

CIRCULAR TÉCNICA

78

Manaus, AM
Dezembro, 2020

Doenças do guaranazeiro

Luadir Gasparotto
Jânia Lília da Silva Bentes
Murilo Rodrigues de Arruda

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Doenças do guaranazeiro¹

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) é uma espécie nativa da Amazônia com importância crescente no agronegócio do estado do Amazonas, em razão de suas propriedades medicinais e estimulantes, que o tornam importante matéria-prima para indústrias de refrigerantes e cosméticos (Araújo et al., 2005).

A condição de centro de diversificação dessa cultura fez surgir na região, por coevolução, vários patógenos que afetam severamente o guaranazeiro. A agressividade dos patógenos é favorecida pelas condições tropicais e úmidas que prevalecem o ano todo na Amazônia. Destaca-se como doença mais agressiva a antracnose, causada por *Colletotrichum guaranicola*, seguida pelo superbrotamento, um complexo de anomalias atribuídas a *Fusarium decemcellulare*, provocando significativamente a baixa produtividade de guaraná no estado do Amazonas (Araújo et al., 2007).

Os trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental com o melhoramento genético da cultura do guaranazeiro propiciaram a disponibilização de várias cultivares resistentes às doenças, com níveis elevados de produtividade (Nascimento Filho et al., 1999, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d, 2009, 2012).

Esta obra versa sobre as doenças que afetam a cultura do guaranazeiro na região amazônica e objetiva com isso alertar os técnicos da extensão rural e da iniciativa privada e, principalmente, os produtores, visto que a identificação correta do problema é condição indispensável para o manejo racional, a redução dos custos de produção e para a manutenção do equilíbrio do agroecossistema.

¹ Luadir Gasparotto, engenheiro-agrônomo, doutor em agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Jânia Lília da Silva Bentes, engenheira-agrônoma, doutora em agronomia (Fitopatologia), professora da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM. Murilo Rodrigues de Arruda, engenheiro-agrônomo, doutor em agronomia (Agricultura Tropical), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

A seguir são descritos e ilustrados os sintomas e medidas a serem adotadas para minimizar os danos causados pelas doenças do guaranazeiro, com ênfase no plantio de cultivares resistentes.

Antracnose

A antracnose, doença mais importante e destrutiva do guaranazeiro, é um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade e decadência de guaranazais. Ela pode causar redução de até 80% na produtividade de clones suscetíveis ou em plantios com baixo nível de adoção de tecnologias (Araújo et al., 2007).

O agente causal da doença, o fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque, foi identificado em 1959 em guaranazeiros no município de Maués, estado do Amazonas (Albuquerque, 1960). O patógeno produz esporos em acérvulos subepidérmicos desprovidos de setas, medindo de 75 µm a 83 µm de diâmetro, a partir do qual emergem conidióforos curtos, simples, hialinos, asseptados, medindo 14 µm–20 µm x 4 µm–6 µm, com extremidade afilada onde há uma cicatriz na região de inserção do esporo. Os conídios apresentam formato irregular tendendo para cilíndrico, medindo 12 µm–20 µm x 4 µm–6 µm. Ao germinar, eles 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, formam apressórios ovoides, escuros, medindo 4 µm–8 µm x 4 µm–6 µm (Albuquerque, 1960).

Trata-se de um patógeno hemibiotrófico que infecta as folhas jovens de forma direta após curto período de biotrofia, coloniza os tecidos da folha de forma intra e intercelular, resultando nos sintomas iniciais, que podem ser visíveis, 48 horas após a infecção, em clones de guaranazeiro suscetíveis (Batista, 1980). Tem ampla variabilidade genética entre isolados, comum em espécies desse gênero, levando em consideração que a antracnose é uma doença endêmica em áreas de cultivo de guaranazeiro no Amazonas, onde múltiplas infecções ocorrem constantemente, resultando em alta taxa de reprodução do patógeno, o que favorece a ocorrência de variantes dentro da espécie (Véras et al., 1997; Bentes; Matsuoka, 2002).

O patógeno sobrevive nos restos da cultura, como folhas doentes caídas no solo; em plantas invasoras, como hospedeiras alternativas (Miléo et al.,

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 1. Crestamento de folíolos jovens do guaranazeiro, causado por *Colletotrichum guaranicola*.

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 2. Lesões necróticas de coloração marrom-escura e contornos definidos em folíolo do guaranazeiro, causadas por *Colletotrichum guaranicola*.

2007); e em plantas usadas para cobertura de solo, como *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria striata*, *Mucuna aterrima* e *Pueraria phaseoloides* (Miléo et al., 2006), que podem servir de fonte de inóculo de *C. guaranicola*.

A disseminação do patógeno é maior em períodos chuvosos. Sob condições de alta umidade, os acérvulos exsudam massas de coloração creme nas lesões de folíolos jovens, constituídas de conídios, que são disseminados através de respingos de chuva e ventos (Bentes; Costa Neto, 2011). Mudas doentes são a principal forma de disseminação do patógeno para longas distâncias.

