de milho " " "
- 6) Agar + glycose + decocção de folhas
de laranja doce " " "
- 7) Sarmentos de videira esterilizados
- 8) Raminhos de laranja azeda esterilizados } 15 minu-
tos a 120°.

* * *

Agar + peptona + caldo de carne com pH natural. — O fungo se desenvolve bem, mas muito lentamente, á temperatura do ambiente, formando na superficie da substancia nutritiva um veo mycelico, primeiro branco, depois ligeiramente cinzento. Nas culturas velhas de 1 mez, o sector central é mais abundante, branco, cotonoso. Após 10 dias de cultura na superficie da substancia nutritiva, mormente no centro, se observa uma coloração ligeiramente rosea-parda, tendo cerca de 15 m/m de diametro, emquanto que o resto tem uma coloração amarello-mel clara, ao passo que a *Dothiorella ribis*, segundo Shear, Stevens e Wilcox (4), deixa esta substancia nutritiva com a cor natural.

O desenvolvimento do fungo — media de 4 culturas á temperatura do ambiente — foi este:

	Crescimento m/m
29 Agosto inoculação	—
30 "	—
31 "	3
1 Setembro	5
2 "	13
3 "	38
4 "	48
5 "	58
6 "	63,5
7 "	67
8 "	70

9 Setembro	70
10 „	70,5
11 „	70,5
12 „	70,8
13 „	71,5
14 „	73,0

Agar glycosado de batatinha com pH natural. — O fungo se desenvolve bem e rapidamente produzindo na superfície da substancia nutritiva — á temperatura ambiente — colonias brancas, de aspecto felpudo, compactas, mais grossas no sector central e na margem, as quaes depois de 10-12 dias se tornam grisalhas. Após 14 dias de cultura mostram, especialmente no sector central, granulações emisfericas, grossas, esbranquiçadas, depois botrioides, ennegrecidas, cobertas por um liquido semifluido, transparente, amarellado, de aspecto gommoso, formado por uma massa de picnidiosporos aglutinados. Nas culturas velhas, de 4-5 mezes, estas granulações atingem 1/2 a 1 cm. de diametro longitudinal. Então a margem superior é mais ou menos botriode, preta, secca e aquella immersa na substancia nutritiva preta e lisa.

O desenvolvimento das colonias — em paridade de condições — é mais abundante e rapido neste terreno nutritivo do que na precedente. De facto depois de 12 dias de cultura, as colonias occupavam toda a superficie da substancia nutritiva (90 m/m e mostravam o inicio das fructificações, ao passo que no outro (agar + peptona + caldo de carne), no mesmo tempo, as colonias mediam 70 m/m. e depois de 28 dias 78 m/m, sem mostrarem indicios de fructificação. Depois de 26 dias de cultura a colonia é quasi totalmente grisalha, e nas culturas mais velhas o terreno nutritivo é de côr marron escuro.

Agar glycosado + decocção de folhas de laranjeira azeda. — O fungo forma na superficie da substancia nutritiva antes um véo mycelico, brancacento, transparente, depois cotonigero. O seu desenvolvimento — media de 4 capsulas de Petri de 90 m/m de diametro — á temperatura ambiente, foi este :

		Crescimento m/m.
23	Setembro . inoculado	—
24	„	—
25	„	—
26	„	5
27	„	10
28	„	29
29	„	42
30	„	56
1	Outubro	70,5
2	„	90,0

Agar glicosado + decoção de folhas de laranjeira doce. — O fungo se desenvolve bem — á temperatura ambiente — formando na superficie da substancia nutritiva, primeiro um véo micelico branco, fino, transparente, depois de aspecto cotonigeno, branco ou um tanto cinzento. Após dois mezes de cultura a fructificação é abundante.

O seu desenvolvimento — media de 4 caixas de Petri de 90 m/m de diametro á temperatura ambiente — foi este:

		Crescimento m/m.
7	Outubro . inoculado	—
9	„	15
13	„	64,3
14	„	77,5
15	„	85,5
16	„	90,0

Pedaços de batatinha. — O fungo se desenvolve rapido e abundantemente formando na superficie da batatinha um revestimento micelico branco de aspecto cotonigero. Depois de 20 dias de cultura — a temperatura ambiente — são visiveis as fructificações sob forma de pontinhos pretos. Nas culturas velhas de cerca de 2 mezes, pode ser observado um liquido abundante de côr marron.

Papa de arroz. — Tambem neste terreno nutritivo, o desenvolvimento do fungo é rapido e abundante. O mycelio superficial primeiro é branco, depois ligeiramente pardo. Na

superfície da substancia nutritiva se observa uma zona estreita, parda, limitada por outra zona amarello-alaranjada. Após 10 dias de cultura o mycelio adherente a parede dos tubos de cultura mostra uma discreta coloração alaranjada que depois se torna de côr amarello limão e finalmente pardo-ennegrecida, emquanto o terreno nutritivo, começa a mostrar uma zona violacea na parte superficial e um tanto rosea na parte mais profunda atingida pelo mycelio. As fructificações são presentes.

