

## 6. Doenças da cultura do guaranazeiro

---

*Maria de Lourdes Reis Duarte  
Fernando Carneiro de Albuquerque*

### Introdução

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* Mart.) Duck é uma planta trepadeira que habita no sub-bosque da floresta amazônica. Foi inicialmente usado para consumo no Estado do Amazonas, principalmente no município de Maués que até a década de 70 caracterizava-se por apresentar uma exclusividade quase que absoluta da produção de guaraná.

O reconhecimento das qualidades farmacológica e industrial do produto ensejou a ampliação da demanda do guaraná. Ofertas de crédito incentivaram as tentativas de racionalização da cultura através do aumento da área plantada e do aumento da produção. A área cultivada com guaranazeiro em 1985 foi estimada em aproximadamente 12.000 hectares e destes, 9.000 concentravam-se em Maués. O restante achava-se plantado em Urucará, Barreirinha, Manacapuru, Alteza e Benjamim Constant, no Amazonas; Alenquer, Parintins, Altamira, Tomé-Açu e Benevides, no Pará; Cruzeiro do Sul, no Acre; Guajará Mirim e Ouro Preto, em Rondônia; Alta Floresta, Juinas e SINOP, em Mato Grosso; Taperoá, Ituberá, Camamu, Ilhéus e Canavieiras, na Bahia.

Dados recentes mostram a redução da área de produção de 12.000 ha em 1985 para 6.116 ha em 1991, estando a produção média estimada em 333 kg/ha de amêndoas secas (Anuário..., 1992). A ocorrência de doenças aliada a um manejo deficiente da cultura onde práticas como adubação, capina, amarrio, poda de limpeza e formação e tratamentos fitossanitários são pouco adotadas, têm sido apontadas como as principais causas da decadência dos guaranazais na Amazônia.

Nas condições de cultivo próprias da Amazônia, os guaranazais são afetados por vários grupos de patógenos e parasitas, entre os quais fungos, bactérias, nematóides e ácaros. Não há registro de doenças causadas por vírus na cultura do guaranazeiro.

## ANTRACNOSE

Acredita-se que a doença seja endêmica nas zonas de origem do guaranazeiro, principalmente em Maués. O estímulo ao monocultivo em áreas extensas e contíguas favoreceu a ocorrência de epidemias severas por volta de 1959, quando se observou o alastramento generalizado da doença em Maués. Atualmente o patógeno se encontra presente em todas as zonas produtoras do Estado do Amazonas onde é muito mais prevalente e as perdas mais severas. No Estado do Pará, embora as características climáticas sejam similares, apresenta um baixo índice de incidência. Acredita-se que a taxa de incidência da doença se deva aos trabalhos pioneiros de seleção massal do material genético com alto nível de resistência e boa produtividade, feito em 1950 pelo Instituto Agrônomo do Norte (IAN), em Belém.

As perspectivas de solução do problema através da identificação de indivíduos com resistência horizontal são promissoras devido à alta variabilidade genética existente na população de guaranazeiros do Brasil e à evolução simultânea do hospedeiro e do patógeno.

## Sintomas

O fungo afeta os folíolos, folhas jovens, frutos e ramos. Nos folíolos com cutícula mais espessa, a infecção se inicia por pontuações negras que progridem rapidamente, resultando em manchas maiores e escuras, dando ao folíolo o aspecto de queimado e quebradiço. Quando atinge as nervuras, os folíolos ficam destorcidos. Nesta fase, os folíolos caem prematuramente, ficando os ramos jovens desprovidos de folhas. Não foi observada a morte descendente dos ramos

infectados em consequência da penetração do fungo. Quando a cutícula dos folíolos é menos espessa, surgem as pontuações negras que crescem rapidamente, originando manchas irregulares que “escorrem” pela lâmina foliar, queimando rapidamente o folíolo e provocando distorção e queda prematura.

Nas folhas de desenvolvimento intermediário, as lesões são circulares, marrom avermelhadas e circundadas por um halo amarelo. Pode haver coalescência de lesões quando ocorrem pontuações contíguas, mas, comumente as lesões são isoladas (Fig. 6.1). Esses dois tipos de sintomas nas folhas jovens têm causado confusão, sugerindo a existência de dois patógenos afetando a planta, conjuntamente. As lesões são visíveis em ambas as faces do folíolo e a coloração é mais acentuada na face superior do limbo. Nas folhas maduras não se observaram infecções recentes.



**Fig. 6.1** Guaranaeiro severamente afetado pela antracnose causada por *Colletotrichum*

Em plantas muito suscetíveis pode ocorrer a proliferação de ramos na bifurcação da haste principal, o que dá um aspecto de envassouramento à planta. Sob condições de alta umidade, o fungo pode penetrar nos frutos provocando manchas negras quase circulares, comprometendo apenas a polpa dos frutos.

## Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque e foi descrita por Albuquerque (1960 b).

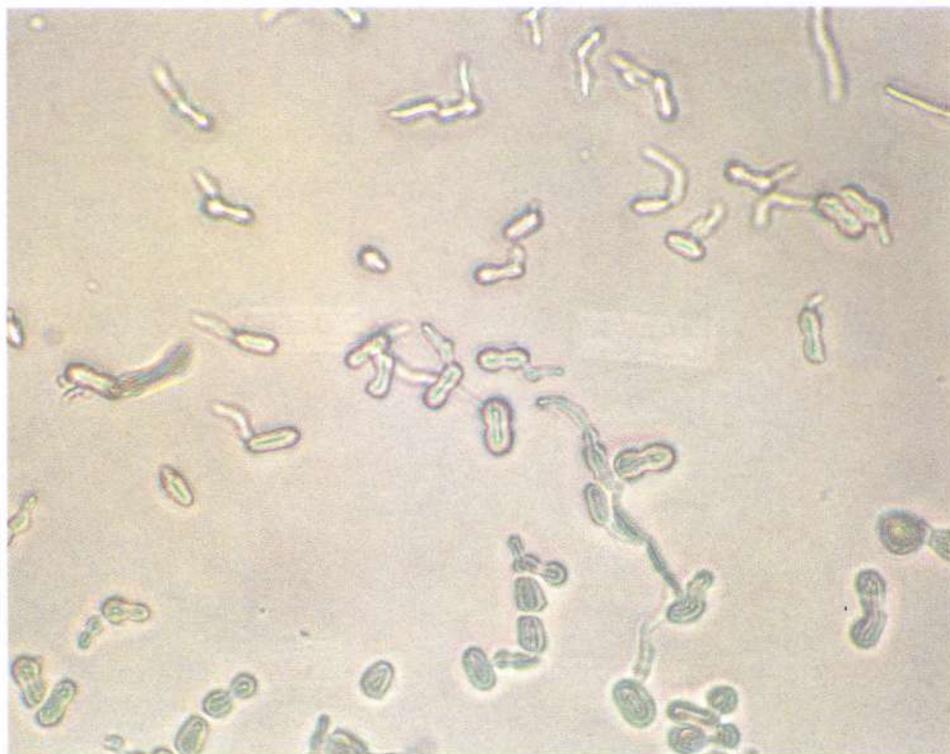
O fungo produz esporos em acérvulos subepidérmicos desprovidos de setas, medindo de 75 µm a 83 µm de diâmetro com plexo subcuticular, donde surgem conidióforos curtos, simples, hialinos, não septados medindo 14 µm - 20 µm x 4 µm - 6 µm com extremidade afilada e com escara visível. Os conídios têm forma irregular tendendo para cilíndrica, medindo 4 µm - 8 µm x 4 µm - 6 µm e germinam duas horas após a semeadura em placas de ágar-água atingindo 100% de germinação após quatro a quatro horas e meia (Fig. 6.2).