As infecções iniciam a partir de conídios. O patógeno infecta folíolos jovens, pecíolos e hastes tenras. Os sintomas tradicionalmente associados à doença ocorrem em folíolos jovens, causando lesões necróticas, escuras, que coalescem e provocam a seca total do folíolo ou de extensas áreas, com subsequente morte prematura e queda desses folíolos (Figura 1). Em folhas maduras ocorrem lesões necróticas de coloração marrom-escura e contornos definidos (Figura 2). Os sintomas da antracnose do guaranazeiro, dependendo da cultivar, de variações edafoclimáticas e da idade dos tecidos afetados, podem se expressar de diferentes formas (Araújo et al., 2005): 1) lesões de coloração marrom circundadas por halo amarelo conspícuo (Figura 3); 2) lesões do tipo mancha zo-

nada sem halo (Figura 4); 3) manchas necróticas irregulares, marrom-claras, com ausência de halo (Figura 5); 4) manchas irregulares castanho-avermelhadas (Figura 6). Para todos os sintomas mencionados foram utilizados procedimentos de laboratório, que confirmaram *C. guaranicola* como único agente etiológico. Tais sintomas, portanto, são representativos de agressões típicas induzidas por *C. guaranicola*, cuja variação no aspecto pode ocorrer no estágio fenológico em que se dá a infecção ou mesmo em virtude da resposta clonal. Essa caracterização mais fidedigna dos sintomas é bastante útil e necessária quando da utilização de escala diagramática para quantificar a severidade da doença (Pereira; Araújo, 2009) (Figura 7).

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 3. Lesões de coloração marrom circundadas por halo amarelo em fólio do guaranazeiro, causadas por *Colletotrichum guaranicola*.



Foto: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 4. Lesão do tipo mancha zonada sem halo em fólio do guaranazeiro, causada por *Colletotrichum guaranicola*.



Foto: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 5. Manchas necróticas, irregulares, marrom-claras, com ausência de halo, em fólio do guaranazeiro, causadas por *Colletotrichum guaranicola*.

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 6. Manchas irregulares castanho-avermelhadas em folíolos do guaranazeiro, causadas por *Colletotrichum guaranicola*.

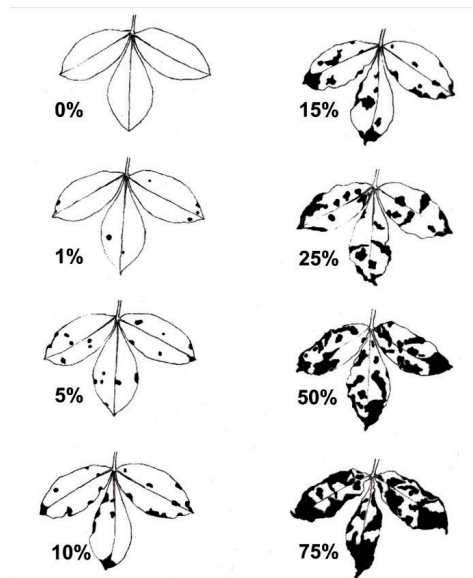


Figura: José Cristino Abreu de Araújo

Figura 7. Escala diagramática da antracnose do guaranazeiro.

Diante da importância e da agressividade da antracnose são necessárias medidas que abranjam um espectro variado de princípios de controle, aliando medidas preventivas e protetoras, de modo a não onerar custos, visando a garantir a viabilidade da cultura, principalmente aos pequenos produtores.

O plantio de cultivares resistentes e produtivas é a medida mais eficiente para o controle da doença. As cultivares BRS CG 612, BRS CG 648, BRS CG 882 (Pereira, 2005), BRS Amazonas, BRS Andirá, BRS Cereçaporanga, BRS Luzéia, BRS Maués, BRS Mundurucânia, BRS Onhiamuçabê e BRS Saterê apresentam alta resistência ao fungo *C. guaranicola* (Nascimento Filho et al., 1999, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d, 2009, 2012).

A poda fitossanitária é outra estratégia a ser utilizada após o período de colheita dos frutos. Deve-se realizar poda de limpeza logo após a colheita, eliminando galhos secos e remanescentes de inflorescências e cachos. Araújo et al. (2005) recomendam que, em plantios afetados pela doença,

localizados nos municípios de maior incidência e severidade da antracnose, como Itacoatiara, Maués, Boa Vista do Ramos, Nova Olinda e Uruará, seja feita uma poda fitossanitária no período de 15 de abril a 15 de maio, com a redução de 50% do volume da copa e remoção de 50% do comprimento dos ramos, com a retirada obrigatória das folhas recém-lançadas do plantio, infectadas ou não. E, após a poda, prover uma adequada adubação para garantir a recuperação das plantas.

Os fungicidas azoxystrobin, tiofanato metílico, tebuconazole e flutriafol e a mistura de azoxystrobin + difenoconazole controlam eficientemente a doença (Araújo et al., 2007). No entanto, esses produtos não estão registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso nessa cultura. Não se recomenda o uso de fungicidas para o controle da doença. Como alternativa sugere-se a erradicação de plantios cujas plantas sejam suscetíveis ao fungo *C. guaranicola*, substituindo-os pelo plantio de cultivares resistentes, que são altamente produtivas.

