

**EPIDEMIOLOGIA E MANEJO INTEGRADO DE *Botryodiplodia theobromae* – SITUAÇÃO ATUAL NO BRASIL E NO MUNDO. Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares** (Embrapa Semi-Árido, 56300-000 Petrolina – PE, Brasil; e-mail: selmaht@cpatsa.com.br). *Epidemiology and integrated management of Botryodiplodia theobromae – state of art in Brazil and world*

A evolução da patogenicidade de microorganismos, estimulada pelas pressões ambientais, tem revelado uma gama de patógenos, antes tidos como secundários, que se tornam primários. Assim também acontece com o fungo *Botryodiplodia theobromae* Lat. = *Lasiodiplodia theobromae*

nas várias culturas hospedeiras nas diversas regiões agrícolas do mundo, principalmente nas regiões semi-áridas, onde o fungo apresenta alta severidade de doença, por encontrar condições climáticas mais ou menos uniformes durante o ano e favoráveis ao seu desen-

volvimento, como temperaturas altas, com média em torno de 28°C, umidade relativa baixa, em torno de 60%, e baixa precipitação pluviométrica, em torno de 15mm. Esse fungo não é sistêmico, portanto sua infecção é localizada e progressiva, destruindo célula por célula, até penetrar no interior do órgão vegetal. Sua disseminação é feita através do vento e penetra no tecido do hospedeiro por meio de ferimentos ou pelas aberturas naturais, principalmente quando a planta hospedeira encontra-se predisposta.

No Brasil, Tavares *et al.* (1991) fizeram o primeiro relato de *B. theobromae*, como patógeno responsável pela morte de plantas de vários pomares de manga em região semi-árida do Nordeste, onde a doença "morte descendente, seca de ponteiros, podridão basal de fruto, podridão de pedúnculo, câncer de tronco e de ramos ou podridão por *Botryodiplodia*", ocorre o ano todo e em qualquer fase fenológica da cultura. Sua incidência de forma preocupante foi inicialmente evidenciada em pomares de Petrolina-PE, e Juazeiro-BA, no ano de 1990, com ocorrência atualmente em todas as áreas irrigadas da região, ocasionando morte em até 100% de plantas, dizimando pomares. Os danos causados por esse fungo nos pomares de manga são diversos, porque reduzem a vida útil da planta, diminuem a produção, desqualificam os frutos para fins de comercialização e aumentam os custos de cultivo. Ainda nestes Estados, o patógeno ocorre também em outras culturas de importância sócio-econômica, como: videira, abacateiro, goiabeira, citrus, coqueiro, tamareira, bananeira, aceroleira, palma, sisaleira, laranjeira, limoeiro, maracujazeiro, pimentão e melancia e mais recentemente, em cajueiro, sendo responsável por morte de até 80% de plantas em pomar com um ano de idade. Em pomares de manga, este fungo tornou-se patógeno primário e generalizado, na mesma proporção em que foi adotado o uso da tecnologia de indução floral da mangueira na referida região semi-árida, aumentando o seu potencial de inóculo. Esta tecnologia altera a fisiologia da planta inclusive o seu sistema imunológico, debilitando-a e predispondo-a a infecção, principalmente quando verificam-se períodos longos de estresse hídrico, por mais de 30 dias aproximadamente, ou até mesmo quando, em períodos curtos, porém em solos de fácil drenagem, ou quando tem-se o anelamento de tronco e/ou de ramos. A doença também é verificada quando na adoção ou uso simultâneo de várias técnicas de indução floral como retardantes de crescimento por métodos físicos e químicos, maturação de ramos, quebra de dormência e outras. Porém, como o manejo fitotécnico adotado faz parte do progresso em que tecnologias avançadas permitem maior flexibilidade para induzir colheitas a períodos menos competitivos, é, então, necessário, atingir situações de equilíbrio ou convívio com esta doença, preservando o ambiente a produtividade e a qualidade do produto alcançado. Neste contexto, pesquisas vêm sendo desenvolvidas buscando-se conhecer o comportamento do patógeno e cultura, que subsidiem na orientação aos mangicultores. Com isso, o controle integrado teve ênfase e também com enfoque no controle biológico. Resultados de trabalhos revelam que o controle químico por si só não oferece proteção nem controle curativo da cultura ao *B. theobromae*, sendo então indicada a adoção de uma série de medidas como o manejo

cultural de controle químico e biológico (Tavares 1995).