Ao germinar, os esporos podem apresentar um septo transversal na região central e emitir dois tubos germinativos, um em cada extremidade. Quando o tubo germinativo entra em contato com a superfície da folha forma apressórios ovóides, de coloração escura, medindo 4 µm - 8 µm x 4 µm - 6 µm.

O fungo penetra nos tecidos da planta 24 horas após a inoculação e os sintomas são visíveis sete dias após. Além da penetração direta através dos apressórios, o patógeno pode penetrar pelos estômatos. Os sintomas surgem cinco dias após caso as plantas sejam inoculadas por atomização entre 9:00 e 11:00 h da manhã, momento em que os estômatos estão totalmente abertos (Reis, 1978; Duarte *et al.*, 1995).

Isolamentos obtidos de diferentes plantações em Manaus, Maués e Belém têm apresentado variações morfológicas (Fig. 6.3). Alguns isolamentos são mais estáveis, outros apresentam freqüentemente saltões.

O patógeno cresce bem em batata-dextrose-ágar, principalmente quando as colônias são mantidas em regime alternado de 12 horas luz/12 horas escuro.

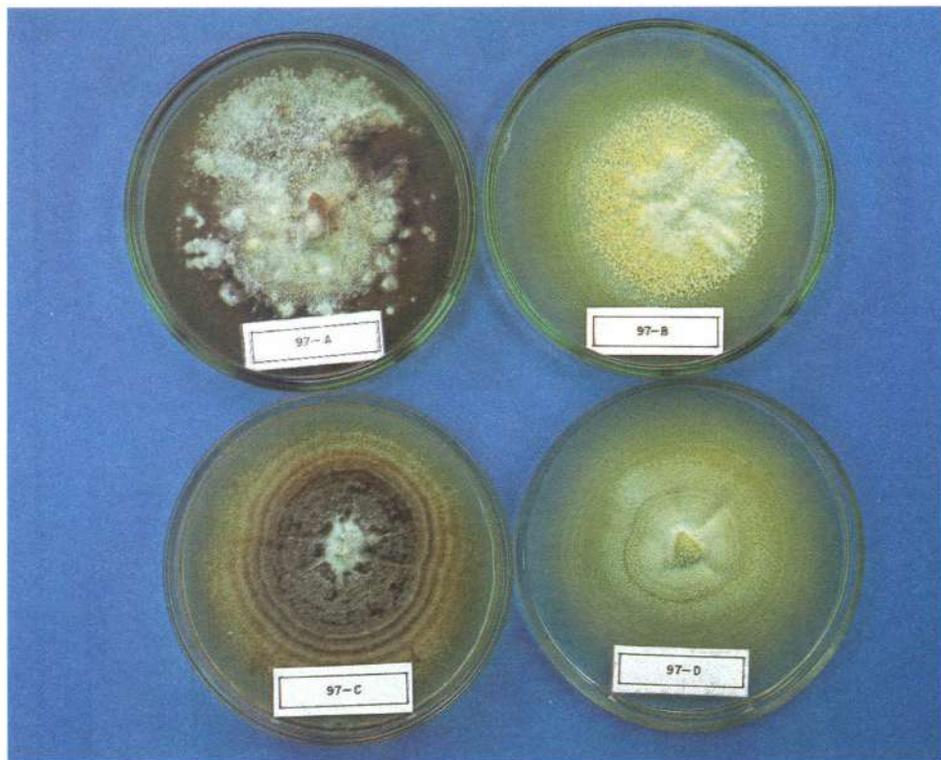


**Fig. 6.2** Germinação de esporos de *Colletotrichum guaranicola* quatro horas após a semeadura em placas de Petri contendo ágar-água a 2%.

O crescimento e a esporulação são afetados pelo pH do meio de cultura e as maiores taxas de crescimento e esporulação ocorrem em pH de 4,5 a 5,0 (Duarte & Albuquerque, 1986 a).

### **Epidemiologia**

O patógeno sobrevive nos restos de cultura, folhas infectadas caídas ao solo e nas plantas silvestres, segundo Batista (1983 a). As infecções sob condições de viveiro e de campo iniciam a partir de conídios. Sob condições de alta umidade (após pesadas quedas de chuva) os acérvulos exsudam massas de coloração creme nas lesões de folíolos jovens. Os conídios são disseminados para novos folíolos, folhas juvenis e para as plantas vizinhas através de respingos de chuva



**Fig. 6.3** Variação morfológica de culturas de *Colletotrichum guaranicola* oriundas de diferentes zonas produtoras de guaraná.

ou de insetos. A importância da chuva na dispersão da doença no campo foi comprovada através da monitoração do índice de incidência em diferentes sistemas de plantio (Duarte, 1985). As chuvas contribuem para o agravamento da doença, prolongando o período de saturação da umidade do ar e fornecendo água livre na superfície dos folíolos para a germinação dos esporos e início da infecção, além de desempenhar um papel importante na dispersão do inóculo. Os picos de incidência da doença estão sempre relacionados com a precipitação pluviométrica (Fig. 6.4).

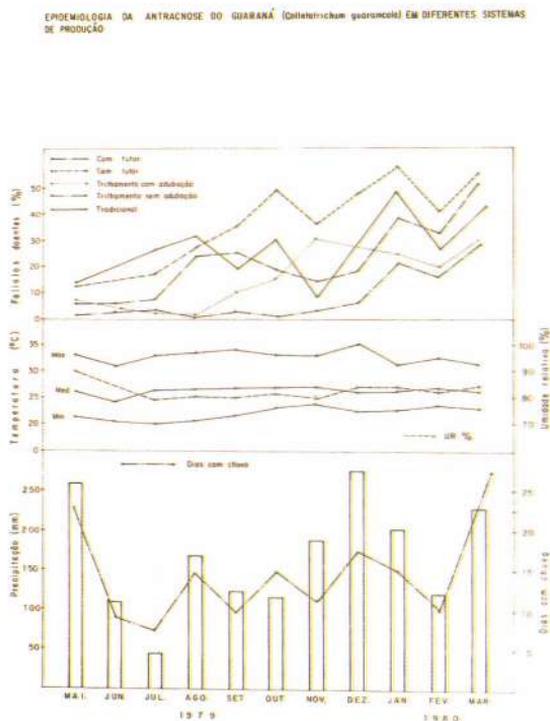
Há evidências da transmissão através de sementes, embora com baixa taxa. Este fato explicaria a introdução do patógeno em áreas distantes como o Sul da Bahia, já que a semente é o meio de propagação mais eficiente da planta.

## Controle

Medidas de controle envolvendo práticas culturais, uso de fungicidas e matrizes resistentes têm sido recomendadas.