Superbrotamento

O superbrotamento do guaranazeiro, causado pelo fungo *Fusarium decemcellulare* Brick, foi reportado pela primeira vez na década de 1980 (Duarte et al., 1982). É uma das principais doenças que ocorrem de forma generalizada nas áreas produtoras de guaraná do Amazonas, com incidência variando de 34% a 100%, podendo comprometer até 100% da produção em algumas plantas (Araújo et al., 2006).

O fungo produz macroconídios curvados, fusoides, com uma das extremidades afiladas. Quando maduros, medem de 55 µm a 130 µm x 6 µm a 10 µm e apresentam de 7 a 10 septos. Microconídios estão presentes. O patógeno é heterotático e sobrevive como saprófita no solo, em restos culturais ou associado a lesões causadas por outros patógenos, dentre os quais *C. guaranicola* (Bentes; Costa Neto, 2011). O patógeno infecta regiões em ativo crescimento, como gemas e inflorescências, causando sintomas complexos cuja denominação está associada à região afetada da planta (Araújo et al., 2006). São eles:

Superbrotamento de gemas vegetativas: caracterizado pelo desenvolvimento de várias brotações a partir de uma gema, resultando na proliferação de ramos vegetativos e/ou inflorescências (Figuras 8 e 9) deformadas e entrenós curtos, a partir dos quais são emitidos novos grupos de ramos secundários, resultando num aglomerado de ramos defeituosos, semelhante à vassoura-de-bruxa do cacaueteiro e cupuaçuzeiro, com secamento precoce das partes afetadas, o qual se distingue do restante da copa da planta pela coloração amarronzada. Esse quadro é consequência de multiplicação exagerada das células meristemáticas (hiperplasia) e também do aumento do tamanho de parte das células (hipertrofia).



Figura 8. Superbrotamento de gemas vegetativas, com multiplicação dos ramos, causado por *Fusarium decemcellulare*.



Figura 9. Superbrotamento de gemas vegetativas, com multiplicação de inflorescências, causado por *Fusarium decemcellulare*.

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 10. Hipertrofia floral em inflorescências do guaranazeiro, causada por *Fusarium decemcellulare*.

Hipertrofia floral: semelhante ao caso anterior, ocorre hipertrofia e hiperplasia em inflorescência (Figura 10), cujas flores afetadas adquirem um aspecto de cálice compacto e endurecido e não produzem frutos.

Galha do tronco: essa anomalia ocorre na gema terminal de plantas jovens e nas gemas existentes nos entrenós de ramos maduros de plantas adultas.

Caracteriza-se pela emissão de brotos diminutos numa mesma gema, formando uma massa compacta e desorganizada (Figura 11) à semelhança de galhas da coroa causadas por *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Conn) Townsend em outras plantas, como roseira e pessegueiro. As galhas podem se distribuir por toda a planta ou em pontos isolados, nas regiões do tronco e/ou nos ramos com gemas dormentes. Nesse caso, há secamento precoce do aglomerado de brotações diminutas antes da diferenciação dos tecidos, sem a emissão de novos ramos a partir dessas gemas.

Devido ao fato de a doença ocorrer durante todo o ano, independentemente do estágio fenológico, a utilização de pulverizações com fungicidas torna-se economicamente inviável. Assim, para o controle do superbrotamento, Araújo et al. (2006) recomendam realizar inspeções fitossanitárias periódicas em intervalos regulares de 30 dias, a partir do mês de fevereiro até o mês de setembro. Durante as inspeções, eliminar as partes afetadas, seccionando-se o lançamento a aproximadamente 10 cm abaixo do início do superbrotamento. É necessário que se proceda à poda fitossanitária, eliminando-se as partes da planta afetadas pela doença quando elas ainda estiverem verdes, de forma a prevenir maiores danos ao guaranazeiro. Quando a doença incidir nas inflorescências, recomenda-se eliminar todo o lançamento portador, seccio-

nando-se 10 cm abaixo da última inflorescência a apresentar superbrotamento. As partes cortadas da planta devem ser retiradas da área de cultivo.

Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 11. Galhas do tronco do guaranazeiro, causadas por *Fusarium decemcellulare*.

O plantio de cultivares resistentes e produtivas é a medida mais eficiente para o controle da doença. As cultivares BRS Andirá, BRS Cereçaporanga, BRS Luzéia, BRS Maués, BRS Mundurucânia, BRS Onhiamuçabê e BRS Saterê são resistentes ao superbrotamento (Nascimento Filho et al., 1999, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d, 2009, 2012).

Requeima

O gênero *Phytophthora* pertence ao filo Oomycota, no qual estão classificados os oomicetos, fungos que diferem em algumas características dos fungos verdadeiros, como parede celular constituída de β -glucana e celulose.