Agar glycosado + decocção de farinha de milho. — O fungo se desenvolve bem mas lentamente a temperatura ambiente — formando na superfície do terreno nutritivo uma camada mycelica branca, de aspecto cotonigero, emquanto o terreno nutritivo mostra uma coloração amarello esverdinhada, que augmenta de intensidade nas culturas velhas. A fructificação não é abundante.

Sarmentos de videira e pedaços de raminhos de laranjeira. — O fungo se desenvolve e fructifica nos sarmentos de videira assim como sobre pedaços de raminhos de laranjeira esterilizados em autoclave a 120° durante 15 minutos, formando na superfície dos mesmos abundante camada de mycelio branco de aspecto cotonigeno, o qual em contacto com as paredes dos tubos toma no sector central uma coloração alaranjada mais ou menos accentuada que no fim de alguns dias torna-se parda e salpicada de pontuações pretas.

* * *

INOCULAÇÃO SOBRE LARANJAS

No mez de Setembro inoculei laranjas doces — previa desinfeção com sublimado a 10 ‰ e successiva lavagem com agua esteril — com o mycelio proveniente de uma cultura fresca, collocando-o no mesocarpo, proximo do pedunculo. As laranjas inoculadas foram guardadas em crystallisadores e deixados a temperatura ambiente do laboratorio.

Após 14 dia da inoculação mostraram, desde o ponto de inoculação, uma mancha livida, quasi circular, tendo cerca de 7 cm. de diametro contrastando com o resto ainda são do

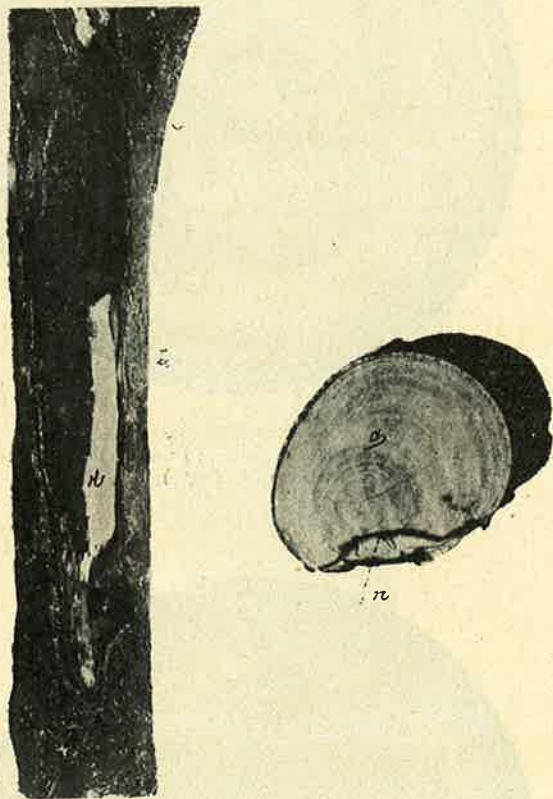


Fig. 1 — *Dothiorella* sp. e. ramo de laranjeira pera atacada pelo fungo, mostrando um vasto cancro (r) e a zona marginal de cicatrização; g, secção transversal de um grosso ramo de toranja mostrando a zona necrotica; 4 callos de cicatrização e uma zona marrão (n) entre a parte sã e aquella necrotica. (Phot. B. Mazza).

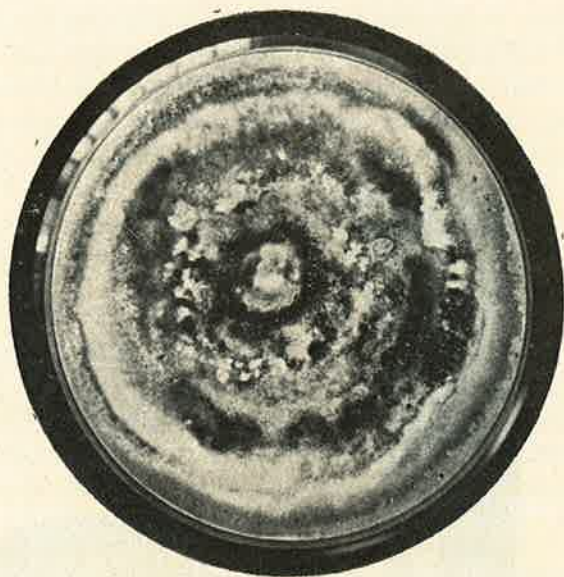


Fig. 3 — *Dothiorella* sp. Cultura em agar glucosado de batatinha com pH natural depois de 8 dias de cultura; á temperatura ambiente do laboratorio, (Phot. Federmann).