### Práticas culturais

O sistema de plantio do guaraná, denominado tradicional, compreende o cultivo da muda oriunda de sementes selecionadas para produção. Dois tipos de plantas, eretas e decumbentes, podem ser encontradas. Caso o tipo decumbente predomine na área, o nível de incidência tenderá a aumentar devido à proximidade das copas, facilitando a disseminação da doença. A fim de reduzir



**Fig. 6.4** Efeito da temperatura e da umidade na incidência da antracnose do guaranazeiro (*Colletotrichum guaranicola*), em diferentes sistemas de cultivo.

a incidência da doença, é recomendada uma poda de limpeza para eliminar os ramos e cachos secos e aumentar a aeração na copa das plantas. Eliminar também, as ervas daninhas e plantas silvestres, possíveis hospedeiras do patógeno, através da capina manual ou pela aplicação de herbicidas como paraquat ou glifosato na dosagem recomendada pelo fabricante. Adubar as plantas com uma formulação de fertilizantes balanceada de modo a proporcionar melhor formação reduzindo os fatores de predisposição à doença.

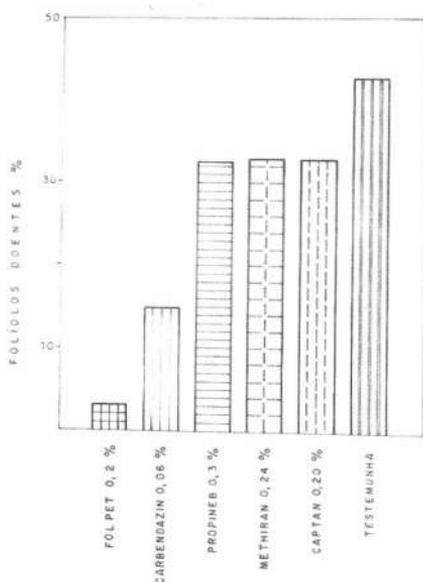
### *Controle químico*

O controle químico da antracnose tem sido tentado através de ensaios conduzidos em laboratório, viveiro e campo. Em ensaios *in vitro* os fungicidas benomyl, tiofanato metílico e acetato de trifenil estanho foram eficientes para matar os esporos do fungo (Batista, 1983 b).

Em ensaios realizados no campo, os fungicidas benomyl (0,1%), óxido cuproso (0,3%) e mancozeb (0,3%) foram testados isolados e associados a clorobenzilato (0,1%), com o objetivo de controlar ácaros, considerados disseminadores do superbrotamento dos ramos (*Fusarium decemcellulare*): Os resultados mostraram a redução do índice de incidência da doença nas plantas pulverizadas com benomyl e naquelas tratadas com mancozeb associado a clorobenzilato. Esses resultados demonstraram a possibilidade de se manter plantas de guaranazeiro com baixos índices de antracnose no campo com aplicações de mancozeb. A redução do índice da doença nas plantas tratadas com mancozeb associado a clorobenzilato evidenciaram, também, a importância dos ácaros na dispersão de *C. guaranicola* (Embrapa, 1979).

Testes realizados em viveiros com novos fungicidas indicaram como os mais eficazes, o folpet (0,2%) e o carbendazin (0,06%). Plantas pulverizadas com folpet apresentaram menor índice de doença quando comparadas com aquelas tratadas com benomyl e captafol (Fig. 6.5). Mesmo ocorrendo acentuadas diferenças na quantidade de doença, as plantas testemunhas não

Controle da antracnose do guaraná (*Colletotrichum guaranicola*)  
em condições de viveiros.



**Fig. 6.5** Efeito de diferentes fungicidas no controle da antracnose do guaranázeiro (*Colletotrichum guaranicola*), sob condições de viveiro.

apresentaram índice elevado de doença (42,64%) como era esperado. Devido à alta variabilidade genética, nos testes de fungicidas em viveiro e em campo, deve-se dar preferência a plantas oriundas de propagação vegetativa, cujas matrizes tenham reconhecida suscetibilidade ao patógeno (Duarte, 1980 a; 1985).

### *Varietades resistentes*

A ampla variabilidade genética do guaranázeiro aumenta as chances de obtenção de indivíduos resistentes à antracnose e com boa produtividade. Em nível de campo foram selecionados indivíduos com boas características de resistência, indivíduos com resistência intermediária e altamente suscetíveis, além

de tipos que apresentam resistência até o início da produção comercial, ou seja, aos cinco anos de idade e que se tornam suscetíveis após este período. Os clones selecionados como resistentes não apresentaram sintomas de antracnose, apresentando uma sobrevivência acima de 93% (Escobar *et al.*, 1986)

## REQUEIMA

Plantas de guaranzeiro permanecem nos viveiros durante pelo menos um ano antes de serem plantadas no campo. Nessas condições, as mudas podem ser afetadas pela requeima, doença que causa a queima dos folíolos e ramos novos. Dependendo da intensidade da infecção, os danos podem variar desde o atraso no desenvolvimento até a morte total das mudas no viveiro. A doença foi constatada pela primeira vez em Belém e posteriormente em Alenquer, Castanhal, Santa Izabel do Pará e Tomé-Açu, no Estado do Pará.

### Sintomas

Os sintomas se caracterizam por lesões avermelhadas a pardas, dependendo do estágio de maturação dos tecidos dos folíolos de mudas com vigoroso crescimento. As manchas podem surgir em qualquer parte do tecido foliar. Com a evolução dos sintomas podem ocorrer a queima e a queda prematura das folhas, resultando em atraso no desenvolvimento ou na morte das mudas infectadas. A doença pode atingir níveis epidêmicos como ocorreu em viveiros instalados nos municípios de Belém e Alenquer, no Pará.

### Etiologia

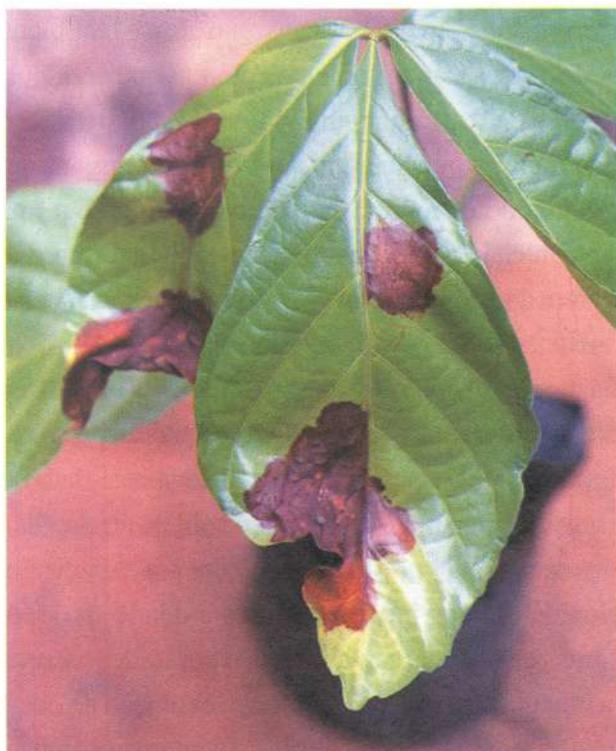
Dos tecidos infectados foi isolado o fungo *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* (Breda de Haan) Ashby, que produz abundantes esporângios, quase esféricos, com comprimento médio acima de 40 µm, apresentando prolongamento de hifas a partir da parede, especialmente em água e ápice muito

pronunciado terminando em bico. O patógeno cresce facilmente nos meios de cultura batata-dextrose-ágar, originando colônias que apresentam alta taxa de crescimento, cerca de 3 a 15 mm em 24 horas. Após 10 a 15 dias produzem inúmeros zoosporângios que liberam zoosporos na presença de lâmina d'água sobre placas contendo cenoura-ágar, mediante choque térmico. Durante o desenvolvimento inicial é comum a formação de clamidósporos de paredes lisas que ao germinarem dão origem a novos zoosporângios. A espécie é heterotática. Possui anterídios anfigenos e os oosporos não são formados em culturas contendo somente uma cepa. Produzem cepas A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub> que diferem quanto à compatibilidade heterotática e parasitam diferentes espécies de plantas. Para que ocorra a formação de oosporos é necessário que esses fatores, normalmente presentes em micélios separados, entrem em contato através de pareamento de culturas. Alguns isolamentos produzem oogônios em culturas simples.