Phytophthora spp. persiste no solo por meio de estruturas de sobrevivência chamadas de oósporos, resultantes da reprodução sexual. Em condições favoráveis de ambiente e na presença de hospedeiro, o oósporo germina, pro-

duzindo um tubo germinativo. Em temperaturas altas, o tubo germinativo se desenvolve como micélio e, em temperaturas baixas, o tubo germinativo dá origem ao zoósporo biflagelado a partir da reprodução assexuada. Oósporo e zoósporo infectam o hospedeiro e desenvolvem hifas diploides asseptadas que colonizam a planta secretando enzimas que destroem os seus tecidos e provocam diferentes sintomas.

A requeima, causada por *P. nicotianae* var. *nicotianae* (Breda de Haan) Ashby, foi observada em guaranazeiros em condições de viveiro, nos municípios paraenses de Alenquer, Belém, Santa Izabel do Pará e Tomé-Açu (Albuquerque; Duarte, 1986), causando a queima de folíolos e ramos jovens. Dependendo da intensidade da infecção, os danos podem variar desde o atraso no desenvolvimento até a morte das mudas (Bentes; Costa Neto, 2011). Os sintomas caracterizam-se por lesões escuras e pardas, dependendo do estágio de

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 12. Folha de guaranazeiro com sintoma de requeima, causada por *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*.

maturação dos tecidos. As lesões podem se desenvolver em qualquer parte do limbo (Figura 12). Com o progresso pode ocasionar a queima e a queda prematura das folhas, retardando o desenvolvimento ou provocando a morte das mudas. No viveiro, em condições climáticas propícias ao crescimento do patógeno, como umidade relativa elevada, pode haver surtos epidêmicos, levando à morte as plantas.

Práticas de proteção das mudas por meio de cobertura morta do solo ou de áreas cobertas, para evitar que salpicos de solo atingissem as folhas jovens, reduziram a incidência da doença. Duas pulverizações semanais com captafol, metalaxyl e sulfato de cobre + calda bordalesa 1%-2% foram suficientes para o controle da doença (Albuquerque et al., 1986).

Mancha-concêntrica

A mancha-concêntrica, causada por *Rhizoctonia solani* Kuhn, foi identificada em 2006 em plantios de guaranazeiro no município de Presidente Figueiredo, estado do Amazonas (Araújo et al., 2008a). Posteriormente foi introduzida em viveiro de guaranazeiro da Embrapa Amazônia Ocidental por mudas do genótipo CMU 613 naturalmente infectadas.

A doença é caracterizada por manchas concêntricas marrons, predominantemente circulares, com centro puntiforme. Inicialmente aparecem, no limbo foliar, pontos escuros medindo 0,15 cm de diâmetro (0,1 cm a 0,2 cm), em seguida há formação de halos de coloração amarela com diâmetro médio de

Foto: Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti



Figura 13. Folíolos de guaranazeiro com sintomas de mancha-concêntrica de coloração marrom, causada por *Rhizoctonia solani*.

0,45 cm. Com o progresso da doença, a mancha, de diâmetro médio de 0,76 cm (0,3 cm a 1,9 cm), adquire coloração marrom-clara, com a presença frequente de halo amarelo (Figura 13). A coalescência de várias lesões pode induzir a formação de grandes áreas cloróticas circundando as lesões,

e, nesse caso em especial, ocorre significativa redução da área foliar fotosinteticamente ativa (Figura 14), paralisando ou reduzindo o desenvolvimento das plantas (Pereira et al., 2008).

O fungo *R. solani* produz estruturas de resistência que lhe permitem sobreviver no solo por longos períodos e, apesar de existir fungicidas efetivos contra esse fungo, não há registro de produtos no Mapa para uso na cultura do guaranazeiro. Considerando esses aspectos, os pesquisadores sugerem que as únicas estratégias de controle disponíveis são a exclusão (evitar a introdução do patógeno no viveiro de guaranazeiro) e a erradicação ou eliminação

Foto: Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti



Figura 14. Folhólos de guaranazeiro exibindo coloração amarela devido à coalescência de halos cloróticos da mancha-concêntrica, causada por *Rhizoctonia solani*.

das mudas infectadas. Portanto, é imprescindível monitorar a incidência de *R. solani* em viveiro e erradicar todas as plantas infectadas, para prevenir a disseminação do patógeno para áreas comerciais de guaranazeiro no estado do Amazonas, onde as condições favoráveis ao progresso da mancha-concêntrica preva-

lecem por longos períodos durante a estação chuvosa (Pereira et al., 2008).

Os genótipos CMU 932, CMU 613, BRS Luzéia e BRS Andirá comportaram-se como altamente suscetíveis; CMU 838, CMU 862, CMU 514, BRS Cereçaporanga, BRS Maués, BRS Amazonas, CMU 389 e CMU 625, como suscetíveis; BRS Mundurucânia, BRS-CG 882 e CMU 706, como resistentes, ao passo que os genótipos CMU 628, CMU 215 e CMU 819, com 0% de incidência, apresentaram resistência vertical completa. As cultivares BRS Maués, BRS Amazonas, BRS Luzéia, BRS Andirá e BRS Cereçaporanga, que apresentam altos níveis de resistência à antracnose, comportaram-se como suscetíveis e/ou altamente suscetíveis à mancha-concêntrica (Pereira et al., 2008).