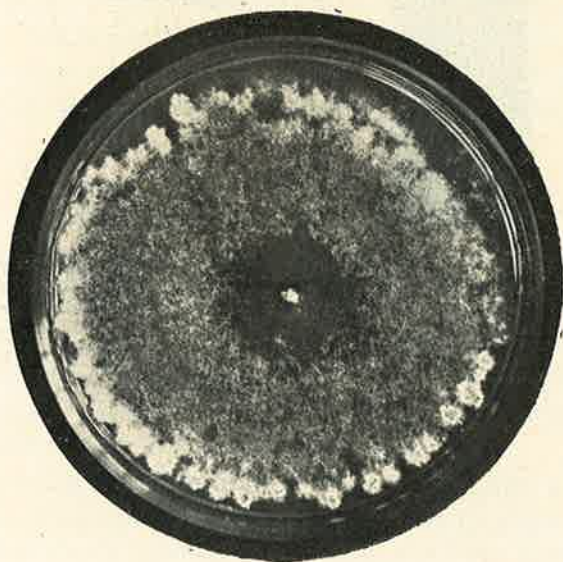


Fig. 4 — *Dothiorella* sp. Cultura em agar glucosado de decoção de folhas de laranjeira doce, com pH natural, depois de 10 dias de



Fig. 2 — *Dothiorella* sp. Tronco de laranja
pera atacado pelo fungo. Fase inicial, mos-
trando o fluxo gommoso (a). (Original).



Fig. 7 — *Dothiorella* sp. A, Corte transversal de um estroma picnidiosporo obtido em cultura pura (15 micra) mostrando parte da superfície estromática e lojas picnidicas G, V, N, L; N; V, lojas picnidicas vasias, ocupadas pelo mycelio proveniente do alongamento das hyphas da pseudo-parede. (Phot. Federmann).



Fig. 10 — Gommose de *Dothiorella*. Limoeiro gallego, enxertado sobre laranjeira azeda, com 22 annos de idade. Parte de sua vasta ramagem foi destruída pela gommose; a outra representada por poucas pernas mais ou menos necróticas, é quasi inutilizada. O que se vê de viçoso é a vegetação de vigoroso ladrão de laranjeira azeda 2/3 partes do tronco são inutilizados.

(Phot do Prof. Philippe C. de Vasconcellos).



Fig. 11 — *Dothiorella* sp. Corte transversal do tronco do limoeiro galego reproduzido na fig. 8; feito rente do plano de enxertia, mostrando a vasta superfície necrótica produzida



Fig. 12 — Secção transversal da base do tronco de uma limeira enxertada sobre laranjeira azeda, mostrando na margem o tecido de cicatrização (I, II, III). Na parte mais escura o tecido é roseo, com zonas pardas. Estas são mais visíveis na margem superior. (Original).



Fig. 13 — *Dothiorella* sp. Corte transversal de um ramo de laranjeira pera atacado pela doença, mostrando a parte necrótica (a), limitada por uma zona parda (g), dos tecidos.

fructo. A parte infectada, ao contrario daquella sã, era molle e no ponto de inoculação mostrava ligeira efflorescencia mycelica brancacenta.

Após 16 dias da inoculação a infecção tinha ganho cerca de 2/3 da superficie total das fructas inoculadas. Entre a parte embrunida e aquella sã, se observa uma zona larga cerca de 1 cm. de côr alaranjada muito desbotada. Então era visivel tambem na base do fructo uma mancha arredondada de côr marron, tendo cerca de 3 cm. de diametro.

Após 21 dias toda a superficie do fructo era de côr marron e aqui e ali explodiam tufos mycelicos brancacentos semelhantes os descriptos.

* * *

MYCELIO E ORGÃOS DE FRUCTIFICAÇÃO

Os corpusculos (Fig. 7,a) obtidos nas culturas — em agar glucosado de batatinha — são formados por uma camada pseudo-cortical parda-escura, grossa 22 a 46 micra, formada de hyphas grossas curtamente separadas, reentrantes em relação aos septos, estreitamente entrelaçadas, em geral vestida, sobre a margem externa, de hyphas finas (2 a 4,4 micra) rectas ou sinuosas, ordinariamente simples, septadas, com apice arredondado, denticulado ou truncado, antes hyalinas depois pardas-escuras. A's vezes mostram engrossamentos ovoidaes ou arredondados nos septos inferiores. Estas hyphas, de aspecto conidifero, muitas vezes retomam o desenvolvimento vegetativo, que se manifesta com um alongamento terminal, primeiro hyalino e continuo, depois pardo e septado.

A' parte pseudo-cortical segue a massa estromatica principal que é pseudo-parenchymatosa, formada de hyphas cylindricas, de diametro menor daquellas da camada pseudo-cortical (2 a 3,4 micra), com septos mais distantes, primeiro hyalinas, depois ligeiramente pardas.

Nesta massa estromatica se formam lojas picnidicas tendo forma e dimensões variaveis.

Na parte marginal das lojas picnidicas o pseudo-parenchyma é compacto e a coloração mais accentuada lhe dá o aspecto de um pseudo-parede cuja superficie é totalmente vestida de esterigmas alongados, finos (Fig. 19,a) tendo $1,6 \times 2,64$

micra, hyalinos na parte superior, pardos na parte inferior, bi-tri-septados na base, com apice acuminado ou arredondado.

Os picnidiosporos são fusoidaes, ovo-elípticos (8,8 a 10,64 \times 2 a 4,4 micra, com parede fina, conteúdo antes homogêneo, contínuo, hyalino, depois uni-guttulado, às vezes semi-septado. Este tipo de picnidiosporo, que é mais commum nos velhos, foi também encontrado por Savastano nos isolamentos picnidios da *Dothiorella*, sp., que elle fez na Sicilia.