Folíolos de plantas inoculadas, dependendo da idade dos tecidos, exibiram sintomas da doença, caracterizados por lesões escuras ou pardas, 8 a 15 dias após a inoculação (Fig. 6.6). Com a evolução da doença, ocorrem, a queima e a queda acentuada dos folíolos. Plantas de coentro (*Coriandrum sativum*) e araçá-boi (*Eugenia stipitata*) também são hospedeiras desse patógeno, as quais foram identificadas através de inoculações cruzadas. Trata-se, portanto, de um fungo cosmopolita e que na zona tropical tem sido constatado em tecidos infectados de outras culturas de importância econômica (Tokeshi & Salgado, 1980; Singh *et al.*, 1978).

## Epidemiologia

Respingos de chuva transportando partículas de solo contaminado, ao aderirem na face inferior de folíolos jovens iniciam as infecções no viveiro. Oito a 15 dias após a penetração se formam as lesões características da doença. Sob condições de alta umidade relativa (acima de 80%) e ótimas de temperatura (26 a 30° C), o fungo esporula, iniciando-se as infecções secundárias. A dispersão dos esporos pode ocorrer tanto durante os dias chuvosos como após regas diárias em viveiro.



**Fig. 6.6** Mudras de guaranazeiro com sintomas de requeima causada por *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*, 15 dias após a inoculação.

## Controle

A fim de reduzir o nível de incidência no viveiro, recomenda-se: a) proteger as mudras com cobertura morta do solo ou manter as mudras em áreas cobertas, evitando que a quantidade excessiva de salpicos de solo atinjam as folhas jovens; b) reduzir a cobertura dos viveiros de modo a proporcionar maior aeração; e, c) pulverizar as plantas duas vezes por semana com os fungicidas protetores captafol a 2%, calda Bordaleza a 1%, ou com metalaxyl a 0,1% que possui ação curativa, paralisando o avanço da infecção no estágio ativo de desenvolvimento do patógeno (Albuquerque *et al.*, 1986).

## MANCHA ANGULAR

Uma nova doença afetando folhas de mudas de guaranazeiros mantidas em viveiros nos municípios de Maués, AM e Camamu, BA foi observada em 1976 (Robbs & Kimura, 1977). O agente causal, comprovado através de inoculações artificiais em mudas sadias de guaraná, milho e sorgo, foi identificado como *Pseudomonas rubrisubalbicans* Christopher & Edgerton. Em 1978, plantas mostrando sintomas causados por infecção bacteriana foram observadas em viveiros, em Belém e em plantios nos municípios de Itaperoá, Camamu e Una, com sintomas distintos daqueles causados por *P. rubrisubalbicans*. A doença ocorre com maior intensidade em viveiros.

### Sintomas

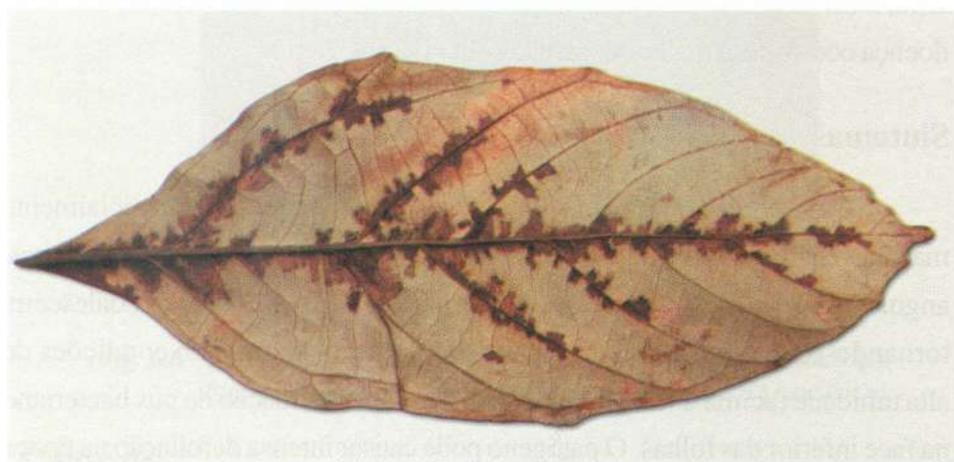
Os sintomas surgem nos folíolos jovens, os quais exibem inicialmente manchas encharcadas (Fig. 6.7). Com a evolução, as manchas tornam-se maiores, angulosas e muitas vezes limitadas pelas nervuras. Essas manchas coalescem, tornando-se maiores e de coloração pardo-avermelhada. Sob condições de alta umidade (acima de 90%), pode ser observada exsudação de pus bacteriano na face inferior das folhas. O patógeno pode causar intensa defoliação na época mais chuvosa.

### Etiologia

A doença é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *paullinae* (Robbs *et al.*, 1978). O patógeno sobrevive no solo e em restos de cultura. Alta umidade favorece a coalescência das lesões. A dispersão da bactéria no viveiro é feita por respingos de chuva ou durante a operação de rega das mudas.

## Controle

Mudas oriundas de algumas matrizes têm-se mostrado altamente resistente à doença. A fim de reduzir a incidência da doença no viveiro, recomenda-se: a) proporcionar maior aeração no viveiro, reduzindo-se a cobertura; b) manter as mudas acima do solo a fim de evitar o contato com o solo contaminado; c) proteger o solo do viveiro com cobertura morta; d) reduzir as regas durante a estação mais chuvosa; e, e) pulverizar as plantas com fungicidas à base de oxiclreto de cobre ou de óxido cuproso (3g/litro).



**Fig. 6.7** Encharcamento dos tecidos ao longo das nervuras causado pela invasão sistêmica da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *paullinae*.

## CROSTA PRETA

A doença é freqüente em viveiros e em plantas no campo. Numerosas manchas podem causar a queda prematura dos folíolos na estação chuvosa, retardando o crescimento das plantas. Foi observada pela primeira vez em Maués (Gonçalves, 1968), mas se encontra disseminada nas regiões produtoras dos estados do Amazonas, Bahia e Pará.

### Sintomas

Folíolos jovens das plantas infectadas exibem minúsculas pontuações negras brilhantes e estromáticas, circundadas por um halo amarelo pálido, isoladas, raramente coalescentes e visíveis no lado superior da folha (Fig. 6.8). A lesão se restringe ao tecido estromático, não afetando os tecidos adjacentes. Nos folíolos mais velhos, o halo que circunda a lesão adquire a tonalidade verde, contrastando com o restante da lâmina foliar que se apresenta amarelecida. As lesões nunca atingem diâmetro superior a 1 mm (Freire & Albuquerque, 1978 a: 1978 b).

### Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Septoria paullinae* (Freire & Albuquerque, 1978). O fungo produz, sobre o tecido vivo, picnídios negros, globosos, erumpentes, estromáticos, epífilos, subepidérmicos, raramente gregários, medindo de 70  $\mu\text{m}$  a 120  $\mu\text{m}$  e contendo em seu interior, conidióforos filiformes, alongados, curvos, contendo 4 a 8 septos e medindo 33  $\mu\text{m}$  - 70  $\mu\text{m}$  x 3,5  $\mu\text{m}$  - 6,5  $\mu\text{m}$ . A abertura estromática, acima do ostíolo, apresenta-se como fendas simples, duplas ou triplas. O patógeno não cresce em meios básicos de laboratório. Plantas inoculadas com conídios coletados de folíolos infectados exibiram sintomas típicos 25 dias após a inoculação.

A doença parece não ser muito importante para a cultura. Entretanto, quando os folíolos apresentam numerosas manchas, amarelecem e caem, retardando o desenvolvimento das mudas no viveiro. É mais prevalente durante

a estação chuvosa e parece afetar mais as mudas sob intenso sombreamento. No campo, os folíolos maduros localizados no interior da copa da planta tendem a ser mais afetados do que aqueles da periferia (Gonçalves, 1968).

### Controle

Como apresenta baixo índice de incidência, não tem exigido medidas que visem o seu controle. Entretanto, como medida de prevenção, recomenda-se reduzir o sombreamento do viveiro. Caso o índice de incidência aumente, pulverizar as plantas com captafol a 0,14% ou com mancozeb a 0,12% a intervalos quinzenais (Duarte *et al.*, 1980 b).



**Fig. 6.8** Folíolo de mudas de guaranazeiro com manchas estromáticas diminutas e negras causadas por *Septoria paullina*.

## QUEIMA DA TEIA MICÉLICA

Trata-se de uma nova doença das folhas que foi observada na quadra de matrizes de guaranazeiro da Embrapa Amazônia Oriental. As lesões jovens assemelham-se à infecção causada por *Colletotrichum guaranicola*, causador da antracnose. É a primeira vez que esta doença é constatada em plantas de guaranazeiro.

### Sintomas

As manchas podem surgir em qualquer parte do limbo. Inicialmente são pequenas, de coloração pardo-avermelhada, irregulares, desenvolvendo-se entre e sobre as nervuras. Podem ficar ou não confinadas pelas nervuras. A área necrosada, correspondente a cada fluxo de crescimento do fungo é limitada por uma borda escura bem nítida. Com a evolução, as manchas coalescem queimando áreas maiores do limbo. Quando totalmente desenvolvidas apresentam áreas de tecido pardo-escuro, rodeadas de tecido pardo-claro, adquirindo a forma concêntrica. Observando-se a face inferior dos folíolos jovens e as folhas juvenis contra a luz, verifica-se uma teia superficial de micélio prateado, onde são formados os esporos do agente causal. Essas áreas recobertas de micélio tornam-se necróticas, queimando áreas extensas da folhagem (Fig. 6.9). Os folíolos maduros severamente afetados se apresentam encarquilhados.

### Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk., que afeta numerosas plantas cultivadas e silvestres.

A infecção inicia-se a partir de basidiosporos formados na folhagem de hospedeiros nativos (Trindade *et al.*, 1982) ou de outras plantas cultivadas. Estes são disseminados pelo vento ou por insetos. Fragmentos de hifas também podem atuar como fonte de inóculo. Na presença de água livre (chuva ou orvalho) e temperatura próxima de 25°C, as hifas infectivas formadas após a germinação



**Fig. 6.9** Queima das folhas de plantas de guaranazeiro causada por *Thanatephorus cucumeris*.

dos esporos ou dos fragmentos de micélio penetram diretamente nos tecidos das plantas de guaranazeiro através da cutícula, de aberturas naturais ou de ferimentos. A doença é mais séria na época chuvosa. Na estação seca, as lesões não evoluem mas a fonte de inóculo permanece na área, na folhagem de hospedeiros nativos ou em folíolos de guaranazeiro caídos ao chão.

### **Controle**

Como se trata de uma doença de recente ocorrência, não há informações sobre a existência de fontes de resistência entre as matrizes de guaranazeiro. O uso de fungicidas é a única medida viável para controlar a doença. Pode-se

obter um bom nível de controle no viveiro e no campo, com pulverizações semanais com fungicidas à base de oxiclóreto de cobre ou óxido cuproso a 0,15% de ingrediente ativo por litro. Triadimefon também é recomendado na dose de 0,3% de ingrediente ativo por litro (Gasparotto & Ferreira, 1989).

## PINTA PRETA DOS FRUTOS

Dentre as doenças fúngicas, a pinta preta tem se constituído em uma das mais sérias da cultura do guaranazeiro, devido ao caráter epidêmico que tem assumido.

A doença é freqüente nos guaranazais dos estados do Amazonas e Pará, onde vem ocorrendo desde 1968 (Gonçalves, 1968), afetando principalmente os frutos. Além de depreciar os frutos provoca a maturação precoce e a mumificação, sendo esta doença mais severa nos frutos que se encontram em formação do que naqueles em fase de maturação (Freire & Albuquerque, 1978; Duarte *et al.*, 1981a).

### Sintomas

Afeta principalmente os frutos nos estádios iniciais de desenvolvimento. Caracteriza-se pelo aparecimento de diminutas manchas circulares, planas, de cor castanho-escuro, uniformes, isoladas ou coalescentes, atingindo o diâmetro médio de 0,5 mm (Freire *et al.*, 1978). Posteriormente, as lesões ficam salientes e de coloração negra, atingindo 1,0 mm de diâmetro. Os maiores danos ocorrem quando o fruto jovem é afetado. Neste estádio, ficam mumificados ou maturam precocemente. Quando os frutos já desenvolvidos são afetados, conseguem atingir a maturidade e a produção de sementes ocorre sem prejuízo para a cultura.

As manchas podem aparecer em qualquer parte do fruto, porém com uma tendência em concentrarem-se na região peduncular (Fig. 6.10). Os frutos maduros raramente são prejudicados (Duarte *et al.*, 1981a).



**Fig. 6.10** Frutos de guaranazeiro com sintomas de pinta preta causada por *Colletotrichum* sp., cujas manchas tendem a se concentrar na região do pedúnculo.

## Etiologia

A pinta preta é causada pelo fungo *Colletotrichum* sp. Corda. Abundantes conidióforos se formam sobre as lesões, principalmente sob condições de alta umidade. Não foi observada a formação de acérvulos, estrutura típica do gênero.

O patógeno produz conidióforos hialinos quando jovens, depois ficam escuros, septados, relativamente longos e retos, irrompendo através das lesões na forma de tufo pouco densos, atingindo em média  $26\ \mu\text{m} - 65\ \mu\text{m} \times 2\ \mu\text{m} - 5,5\ \mu\text{m}$ . O fungo pode facilmente ser isolado a partir da transferência de fragmentos de tecidos das lesões típicas para meio de cultura batata-dextrose-ágar ou batata-sacarose-ágar. Massas rosadas de conídios sobre um micélio inicialmente branco e depois negro podem ser observadas após cinco a seis dias de cultivo.

A patogenicidade do fungo foi comprovada através da atomização de suspensão de esporos do patógeno sobre cachos com frutos ainda jovens, sob condições de campo. Os sintomas típicos da enfermidade surgiram três a quatro dias após a inoculação.