Queima da teia micélica

A doença, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, foi constatada em 1984 em plantios com 1 ano de idade, em Belém, estado do Pará (Albuquerque; Duarte, 1986) e, mais recentemente, em viveiros em Manaus, Amazonas. O patógeno afeta várias espécies de plantas cultivadas e silvestres nos trópicos (Freire; Albuquerque, 1978).

As hifas de *T. cucumeris* apresentam ramificações em angulações largas, próximas de 90°, com ligeira constrição do ponto de origem. Algumas hifas diferenciam-se em células moniloides, ligeiramente dilatadas; células semelhantes, produzidas de maneira repetida e compactada por ramificações de uma ou várias hifas, dão origem aos escleródios. As hifas do himênio produzem basídios desde a forma de barril até a cilíndrica, de 6 µm a 19 µm de diâmetro e de 10 µm a 25 µm de altura, individualmente ou em arranjos semelhantes a cachos; quatro esterigmas são produzidos em média em cada basídio, com variações de 2 a 7, medindo de 55 µm a 36,5 µm de comprimento; os basidiósporos são hialinos, oblongos, de parede fina e lisa, com 6 µm a 14 µm x 4 µm a 8 µm (Gonçalves, 1968).

A fonte de inóculo são os basidiósporos, disseminados pelo vento e respingos de chuva ou da água de irrigação, ou fragmentos de hifas do patógeno, disseminados pelo vento. As estruturas infectivas de *T. cucumeris* penetram diretamente no tecido do hospedeiro através da cutícula ou de ferimentos e aberturas naturais de folíolos jovens.

Foto: Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti



Figura 15. Folhéis de guaranazeiro afetados pela queima da teia micélica, causada por *Thanatephorus cucumeris*.

As manchas podem surgir em qualquer parte do limbo foliar, através de pequenas lesões irregulares, pardo-avermelhadas, confinadas ou não entre as nervuras. As áreas necrosadas coalescem e causam a queima do limbo foliar e a queda prematura dos folíolos (Figura 15).

A fim de reduzir a incidência da doença nos viveiros deve-se proporcionar maior aeração nestes, reduzindo-se a cobertura; manter as plantas sobre estrado acima do solo a fim de evitar o contato com o solo contaminado; proteger o solo do viveiro com cobertura morta; e

reduzir as irrigações. Em plantios definitivos não há registro de ocorrência da doença. Caso ocorra, pulverizar as plantas afetadas com fungicidas à base de oxicleto de cobre ou óxido cuproso (3 g L^{-1}).

Crosta-preta

A crosta-preta, causada pelo fungo *Septoria paullinae* Freire & Alb., foi descrita afetando guaranazeiros em Belém, estado do Pará (Duarte; Albuquerque, 1999).

O fungo produz picnídios negros, globosos, erupentes, fortemente estromáticos, isolados, raramente gregários, epifilos na quase totalidade, subepidérmicos, ostiolados, medindo de $70 \mu\text{m}$ a $120 \mu\text{m}$ de altura, com conidióforos curtos e hialinos. Conídios filiformes, alongados ou recurvos, com 4 a 8 septos, medindo $33 \mu\text{m}$ a $70 \mu\text{m}$ x $3,5 \mu\text{m}$ a $6,5 \mu\text{m}$. Apresenta abertura estromática acima do ostíolo, na forma simples, dupla ou tripla (Duarte; Albuquerque, 1999).

A enfermidade exprime-se na forma de minúsculas pontuações negras e estromáticas, isoladas, raramente coalescentes, presentes na face superior do limbo foliar. A lesão é restrita apenas à área estromática, não afetando os tecidos adjacentes, em que normalmente observa-se nas folhas jovens um halo esmaecido circundando o estroma. Nas folhas velhas verifica-se mudança na tonalidade do halo, o qual passa a um verde-escuro em contraste com o amarelo do limbo foliar, atingindo em qualquer estágio de infecção diâmetro nunca superior a 1 mm (Duarte; Albuquerque, 1999). Como a incidência da doença é baixa, não se exige a adoção de medidas de controle (Bentes; Costa Neto, 2011).

Bacteriose

Uma doença bacteriana foi constatada, em 1976, em mudas enviveiradas nos municípios de Maués, estado do Amazonas, e Camamu, estado da Bahia, causada pela bactéria *Pseudomonas rubrisubalbicans* Christopher & Edgerton (Robbs et al., 1978). Os sintomas caracterizam-se por manchas foliares delimitadas pelas nervuras, inicialmente encharcadas e que, poste-

riormente, se tornam marrom-avermelhadas com necrose dos tecidos afetados. Em condições de alta umidade, as lesões podem coalescer, provocando intensa queda das folhas.