Em geral estes picnidiosporos são menores das outras (8,8 a 10, 3 \times 3,2 a 5,72 micra).

A germinação dos picnidiosporos é precedida de um augmento do diametro transversal. Depois se desenvolve um tubo mycelico fino e hyalino (1,7 a 2 micra de diametro) antes simples, contínuo, hyalino, depois septado, ramoso, mormente nos lados, formando frequentemente as ramificações lateraes um angulo quasi recto com a hypha principal. Outras vezes a germinação começa com a formação de uma pequena saliencia lateral na visinhança de um dos polos do picnidiosporo, a qual, como no caso precedente, se alonga e forma o mycelio.

A este ponto convem notar que as dimensões dos picnidiosporos, obtidos em cultura ou provenientes dos orgaos atacados pela *Dothiorella*, variam entre limites muito vastos, mormente no diametro longitudinal. Não obstante são attribuidas á *Dothiorella ribis*, Gross e Dugg.

Eis alguns dados :

Autores	Localidade	Hospede	Proveniencia	Dimensões dos picnidiosporos	
				Comprimento micra	Largura micra
Savastano .	Sicilia	Límoeiro	Natureza	10 a 20	4 a 5,2
Savastano .	"	"	Cultura pura	14 ,, 16,8	5 ,, 7,5
Shear . . .	California	"	" "	16 ,, 25	4 ,, 7,5
Reichert & Hillinger .	Palestina	Bananas e Laranjas	Natureza	13 ,, 21	4 ,, 7
Shear, Stevens e Wilcox .	America	Diversos	"	16 ,, 31	4,5 ,, 8
Averna-Saccá	Piracicaba	Limão (doce e lima)	Cultura pura	8,8 ,, 13,64	2,4 ,, 4,4 raro 5,72

Ora, se estas diferenças que podem ser atribuídas a natureza do meio nutritivo, ao estado mais ou menos adiantado do amadurecimento dos picnidiosporos, etc — não impedem de atribuir os picnidiosporos á mesma especie porque coincidem a maioria dos caracteres culturaes, não seria demasiado distinguir a forma cromogena encontrada nas bananas e nos Citrus na Palestina e nos Citrus em Piracicaba. Ha ainda o facto, isto é, emquanto alguns autores (Savastano, Shear, etc.) dizem que os picnidiosporos não são guttulados e as vezes mostram um septo transversal (Savastano, Aversa-Saccá), outros (Reichert e Hillinger) não falam desta guttulação e dizem que o conteúdo dos picnidiosporos é granuloso.

Nas culturas velhas (4-6 mezes) a cavidade das lojas é invadida e quasi totalmente obstruídas por hyphas mycelicas cylindricas, pardas septadas (2 a 3,3 micra de diametro) provenientes do alongamento das hyphas da margem interna da loja picnidifera. Em algumas destas, assim como algumas das hyphas que vestem a margem externa da camada pseudo-cortical do estroma, podem ser observadas pequenas incrustações pardacentas, irregulares (Fig. 9,2) sobre a parede, que resistem á acção do acido acetico diluido.

O agar glucosado de batatinha, que no começo não mostra alterações dignas de nota, mais tarde se torna ocracio e finalmente, nas culturas velhas, de cor marron quasi uniforme. Esta reacção parece que não foi observada nas culturas da *Dothiorella*, sp. isolada nos limoeiros da Sicilia, mas foi observada na *Dothiorella ribis*, isolada das bananas e dos Citrus, na Palestina sendo considerada por Grossenbacher estreitamente ligada a pathogenicidade do fungo.

Entretanto o parasitismo da especie não cromogena foi perfeitamente demonstrado por Savastano, o que aliás não constitue um facto isolado porque o mesmo succede entre a especie typo *Deuterophoma tracheiphila*, Petri, que é cromogena e a forma não cromogena que segundo Petri, produz na Grecia *damnos quasi iguaes aquelles que a especie cromogena produz nos limoeiros da Sicilia.*

* * *

MYCELIO. Nas culturas puras se distinguem dois typos de mycelio. O mais abundante é o constituido de hyphas finas

(2 a 4,4 micra de diametro), hyalinas, antes continuas, depois septadas (Fig. 8, 1,v,) ramificadas quasi em angulo recto, que ás vezes mostram clamidosporos terminaes ou lateraes, neste caso não intercalares, mas sustentadas por uma ramificação recta, arredondadas (6,6 a 21 micra de diametro), com parede grossa e conteudo homogeeo.

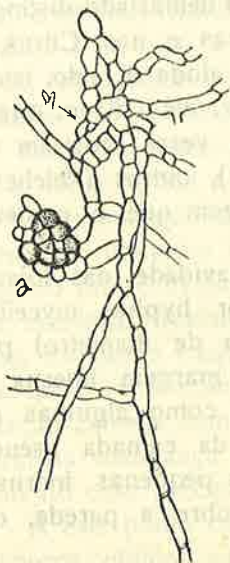


Fig. 8 — *Dothiorella s. p.* Mycelio pardo em cultura pura ; a, novello mycelico, representando provavelmente o inicio do estroma expermagonifero. (Original).