## **Epidemiologia**

O fungo sobrevive de ano para ano em restos de cultura ou nos cachos secos que ficam aderidos aos ramos. Sob condições adequadas de temperatura (28 °C a 30 °C) e de umidade (acima de 80%), o fungo esporula, iniciando-se novas infecções a partir das inflorescências. Quando o fruto jovem inicia o desenvolvimento, sob condições de alta umidade, o fungo esporula nas pétalas das flores afetadas, ainda presas ao eixo da inflorescência, infectando os frutos jovens, principalmente no pedúnculo. Não há registro de dispersão através das sementes. A dispersão dos esporos na área é feita principalmente por respingos de chuva ou por ácaros, muito freqüentes nas plantações de guaranazeiro. A doença ocorre preferencialmente nas épocas de floração e de formação dos frutos, que correspondem aos meses de agosto a novembro.

## **Controle**

Recomenda-se: a) podar e queimar os lançamentos emitidos no ano mostrando cachos infectados; e, b) pulverizar as plantas uniformemente, desde a fase de floração com os fungicidas captafol ou com mancozeb a 0,24%, a intervalos quinzenais (Duarte *et al.*, 1981 a). São necessárias pelo menos seis pulverizações para manter um nível de incidência inferior a 20%.

## **SUPERBROTAMENTO E GALHA DO TRONCO**

As doenças são endêmicas nos guaranazais da Amazônia. O superbrotamento foi observado pela primeira vez em Maués, por Gonçalves (1968), o qual denominou de superbrotação de botões florais, quando a infecção

ocorria nos ramos sob condições de campo, e de lagartão ou envassouramento, quando infectava as mudas no viveiro. Ataques severos comprometem o desenvolvimento da planta e a produção. Infecta também o coleto das plantas com mais de seis anos incitando sintomas de galhas.

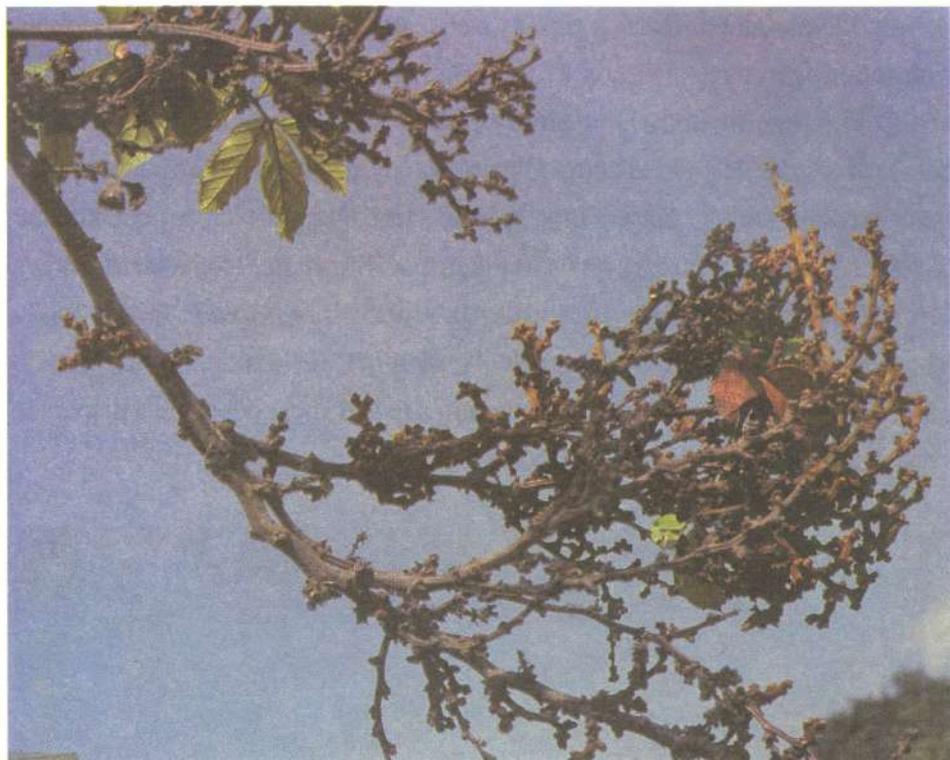
## Sintomas

A doença afeta os lançamentos jovens emitidos no ano, de plantas sob condições de campo e as mudas no viveiro. Afeta partes distintas da planta, como brotos ramos e caule.

Caracteriza-se pela formação de brotações sucessivas a partir de uma gema. Essas brotações apresentam os entrenós curtos. Surgem inúmeros brotos formando massa densa e desuniforme, muitas vezes assemelhando-se a rosetas. As plantas adultas apresentam a copa reduzida (Fig. 6.11). Quando as mudas são afetadas, a gema terminal se transforma em massa desorganizada, constituída de múltiplos e diminutos brotos, acarretando atraso no desenvolvimento e a malformação das mudas (Fig. 6.12). Em plantas adultas causa a queda de produção porque o guaranazeiro frutifica somente nos ramos jovens ou lançamentos. Nas matrizes mais suscetíveis, a queda de produção chega a atingir 100% (Batista & Bolkan, 1982).

Infecta também o tronco, provocando o intumescimento do coleto. Esse intumescimento surge em qualquer ponto da região do coleto, atingindo extensa região do caule, tanto no sentido vertical quanto no horizontal. Quando todo o caule é circundado, a parte aérea murcha, culminando com a morte da planta (Duarte *et al.*, 1982 b).

A superfície da galha no início é lisa, mas torna-se posteriormente rugosa e com rachaduras. Os tecidos externos necrosados desprendem-se facilmente. Internamente, as galhas apresentam consistência mole, de coloração rosada no centro, com alguns pontos descoloridos. A região entre a parte sadia e a infectada é facilmente distinguível devido ao intumescimento e também porque os tecidos sadios são de consistência lenhosa.