Robbs e Kimura (1977) observaram, em 1977, em viveiros localizados em Belém, estado do Pará, e em plantios definitivos nos municípios baianos de Camamu, Taperoá e Una, outra doença bacteriana causada por *Xanthomonas campestris* (Pommel) pv. *paullinea* Robbs, Medeiros & Kimura com sintomas diferentes dos causados por *P. rubrisubalbicans*, que é limitada às folhas mais velhas e próximas ao solo. Pereira e Araújo (2009) relataram a mesma doença em áreas de plantio no município de Presidente Figueiredo, no estado do Amazonas, nos genótipos CMU 375 e CMU 611, provocando desfolha intensa a partir das folhas baixas nos ramos mais próximos ao solo. Os sintomas

Foto: Jucélia Oliveira Vidal



Figura 16. Foliolo de guaranazeiro com sintomas causados pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *paullinea*.

iniciais, prevalentes em folhas jovens, caracterizam-se pela presença de lesões com aspecto encharcado, que progridem em tamanho, podendo ser ou não limitadas pelas nervuras, e colonizando-as mais raramente (Figura 16). Posteriormente, as lesões adquirem a coloração pardo-avermelhada e exibem, na face inferior do folíolo, intensa exsudação bacteriana, não observada nas lesões por *P. rubrisubalbicans*. O patógeno pode causar intenso desfolhamento no período chuvoso.

A fim de reduzir a incidência das bacterioses nos viveiros, recomenda-se: a) proporcionar maior aeração no viveiro, reduzindo-se a cobertura; b) manter as plantas sobre estrado 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 irrigações; e) no campo, pulverizar as plantas com fungicidas à base de oxiclreto de cobre ou óxido cuproso (3 g L^{-1}) (Bentes; Costa Neto, 2011).

Podridão do pé

A podridão do pé foi observada pela primeira vez em guaranazeiros com 3 anos de idade, em áreas experimentais em Belém e em propriedades rurais em Castanhal, Santa Izabel do Pará e Tomé-Açu, no Pará, e em Manaus, Amazonas, afetando cerca de 3% das plantas (Albuquerque et al., 1986). A doença é causada pelo fungo *Phytophthora cactorum* (Leb. And Cohn) Schröeter, um oomiceto homotático. Segundo Albuquerque et al. (1986), em meio sólido o fungo produz esporângios decíduos, com ápice papilado, hialino, com espessamento hemisférico e poro estreito. Os zoosporângios formam-se em maior quantidade nas culturas mais velhas. Os oósporos são formados tanto nos tecidos do hospedeiro como em meio de cultura cenoura-ágar. Os anterídios são todos ou quase todos paráginos.

A doença caracteriza-se pelo amarelecimento progressivo das folhas ou morte repentina da planta, que fica com as folhas totalmente secas. No caule, na região do coleto, ocorre necrose que se estende da casca para o lenho, tornando-o descolorido e posteriormente necrosado.

Recomenda-se adotar práticas culturais que visem à drenagem do solo, e como prática curativa, remover os tecidos do coleto de plantas exibindo sintomas iniciais da doença até atingir os tecidos sadios do lenho. Em seguida, preparar uma pasta com fungicida à base de cobre, na proporção de 5 g para 100 mL de água, e pincelar a região raspada (Bentes; Costa Neto, 2011).

Podridão de raiz

As doenças do sistema radicular do guaranazeiro têm recebido pouca atenção devido a sua baixa incidência. Até o século passado, apenas a podridão-vermelha, causada pelo fungo *Ganoderma philippii* (Bres. & Henn. ex Sacc.) Bres., pertencente à família *Ganodermataceae* (Aphyllphorales, Basidiomycetes), foi descrita afetando guaranazais nos municípios de Manaus, Maués e Parintins, no estado do Amazonas (Batista, 1980).

Posteriormente, Araújo et al. (2008b) relataram a ocorrência da podridão-branca, causada por *Rigidoporus lignosus* (klotzsch) Imaz, e a podridão-par-da, causada por *Phellinus noxius* (Comer) G. H. Cunn, em guaranazeiros no estado do Amazonas. Têm ocorrido, raramente, em guaranazais estabelecidos em áreas desmatadas manualmente, sem destocamento.

Esses patógenos são endêmicos na Floresta Amazônica e sobrevivem como saprófitas ou parasitas, produzindo carpóforos (basidiocarpos) tipo orelha-de-pau, em troncos, galhos grossos e raízes, em estágio avançado de apodrecimento de árvores da mata anterior ao plantio da cultura, especialmente nas épocas de maior umidade (Bentes; Costa Neto, 2011). Os fitopatogênicos têm sido relatados associados à podridão da base e do tronco de diversas espécies de plantas cultivadas. Na região amazônica, os patógenos afetam a seringueira (Gasparotto et al., 2012) e o cupuaçuzeiro com sintomas semelhantes aos ocasionados em guaranazeiro.