Juntamente a este mycelio, mormente nas culturas velhas de 4 a 5 mezes, se observam hyphas de calibre maior (7 a 13,3 micra de diametro), antes hyalinas, depois pardas, mais ou menos escuras, sinuosas, septadas, reentrantes ou engrossadas em relação aos septos. Então, em geral, tomam um aspecto quasi noduloso. Outras vezes os septos são mais frequentes, os articulos mycelicos engrossados, reentrantes em relação aos septos, o que dá ao mycelio e as respectivas ramificações um aspecto quasi toruloso.

Aqui e ali, sobre outras ramificações, podem ser observados glomerulos de mycelio de aspecto botryoide (Fig. 7), que podem ser interpretadas como inicio da formação do estroma. A parede destas hyphas é discretamente grossa e o conteúdo homogeeo ou vacuolado.

Nas culturas novas, sobre papa de arroz, podem ser observadas hyphas de aspecto arborecente, pardas curtamente septadas, reentrantes em relação aos septos, aqui e ali nodulosas, assim como hyphas alongadas, septadas, antes amarelloesverdinhas, com um conteúdo finamente granuloso, depois pardas. Estas hyphas são mais frequentes na proximidade da margem da colonia que então é mais ou menos pardacenta e com reflexos amarellados.

A vegetação adherente aos tubos de cultura mostra tambem laminas mycelicas mais ou menos largas (8,8 a 13,2 micra de diametro), formadas de hyphas adherentes entre si, com septos bem distinctos. Digno de nota é a presença de bôa

quantidade de "grovigli" anulares (Fig. 9, a, g) antes hyalinos depois pardacentos, tendo 24,2 a 157 \times 17,6 a 48,4 micra) semelhantes, mas de diametro maior, aquelles descriptos por Curzi (13) na *Vialinia Glomerata* e que elle interpreta como

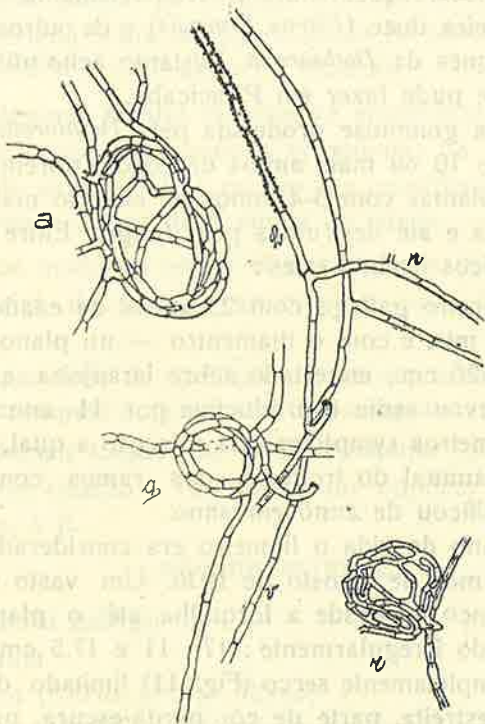


Fig. 9'—*Dothiorella* s. p. L, n, v, mycelio e suas ramificações;
g, a, r, diversos typos de "grovigli" mycelicos anulares.
(Originaes)

inicios abortados de picnidios ou de outras fructificações e outros "grovigli" mycelios não anulares (Fig. 9,r) formados de hyphas pardas, estreitamente septadas e variadamente entrelaçadas entre si.

COMPORTAMENTO DOS DIVERSOS CITRUS AOS ATAQUES DA DOTHIORELLA

Examinando o comportamento dos diversos Citrus em relação aos ataques da *Dothiorella* se nota a resistencia — não immunidade — da laranja azeda e da laranja cravo.

A resistencia da laranja azeda tinha sido notada pelos citricultores sicilianos e depois confirmado experimentalmente por Savastano que dá como coeficiente de resistencia a relação 1:3 entre a laranja azeda e o limoeiro siciliano.

Faltavam observações sobre o comportamento das variedades de laranja doce (*Citrus Sinensis*) e de outros citrus em relação aos ataques da *Dothiorella*. Portanto acho util referir as observações que pude fazer em Piracicaba.

Em geral a gommose produzida pela *Dothiorella* ataca as laranjeiras tendo 10 ou mais annos de idade, porem não é difficil encontrar plantas com 3-4 annos de enxerto mais ou menos prejudicadas e até destruidas pelo fungo. Entre os casos mais caracteristicos lembro estes :

1) Um limoeiro gallego com 23 annos de idade (Fig. 10), alto cerca de 6 mts. e com o diamentro — no plano de enxerto — de 32×26 cm., enxertado sobre laranja azeda. Esta planta se conservou sadia e productiva por 11 annos. Depois mostrou os primeiros symptomas da infecção a qual, a despeito da desinfecção annual do tronco e dos ramos com saes de cobre, se intensificou de anno em anno.