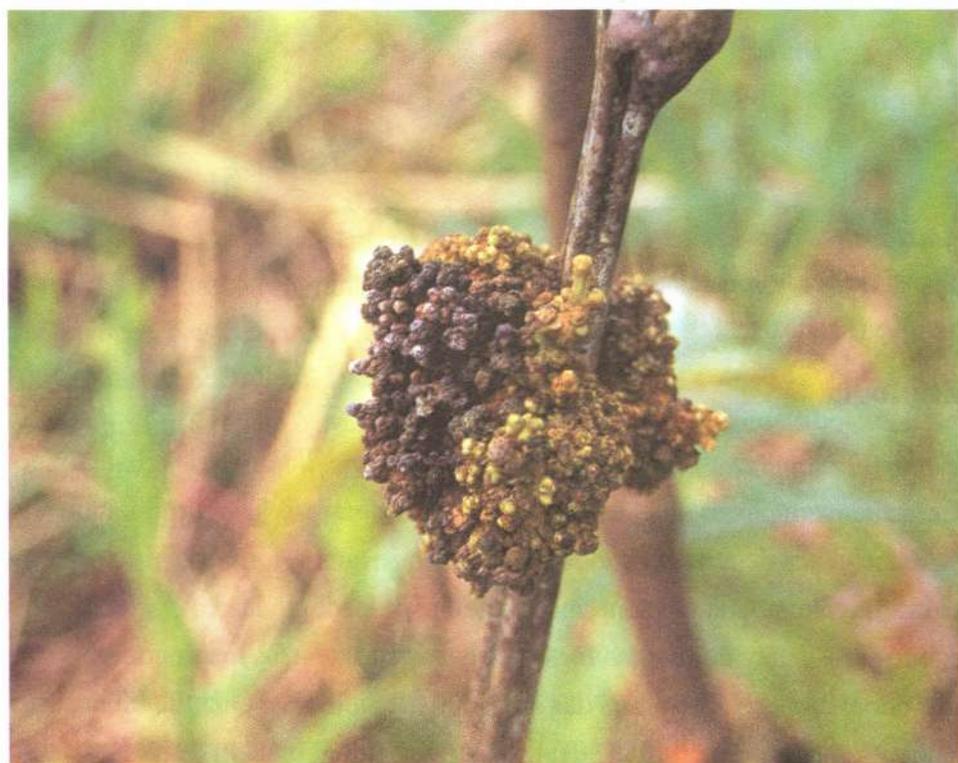


**Fig. 6.11** Superbrotamento dos ramos de guaranazeiro causado por *Fusarium decemcellulare*.

## Etiologia

O agente causal é o fungo *Fusarium decemcellulare* Brick. Este fungo cresce bem em placas de Petri contendo batata-dextrose-ágar, produzindo um pigmento róseo dentro e fora do meio de cultura, o qual se torna mais escuro com a idade da cultura. Culturas com cinco a sete dias de idade produzem macroconídios que se apresentam como uma massa de cor amarelada. Os macroconídios são curvados, fusoides, com uma das extremidades afiladas. Quando totalmente maduros, medem de 55  $\mu\text{m}$  - 130  $\mu\text{m}$  x 6  $\mu\text{m}$  - 10  $\mu\text{m}$  e possuem de 7 a 10 septos. Microconídios estão presentes, mas nenhum clamidosporo tem sido observado em cultura (Booth, 1971). O patógeno é heterotático.

Plantas inoculadas nos ramos jovens, sob condições de campo, exibiram sintomas típicos da doença aos 30 dias (Batista & Bolkan, 1982). Os sintomas de intumescimento do coleto foram evidentes 45 dias após a inoculação do coleto de mudas de guaranazeiro. O patógeno parece ser uma forma específica para o guaranazeiro. O fungo é uma espécie tropical saprófita, mas pode infectar plantas cultivadas, dentre as quais o cafeeiro cv. Bourbon (*Coffea arabica* L.), seringueira (*Hevea brasiliensis*), fruta do conde (*Anona squamosa*), graviola (*A. muricata*) e cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.), neste incitando a galha do ponto verde e o deperecimento, entretanto, a lista de hospedeiros e a dispersão geográfica é muito mais ampla (Booth, 1971).



**Fig. 6.12** Sintomas de galha das gemas (*Fusarium decemcellulare*) em mudas de guaranazeiro.

## Epidemiologia

*Fusarium decemcellulare* sobrevive como saprófita no solo, em restos de culturas ou associado a lesões causadas por outros patógenos, dentre os quais o *Colletotrichum guaranicola*. A dispersão dos esporos está associada ao movimento de trips ou de ácaros na folhagem. Na região do coleto, o fungo parece penetrar através de ferimentos provocados durante as operações de capina manual e do coroamento das plantas.

## Controle

Como medidas de controle é recomendado, quando se tratar de superbrotamento: a) erradicar as mudas e os órgãos severamente afetados pela doença; e, b) pulverizar as plantas com inseticidas ou acaricidas, visando o controle de trips e ácaros. Os fungicidas tiabendazol, benomyl e tiofanato metílico podem ser usados para pulverizar a copa da planta já que estes produtos foram eficientes para inibir, *in vitro*, o crescimento do patógeno.

No caso da galha do tronco, recomenda-se: a) evitar causar ferimentos na região do coleto das plantas; b) arrancar e queimar as plantas severamente afetadas; c) inspecionar o coleto das plantas jovens, e no caso de detecção de plantas na fase inicial da infecção, remover toda a parte intumescida até expor o lenho; e, d) pincelar em seguida, com uma pasta dos fungicidas tiabendazol, benomyl ou tiofanato metílico (1 g/100 ml); e, e) selecionar as plantas resistentes dentro da população de guaranazeiros

## PODRIDÃO DO PÉ

A doença foi observada pela primeira vez em plantas de guaranazeiro com três anos de idade, nas áreas experimentais da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, em 1983, e em algumas propriedades rurais nos municípios de Tomé-Açu, Castanhal e Santa Izabel do Pará (Albuquerque & Duarte, 1986).

Recentemente foi constatada em Manaus, Estado do Amazonas. O índice de incidência ainda é baixo, não atingindo mais de 3% da população de guaranazeiros. Devido às características dos solos do Estado do Amazonas, representados principalmente por Latossolo Amarelo, textura pesada a muito pesada, as quais favorecem muito a esporulação e a disseminação do patógeno, estes poderão se constituir em fatores de predisposição ao alastramento e estabelecimento da doença em novas áreas, caso medidas de controle mais eficientes, como a seleção de plantas resistentes dentro de uma população altamente variável, não forem implementadas.

Trata-se do primeiro registro do patógeno afetando plantas na região tropical. O fungo é comumente encontrado parasitando plantas cultivadas em países de clima temperado (Miller, 1953; Sewel & Wilson, 1973).

## Sintomas

A doença caracteriza-se pelo amarelecimento progressivo da folhagem. Pode ocorrer morte rápida, ficando a planta com a folhagem totalmente seca (Fig. 6.13). Examinando-se os tecidos do caule próximos ao solo, nota-se na região do coleto uma necrose que se estende da casca para o lenho, o qual se apresenta descolorido e posteriormente necrosado. Quando a necrose atinge dois terços do coleto, a planta morre.

## Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Phytophthora cactorum* (Leb. & Cohn) Schroet, um Omiceto homotálico (Blackwell, 1943; Waterhouse, 1963). Produz esporângios abundantes em meio de cultura sólido, decíduos, não proliferando internamente. O ápice do esporângio é papilado, hialino, com espessamento hemisférico e poro estreito. Os zoosporângios formam-se em maior quantidade nas culturas mais velhas, mas podem ser estimulados quando cultivados em meio líquido de cenoura-água, na proporção de 100 ml do meio de cultura contendo

a colônia bem desenvolvida para 1.000 ml de água, triturando-se o micélio no liquidificador. Os oosporos são formados tanto nos tecidos do hospedeiro como em meio de cultura cenoura-ágar e batata-dextrose-ágar. Os anterídios são todos ou quase todos paráginos. A patogenicidade de *P. cactorum* foi comprovada através de inoculações em mudas sadias do hospedeiro. As mudas inoculadas mostraram sintomas de amarelecimento foliar de 30 a 40 dias após a inoculação.



**Fig. 6.13** Plantas de guaranazeiro com sintomas de podridão do pé causada por *Phytophthora cactorum*.

## **Epidemiologia**

A ausência de epidemias dessa doença deve estar relacionada com o baixo nível de inóculo, condicionamento do patógeno à alta umidade do solo e aos períodos de crescimento de tecidos da planta hospedeira. Solos com alta capacidade de retenção de água (Latossolo Amarelo textura pesada), ou que apresentem uma camada impermeável, podem favorecer o estabelecimento de epidemias, principalmente em matrizes suscetíveis.

## **Controle**

Práticas culturais que visem a drenagem de solos devem ser recomendadas a fim de controlar a doença. Como prática curativa, recomenda-se que os tecidos do coleto de plantas exibindo sintomas iniciais da doença sejam expostos ao sol e eliminados até atingir os tecidos saudáveis do lenho. Em seguida, preparar uma pasta com fungicidas à base de cobre (oxiclureto de cobre, óxido cuproso), na proporção de 5 g para 100 ml de água e pincelar na região raspada. Quando os tecidos do coleto começarem a se regenerar, cobrir a parte tratada com solo não contaminado.