Esses patógenos estão amplamente distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais, no Norte e Sul da América, Europa e Ásia, especialmente na China, no Japão e na Coreia (Miléo et al., 2007). Os patógenos apresentam crescimento lento. A disseminação dos fungos ocorre quando as raízes das plantas saudáveis entram em contato com restos culturais colonizados e por insetos que se alimentam de basidiósporos e os dispersam para outras plantas (Holliday, 1980; Batista, 1986).

Foto: Firmino José do Nascimento Filho



Figura 17. Planta de guaranazeiro afetado por *Ganoderma philippii*.

O sintoma inicial é um amarelecimento parcial da copa, que começa em um lado da planta para depois se generalizar, causando o secamento total e morte (Figura 17). No sistema radicular de plantas doentes ocorre necrose extensiva na parte externa da raiz principal e no colo da planta, e as raízes mais finas ficam

Foto: Firmino José do Nascimento Filho

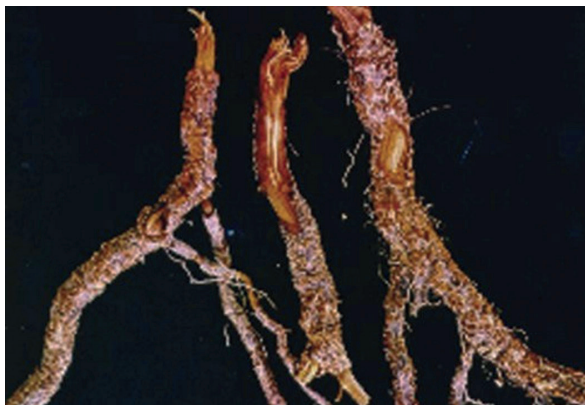


Figura 18. Raízes do guaranazeiro afetado por *Ganoderma philippii*.

Ganoderma philippii produz rizomorfos brancos aderidos à casca e carpóforos amarelo-alaranjados na parte superior com margem amarela acentuada. As rizomorfos de *P. noxius* são de coloração pardacenta e escura, quase negra, carpóforos pequenos, duros, de coloração castanho-escuro a predominantemente escuros (Araújo et al., 2008b).

O controle da doença é realizado por meio da inspeção periódica da plantação de guaranazeiro. As plantas afetadas, independentemente da extensão dos danos, devem ser erradicadas, inclusive o sistema radicular, removidas da área e queimadas. Não é aconselhável o replantio na mesma cova em razão das estruturas de sobrevivência do fungo que persistem no solo e nos restos vegetais. Como medida preventiva, antes do plantio, retirar troncos e raízes apodrecidas e evitar ferimentos nas raízes e colo da planta durante a realização de tratamentos culturais (Batista, 1986).

Referências

ALBUQUERQUE, F. C. **Antracnose do guaraná.** Belém, PA: IAN, 1960. 33 p. (IAN. Boletim Técnico, 40).

ALBUQUERQUE, F. C.; DUARTE, M. L. R. Queima da téia micélica em pimenta-do-reino e guaraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, n. 2, p. 346-347, 1986. Resumo.

totalmente recobertas pelo micélio do fungo (Figura 18), o que lhes causa a morte (Batista, 1982).

O fungo *G. philippii* produz rizomorfos de coloração rósea a avermelhada e carpóforos castanho-avermelhados a escuros, formato variável, planos e estreitos. *Rigidoporus lignosus* produz rizomorfos brancos aderidos à casca e carpóforos amarelo-alaranjados na parte superior com margem amarela acentuada. As rizomorfos de *P. noxius* são de coloração pardacenta e escura, quase negra, carpóforos pequenos, duros, de coloração castanho-escuro a predominantemente escuros (Araújo et al., 2008b).

ALBUQUERQUE, F. C.; DUARTE, M. de L. R.; KATO, A. K. Duas *Phytophthora patogênicas* ao guaraná. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. v. 4, p. 333-338. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Mancha concêntrica, nova doença do guaranazeiro no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, p. S17, 2008a. Suplemento.

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Doenças do sistema radicular do guaranazeiro no Estado do Amazonas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, p. S16, 2008b. Suplemento.

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; ARRUDA, M. R.; MOREIRA, A. **Antracnose do guaranazeiro e seu controle**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 46).

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; ARRUDA, M. R. **O complexo superbrotamento do guaranazeiro e seu controle**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 45).

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; ARRUDA, M. R.; RIBEIRO, J. R. C.; NASCIMENTO FILHO, F. J.; ATROCH, A. L.; SANTOS, L. P. **Poda fitossanitária no controle do superbrotamento do guaranazeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 32).

BATISTA, M. F. Plantas silvestres hospedeiras de *Colletotrichum guaranicola*. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. v. 4, p. 409-411. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

BATISTA, M. F. Podridão vermelha da raiz do guaranazeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 7, p. 437-517, 1982.

BATISTA, M. de F. **Podridão vermelha da raiz do guaranazeiro (“red root rot” do guaranazeiro)**. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1980. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 10). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/59303/1/comunicado-tecnico-10.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

BENTES, J. L. S.; COSTA NETO, P. Q. Variabilidade genética de *Colletotrichum guaranicola* usando marcadores AFLP. **Acta Amazônica**, v. 41, p. 251-256, 2011.