No 19º anno de vida o limoeiro era considerado perdido. Foi cortado no mez de Agosto de 1936. Um vasto sector longitudinal do tronco — desde a forquilha até o plano da enxertia, penetrando irregularmente : 17 ; 11 e 17,5 cm. no corpo lenhoso era completamente secco (Fig. 11) limitado da parte sã por uma zona estreita, parte de côr parda-escura, parte de côr vermelho-tijolo desbotado. O cavallo tinha 7 ladrões viçosos, mas na margem do plano de enxertia mostrava, aqui e ali, partes longitudinaes de casca recentemente necrosadas, algumas das quaes mediam 6 cm. de comprimento limitadas por grossas zonas de cicatrisação.

2) Outro limoeiro gallego da mesma idade do precedente foi cortado no mez de Agosto porque um vasto sector do tronco comprehendido entre a forquilha e plano de enxertia, era morto. O eixo principal do cavalleiro era dividido em dois troncos cujas secções mediam, uma : 22×12 cm., outra 38×13 cm. de diametro. Na primeira a superficie necrotica tinha penetrado no lenho 12×4 cm., na outra 32×12 cm.. O

cavallo alem de um viçoso ladrão — de cerca de 5 cm. de diametro — mostrava, a partir do plano de enxertia, um cancro irregular — longo 8 cm., largo 7 cm. — limitado por uma robusta zona de cicatrisação.

3) Uma planta de laranja Coronel (*Citrus corniculatum*, Hart), enxertada sobre laranjeira azeda foi totalmente inutilisada pela *Dothiorella* no 4.º anno de enxertia.

4) Algumas plantas de cidreira enxertadas sobre laranjeira azeda, mostraram os primeiros symptomas da doença desde o 2.º anno de enxerto. Hoje podem ser consideradas inutilisadas, embora tenham cerca de 7 annos de idade.

Factos analogos foram observados em plantas de limeira e de limeira de umbigo enxertadas sobre laranjeira azeda. (Fig. 12).

Em paridade de condições a resistencia da laranjeira cravo, quasi compete com aquella da laranjeira azeda.

Os demais Citrus que pude examinar podem ser assim reunidos em relação a resistencia que oppõem aos ataques da *Dothiorella*, s p.

NÃO RESISTENTES :

Limoeiro gallego.

Toranja

Cedro (*Citrus medica*, Risso)

Limeira da Persia (*Citrus bergamia*, Risso)

Limeira de umbigo (*Citrus limetta*, Risso)

Limoeiro doce (*Citrus lumia*, Willd)

Laranjeira Coronel

„ Barão de Bananal

„ Macaé

„ Abacaxi

„ Coco

„ Natal

„ Rosa

„ Pera (*Citrus pyriforme*, Risso).

} *Citrus corniculatum*, Hort).

PARCIALMENTE RESISTENTES :

Laranjeira azeda (*Citrus aurantium*)

Laranjeira cravo (*Citrus deliciosa*, Risso)

Tangerina de Satsuma.

A inspecção de numerosas plantas de *Poncirus trifoliata*, Raf, *C. trifoliata*, L., de diferentes idades, não revelou nenhum caso de gommose produzida por *Dothiorella*, s. p.

* * *

Estas observações foram feitas em plantas de 14 a 20 annos de idade, vegetando em terra roxa, enxertadas sobre laranjeira azeda e tendo o mesmo trato cultural.

Tendo presente os conceitos emitidos recentemente por alguns autores, isto é, que a resistencia de uma especie é especifica, para os diferentes parasitas, não se pode excluir a influencia que a technica cultural, muitas vezes descuidada para fins de especulação ou por ignorancia — descuido que vae desde a escolha das sementes até o preparo do terreno para a plantação definitiva e dahi em diante — exerce sobre a resistencia da laranjeira azeda contra os ataques dos seus parasitas. Os exemplos são escassos, num caso e noutro. Petri (12) e alguns dos seus collaboradores mostraram que o limoeiro siciliano, a laranjeira azeda, o *Citrus trifoliata* não resistem aos ataques do *Deuterophoma tracheiphila*, ao passo que a laranjeira doce e a mexeriqueira resistem parcialmente.

E' conhecida a alta resistencia da laranjeira azeda aos ataques da *Phytophthora citrophthora* e a sua sensibilidade para o *Sphaceloma Fawcetti*, para o *Pseudomonas citri* e em parte para a *Dothiorella*.

Segundo Koltz e Fawcett (15) a resistencia dos Citrus aos ataques da *Phytophthora citrophthora*, em ordem decrescente é esta : Limoeiro, citrange, limeira, pompelo, laranja doce, mexeriqueira, rough-lemon, tangelo, laranjeira azeda, kumquat. Estes autores e outros dizem que a impossibilidade de um determinado organismo para infectar e progredir na planta hospede depende da diminuição ou da inibição que exercem alguns productos cellulares do hospede sobre alguns dos enzymas mais