## **PODRIDÃO VERMELHA DAS RAÍZES**

Plantas de guaranazeiro com mais de seis anos podem ser afetadas por uma doença que causa o apodrecimento do sistema radicular e a morte das plantas. Esta doença foi constatada pela primeira vez em 1981, nas plantações particulares do município de Maués (observação pessoal) e no ano seguinte, nos campos experimentais da Embrapa Amazônia Ocidental (ex-UEPAE de Manaus) em Manaus, Maués e em Parintins, no Estado do Amazonas (Batista, 1982).

A doença não é freqüente nos guaranazais. A principal fonte de inóculo são os tocos remanescentes da derrubada de plantas da mata amazônica. As plantas de guaranazeiro são infectadas quando as raízes entram em contato com os tecidos apodrecidos de plantas nativas. O patógeno foi constatado causando a podridão das raízes em seringueira (Johnston, 1989), cafeeiro e cacauzeiro (Steyaert, 1975).

## Sintomas

A doença pode ser reconhecida facilmente pelo crescimento do fungo nas raízes, caracterizado por rizomorfos de cor avermelhada, que coalescem formando uma membrana na superfície das raízes. O lenho das raízes e do tronco, nos estádios iniciais da infecção fica de coloração marrom clara e duro (Fig. 6.14). Mais tarde toma uma coloração mais clara, degenerando-se em um tecido mole e esponjoso. Não se observou a proliferação de raízes adventícias a partir do coleto.

Externamente, a planta afetada exibe um amarelecimento generalizado da folhagem, semelhante às outras doenças radiculares. As folhas secas permanecem presas aos ramos. Os frutos secos apresentam-se cobertos por uma massa pulverulenta, assemelhando-se à infecção causada por *Botrytis* spp. Os ramos e o caule secam causando a morte de toda a planta. Estes sintomas não devem ser usados como indicadores para a identificação da doença. Plantas cuja folhagem mostra amarelecimento generalizado já apresentam o sistema radicular em avançado estágio de apodrecimento.

## Etiologia

A presença de rizomorfos de coloração avermelhada e de basidiocarpos do tipo orelha de pau, nos tocos apodrecidos das plantas da mata, permitiu a identificação do agente causal. Trata-se de *Ganoderma philippii* (Bres. & P. Henn.) Bres., um Basidiomiceto da família *Polyporaceae*. Nos tecidos apodrecidos produzem basidiocarpos de forma variada, isolados ou agrupados. A superfície superior é de cor parda com margem esbranquiçada, podendo apresentar anéis concêntricos (Fig. 6.15). A superfície inferior é branca com numerosos poros, dentro dos quais os esporos são formados (Johnston, 1989). A partir de fragmentos de raízes infectadas transferidos para placas de Petri contendo o meio de cultura malte-ágar apenas se obteve um crescimento micelial difuso do fungo patogênico e a descoloração do meio de cultura (Batista, 1982).



**Fig. 6.14** Tronco de plantas de guaranazeiro exibindo sintomas de podridão vermelha causada por *Ganoderma philippii*.

## Epidemiologia

O fungo é endêmico na floresta amazônica, sobrevivendo em raízes de árvores infectadas. A infecção de plantas de guaranazeiro por *G. philippii* ocorre através de contato direto com raízes remanescentes no solo ou com raízes infectadas de plantas vizinhas.

O fungo tem crescimento relativamente lento e a infecção das raízes ocorre muito antes dos sintomas de amarelecimento surgirem. Plantas de guaranazeiro não mostram sintomas antes de atingirem seis anos.

A disseminação por esporos é uma outra possibilidade, entretanto, a formação dos corpos frutíferos só ocorre de três a quatro anos após a morte

das plantas infectadas (Johnston, 1989), de modo que, se as plantas doentes forem eliminadas não haverá a formação de basidiocarpos. Em Manaus, basidiocarpos só foram observados em restos de árvores de matas próximas a plantações de guaranazeiro (Batista, 1982). A doença é mais prevalente em áreas de solos argilosos ou que apresentem uma camada impermeável próximo à superfície. Plantas que vegetam em áreas com prolongada estação seca são menos afetadas pela doença.



**Fig. 6.15** Basidiocarpo de *Ganoderma philippii* formado em tronco apodrecido de plantas nativas da floresta amazônica.

## Controle

A fim de manter as plantações livres da doença recomenda-se: a) fazer inspeções freqüentes no coleto das plantas jovens; b) plantas infectadas devem ter o solo em volta do coleto removido para que as raízes principal e laterais fiquem expostas; c) eliminar as partes afetadas até atingir os tecidos sadios; d) pincelar essa região com um fungicida protetor como o quintozene (PCNB 75%) ou com tridemorph; e) as plantas tratadas devem ser marcadas e inspecionadas 12 meses após e pinceladas novamente, se necessário; f) caso a infecção persista, isolar a planta infectada das vizinhas, cavando uma vala em torno dessas plantas; e, g) aquelas severamente afetadas devem ser eliminadas e queimadas fora da plantação.

## OUTRAS DOENÇAS

Mudas de guaranazeiro mantidas em viveiro no sul do Estado da Bahia podem ser afetadas por podridão de raízes causada pelo fungo *Cylindrocladium clavatum* Hodges & May. (Robbs *et al.*, 1983).

O patógeno causa a morte súbita ou o declínio gradativo das mudas em viveiro. Raramente afeta as plantas adultas. As raízes laterais das plantas infectadas apresentam-se mortas, podendo ocorrer a necrose generalizada da raiz principal, a qual pode atingir o coleto das mudas. É comum se formarem sobre os tecidos infectados massas esbranquiçadas constituídas por conidióforos e conídios do patógeno.

O patógeno é um fungo polífago, com ampla distribuição em solos virgens e cultivados em todo o Brasil. Entre os hospedeiros se destacam o pinheiro do paraná ( *Araucaria angustifolia* ), *Pinus* spp., *Eucalyptus saligna*, caupi, batatinha, amendoim, mandioca e o urucuzeiro, dentre outros.

As medidas de controle recomendadas são de caráter preventivo. Em se tratando de um fungo de solo, cuidados especiais devem ser tomados no preparo do substrato dos sacos de plástico que suportarão as mudas durante

12 a 18 meses, período em que permanecem no viveiro. Recomenda-se usar o que Robbs *et al.* (1983) denominaram solo *Cylindrocladium*-supressivo, o qual seria solo colonizado por gramíneas ou determinado subsolo com boas características físicas e quimicamente balanceado. O solo pode também ser fumigado com brometo de metila. Repicar para sacos de plástico sementes em estágio inicial de germinação, para evitar que mudas enraizadas, as quais são sujeitas a ferimentos e deformações durante o transplante, fiquem predispostas à infecção de *C. clavatum* quando presente no substrato.

Espécies de *Phomopsis* sp. e *Cercospora* sp. foram observadas causando manchas de cor parda em folhas de guaranazeiro. *Phomopsis* sp. foi observada pela primeira vez no município de Altamira, Estado do Pará e *Cercospora* sp. em Manaus, AM. Como o índice de ocorrência é muito baixo, medidas de controle não têm sido recomendadas.