BENTES, J. L. S.; MATSUOKA, K. Histologia da interação *Colletotrichum guaranicola* e *Paullinia cupana* var. *sorbilis* em clones resistente e suscetível. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 071-077, 2002.

DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C. Doenças da cultura do guaranazeiro. In: DUARTE, M. L. R. (Ed.). **Doenças de plantas no trópico úmido brasileiro. I. Plantas industriais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. p. 89-121.

DUARTE, M. L. R.; FREIRE, F. C. O.; ALBUQUERQUE, F. C.; CORREA, M. P. F. A galha do tronco do guaranazeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 129-131, 1982.

FREIRE, F. C. O.; ALBUQUERQUE, F. C. *Septoria paullinae* n. sp. – agente etiológico da crosta preta do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 301-305, 1978. Resumo.

GASPAROTTO, L.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, A. F.; PEREIRA, J. C. R.; FURTADO, L. F. Doenças das folhas. In: GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (Ed.). **Doenças da seringueira no Brasil**. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Cap. 3, p. 35-176.

GONÇALVES, J. R. C. **Observações sobre doenças e pragas do guaraná no Estado do Amazonas**. Belém, PA: IPEAN, 1968. 16 p. (IPEAN. Circular, 12).

HOLLIDAY, P. **Fungus diseases of tropical crops**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. 607 p.

MILÉO, L. J.; BENTES, J. L. S.; SILVA, J. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Plantas de cobertura de solo como hospedeiras alternativas de *Colletotrichum guaranicola*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 677-683, 2006.

MILÉO, L. J.; SILVA, J. F.; BENTES, J. L. S.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Plantas daninhas hospedeiras alternativas de *Colletotrichum guaranicola*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 4, p. 771-782, 2007.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; CRAVO, M. da S.; MACEDO, J. L. V. de; COUTINHO, E. F.; RIBEIRO, J. de R. C.; COSTA JÚNIOR, R. C. C. **Guaraná: BRS-Amazonas e BRS-Maués – clones para o Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 1 folder. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/10573/1/Folder_guarana.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; PEREIRA, J. C. R.; ARAÚJO, J. C. A. de.

BRS Andirá: cultivar de alta produção e resistente às principais doenças. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007a. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 55). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/19317/1/Com_Tec_55.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; PEREIRA, J. C. R.; ARAÚJO, J. C. A. de. **BRS Cereçaporanga:** nova cultivar para o agronegócio do guaraná. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007b. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 56). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/19318/1/Com_Tec_56.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; PEREIRA, J. C. R.; ARAÚJO, J. C. A. de. **BRS Luzéia:** nova cultivar para o agronegócio do guaraná no Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007c. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 57). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/19319/1/Com_Tec_57.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; PEREIRA, J. C. R.; ARAÚJO, J. C. A. de. **Cultivar BRS Mundurucânia:** resistente e produtiva. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007d. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 54). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/64235/1/ComTec-54-2007.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; PEREIRA, J. C. R.; SOUSA, N. R. **BRS Saterê:** nova cultivar de guaranazeiro para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 82). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63956/1/ComTec-82-2009.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; PEREIRA, J. C. R.; SOUSA, N. R. **BRS Onhiamuaçabê:** nova cultivar de guaranazeiro recomendada para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 93). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101439/1/Com-Tec-93.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

PEREIRA, J. C. R. (Ed.). **Cultura do guaranazeiro no Amazonas**. 4. ed. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 40 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de Produção, 2). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/14953/1/Sistema_Prod_Guarana.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

PEREIRA, J. C. R.; ARAÚJO, J. C. A. de. **Escala diagramática para quantificar a antracnose do guaranazeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 70). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63835/1/ComTec-70-2009.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

PEREIRA, J. C. R.; ARAÚJO, J. C. A.; GASPAROTTO, L.; ARRUDA, M. R. Ocorrência da mancha angular em genótipos de guaranazeiro no Estado do Amazonas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, n. 34, p. S16, 2008. Suplemento.

ROBBS, C. F.; KIMURA, O. Uma doença bacteriana do guaranazeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 99, 1977. Resumo.

ROBBS, C. F.; MEDEIROS, A. G; KIMURA, O. Uma doença bacteriana de guaranazeiro causada por um novo patovar de *Xanthomonas campestris*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 3, n. 1, p. 104-105, 1978. Resumo.

VÉRAS, S. M.; GASPAROTTO, L.; MENEZES, M. Avaliação izoenzimática de *Colletotrichum guaranicola*. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 40, n. 3, p. 548-553, 1997.

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital (2020)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Inocencio Junior de Oliveira

Secretária-executiva

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

José Olenilson Costa Pinheiro, Maria Augusta
Abtíbol Brito de Sousa e Maria Perpétua
Beleza Pereira

Supervisão editorial e revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtíbol Brito de Sousa

(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa

Luadir Gasparotto