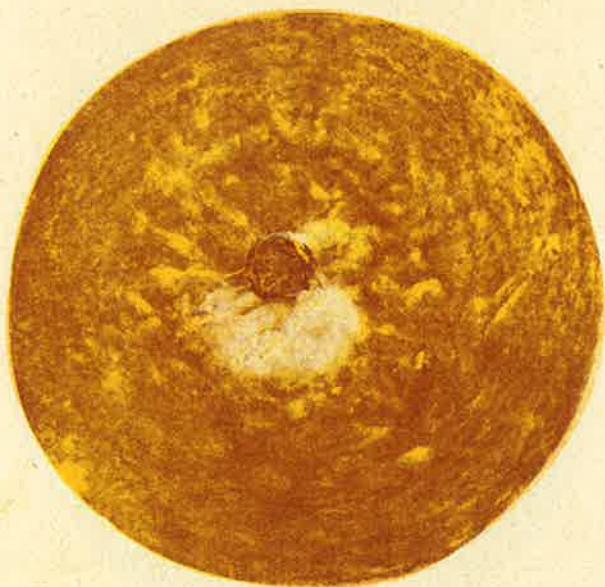


Fig. 5 — *Dothiorella* sp. Laranja inoculada com mycelio do fungo. Após 16 dias de inoculação mostra a vegetação mycelica branca que explodiu perto do pedunculo. Aquarella gentilmente feita por A. Stella, do Departamento de Fomento da Produção Vegetal da Secretaria da Agricultura.



Fig. 6 — *Dothiorella* sp. Laranja inoculada com mycelio do fungo. Após 16 dias de inoculação mostra a vegetação mycelica branca que explodiu através da casca, e a coloração marrão que toma o fructo. Aquarella gentilmente feita por A. Stella, do Departamento de Fomento da Produção Vegetal da Secretaria da Agricultura.

importantes segredos pelo parasita, o que está de accordo com as idéas expostas por Petri (6) anteriormente. Como a actividade enzimatica está em relação com os constituintes do succo cellular, me parece, ainda uma vez confirmada a theoria de Come (1908-1916) amplamente demonstrada em seu magnifico trabalho "*La profilassi nella patologia vegetale*", e confirmada directa e indirectamente por alguns de seus discipulos, entre os quaes o autor destas linhas (9), Degli Atti (10) e mais Pantanelli (7), Scurti e Sica (14), etc.

Para terminar acho dignas de attenção as observações de um dos technicos mais illustres na questão, que é sem duvida o meu venerando Prof. Luigi Savastano (11), observações que a meu ver, os citricultores deveriam ter presente porque são ditadas por um cientista que gastou grande parte da sua existencia labutando de sol a sol nos pomares e no laboratorio para estudar as doenças das plantas, mormente dos Citrus, isto é :

"Examinamos as causas que antes e hoje agem imminantemente para diminuir a resistencia da laranjeira azeda. Antes as laranjeiras azedas provinham de arvores isoladas; frequentemente não irrigadas, não ou escassamente adubadas, não podadas, nem forçadas para produzirem fructos, assim não lhes eram applicados pelos meios capazes de reduzir a sua resistencia constitucional originaria. Hoje, pelo contrario, as sementes provem de laranjeiras azedas plantadas nos pomares e portanto mantidas com cuidados culturaes e caricias demasiado interessadas do citricultor, portanto as sementes destas arvores, devem produzir mudas "ingenilite".

O agricultor quer obter resultados muito rapidos, não quer pensar para os filhos e ainda menos para os nettos, como nos bons tempos Virgilianos ou melhor Cathonianos, mas para si. Então passa por cima de qualquer norma de prudencia para realisar logo seu interesse. O primeiro culpado é o viveirista que quer ganhar um anno, portanto força, com terrenos novos, adubações e irrigações generosas, mais exactamente excessivamente e transplantações até durante o primeiro anno. As mudas mostram apparencia florida, mas não são resistentes. Um viveirista ha annos, produzia mudas superiores as dos

outros ; plantadas no pomar cresciam bem, mas logo forçadas e "sforzade" como de commum, commecavam a gummificar. Viu-se que elle utilizava as sementes de uma arvore, não de laranja azeda, mas de um hybrido desta com limoeiro e portanto de desenvolvimento maior e rapido, mas de menor resistencia. Ha ainda outra causa indirecta : a escolha dos garfos feita especialmente por viveiristas de escassos conhecimentos. A gemma repetindo directamente os caracteres da planta que a produziu, repete tambem seus defeitos, os quaes estabelecendo-se na planta nova, se transmitem tambem ao cavallo da laranja azeda que é parcialmente, não absolutamente resistente.

"E' necessario evitar estes erros de technica nos methodos que o agricultor bem conhece e que no momento é inutil repetir".

Eis traçado o caminho para a marcha da citricultura, para evitar as tropelias technicas dos *Lulus* da phytopathologia que — fogem do sol do campo, mas pontificam, espraçados em poltronas imbutidas de couro russo, pois tem razão Savastano quando escreve : "*Para comprehender uma arvore e um arvoredão, decorrem annos de observação continua*".

Falando da infecção do limoeiro gallego disse que a despeito do trato cultural cuidadoso e das pulverisações annuaes com saes de cobre para prevenir os ataques dos parasitas mais communs, a doença se desenvolveu a tal ponto de inutilisar grande parte do tronco (Figs. 10 e 11) Entretanto pode-se tentar, no inicio da infecção, a extracção da casca e dos tecidos lenhosos proximos, que são coloridos, até encontrar os tecidos sãos e depois cauterisar a ferida ou cobri-la com pasta bordaleza.

Sempre que for possivel é preciso evitar as feridas, porque facilitam a penetração do mycelio e no caso contrario ter o cuidado de desinfecar as feridas com uma solução a 1‰ de arsenito de sodio ou saes de cobre e feichal-as com um mastique.

Nos lugares onde a laranja é maltratada pelo frio ou pelo calor talvez convem experimentar algumas das melhores especies de citrus japonezes, taes como : o *Unshû-Mikan* (*Citrus Unshiu*). E' a especie mais maravilhosa diz Tyôzuburo (16)

que conhecemos, não somente porque aparece espontaneamente de uma planta nascida de sementes, mas pela sua extraordinária resistência ao frio e ao calor, e ao seu amadurecimento precoce.

O fructo tem as dimensões da mexeriqueira (*Citrus deliciosa*), mas é sempre asperma. É mais doce e mais succulenta. A arvore é muito vigorosa dando colheitas importantes. Suporta estações mais frias que a mexeriqueira mediterranea. Aclimatou-se em Alabama, no Mississipi, no Norte da Florida, onde as ondas frias tornam impossivel a cultura de outras variedades de Citrus.

Piracicaba, Janeiro de 1938.

* * *

BIBLIOGRAPHIA

- 1) Savastano G. — *Una gommosi del limone causata da Dothiorella*. Est. dal Boll. d. R. St. d. Pat. Veget. di Roma, anno, XII, Nuova Serie, 1932 (x).
- 2) Fawcett H. L. e Lee H. Á. — *Citrus diseases and their control*. p. 191, New-York, 1926.
- 3) Reichert J. e Hellinger E. — *Citrus fruit diseases newly recorded in Palestina*. "Hadar" vol. IV, pp. 276, 278, 1931.
- 4) Shear C. L., Stevens N. E. e Wilcox — *Botryosphaeria and Phyalospora on curant*. appl. Jour. Agr. Researah, 28; 589-598; 1924.
- 5) Grossenbacher J. B. e Duggar B. M. — *A contribution to the life-history, parasitism, and biology of Botryosphaeria ribis*. New York Agric. Exp. Stat. Techn. Bull. n. 18; Geneva, 1911.
- 6) Petri E. — *Un'esperienza sopra il valore del chemiotropismo nell'azione parassitaria dei funghi*. Tend. Acc. dei Lincei, 1919. Vol. XVIII.
- 7) Pantanelli E. — *Sui rapporti tra nutrizione e ricettività per le rugini*. Riv. Pat. Veget. 1921; p. 36.
- 8) Comes O. — *La profilassi nella patologia vegetale*. Napoli, 1916.
- 9) Averna-Saccà R. — *L'acidita dei succhi delle piante in rapporto alla resistenza contro gli attacchi dei parassiti*. Staz. Sp. Agr. Ital. Modena, 1910. Vol. 43, p. 185.

- 10) **Degli-Atti** — *L'acidità dei succhi di alcuni vigneti e la loro resistenza in relazione alla malattie*. Ann. R. Scuola Superiore Agr. Portici, 1916.
- 11) **Savastano L.** — *Delle epidemie italiane di mal secco negli agrumi, albicocchetti, ficheti, noceti e gelseti*. Est. d. Ann. d. R. Stazione Sperimentale de Agricoltura e Frutticoltura. Vol. VII, Acireale, 1923.
- 12) **Petri L.** — *Ulteriori ricerche sulla morfologia biologia e parasitismo della Deuterophoma tracheiphila*. Est. dal Boll. d. R. Stazioni di Patologia Vegetale di Roma. Anno X. Nuova Serie, 1930, (VIII).
- 13) **Curzi M.** — *Dematophora glomerata "Vialina"*. Boll. d. Staz. de Patologia Veg. di Roma. N. 2, Anno XV, 1935.
- 14) **Scurti F. e Sica** — *Sulla resistenza delle diverse varietà di frumento alle ruggini*. Ann. d. R. Staz. Chimico-agraria. Serie II, Vol. VIII, 1914. Roma.
- 15) **Koltz L. J.** — *The relative resistance of varieties and species of citrus to Pythiacistis gummosis and other bark diseases*. Journ. Agric. Res., Vol. XLI, pp. 415, 1930.
- 16) **Tyôjaburo Fanaka** — *Remarques critiques sur les plantes cultivées au Japon*. Revue de Bot. Appliq. et d'Agric. Col. p. 29. N. 77. Paris, 1928.

A vacca leiteira

Uma boa vacca leiteira é um thesouro. Ella produz dia e noite, de Janeiro a Dezembro o leite e o esterco.

O leite é o alimento mais barato, melhor e mais sadio, que nunca deve faltar na mesa dos pobres e dos ricos.

Quem tem leite tem dinheiro, porque hoje em dia a sua procura é maior quer para o consumo directo, quer para o fabrico de manteiga e queijos.

O esterco é o melhor adubo que o sitiante dispõe para fertilisar as suas terras.

A alimentação da vacca leiteira precisa ser variada e farta durante o anno todo.

A vacca é bonita quando sadia, produz bastante leite e fornece uma cria por anno.