Na pré-colheita, ou em plantas, além de Pernambuco e Bahia, registros de morte de mangueiras, também foram verificados nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e no Distrito Federal.

Na pós-colheita da manga, o *B. theobromae* tem registro em todas as regiões produtoras do mundo. Este causa problema quando o pedúnculo do fruto é infectado, pois provoca a podridão basal, além das infecções nas partes laterais da polpa, ou das infecções latentes, desqualificando-o para o mercado.

Em vários países produtores de manga, a doença causada pelo patógeno em epígrafe é registrada, (Índia, Paquistão, Austrália, Egito, África do Sul, El Salvador, Porto Rico, Barbados e México), causando grandes prejuízos.

Na cultura da uva, o patógeno é registrado apenas no Brasil, onde se encontra generalizado nos parreiras da região Nordeste causando prejuízos significativos, sendo responsável por perda de estande ou morte de plantas. Atualmente, todos os parreirais, principalmente aqueles com mais de três colheitas, encontram-se com suas plantas com vidas úteis comprometidas, principalmente devido a não adoção da prática de pincelamento das gemas de podas, quando na formação da copa da planta para o ciclo seguinte.

Os problemas significativos causados por este patógeno têm levado os produtores a buscarem, na pesquisa, alternativas que minimizem os prejuízos. Estas pesquisas também oferecem caminhos alternativos de controle cada vez menos agressivos ao ambiente, além de considerar a necessidade de se aprimorar os processos, principalmente os ligados à organização de pré e pós-colheita, a fim de que se explore convenientemente os recursos e se diminuam as perdas do produto final, como, por exemplo, para a cultura da manga, em que são estimadas perdas com doenças, na ordem de 15 a 40% de produção. Os custos com tratamentos fitossanitários representam em torno de 20% do custo de produção nos pomares comerciais de manga, no semi-árido brasileiro.

A importância econômica de doenças por *B. theobromae* nas culturas da manga e uva vem se acentuando, principalmente nas áreas irrigadas do Nordeste do Brasil, onde a intensificação de áreas cultivadas, intensificação também dos processos tecnológicos fitotécnicos de indução para duas produções ou colheitas anuais, o desequilíbrio de alguns macro e micronutrientes e as condições climáticas têm interagido favorecendo ao patógeno (Tavares *et al.*, 2000)

## MANEJO INTEGRADO NO BRASIL E NO MUNDO

No controle, de *B. theobromae*, normalmente observa-se o uso abusivo de agrotóxicos e a agressividade crescente do patógeno. Contudo, visando a utilização de métodos alternativos, os pesquisadores têm investido no desenvolvimento de métodos e processos que assegurem o cultivo com menor impacto ambiental.

Em outras culturas, causando morte de plantas e também vários danos em pós-colheita, sementes e em madeira, *B. theobromae* é verificado, ao mesmo tempo em

que seu controle é estudado. Visando assegurar as conquistas até então obtidas nos pomares comerciais e contribuir para um manejo mais racional do fungo, levantou-se sua situação atual no Brasil e no mundo.

## NO BRASIL

### REGIÃO NORTE

#### Amazônia

CUPUAÇUZEIRO – em 1991, nos campos de Manaus, com infecção de tronco, em estágio de anelamento e morte de plantas, tem como agente causal o fungo *B. theobromae*. O seu controle, quando no início da infecção, tem sido feito com a raspagem de todo o tecido necrosado e pincelamento das áreas feridas com uma pasta composta por 20g de benomil ou 30g de tiofanato metílico; 20ml de óleo de soja; 400g de cal hidratado; 600ml de água; 3,0g de sulfato estreptomocina; 1,0g de terramicina

#### Pará

SERINGUEIRA – em 1998, com cancro do enxerto, doença causada por *B. theobromae*, foi estudada visando o controle através do uso da técnica de plantio profundo, como controle cultural.

### REGIÃO NORDESTE

#### Alagoas

MAMOEIRO – em 1997, espécies infectadas têm sucumbido, até a morte, tendo sido registrado, como agente causal, o fungo *B. theobromae*, eliminando 20% de plantas adultas de um pomar.

#### Bahia

CACAUEIROS – em 1986, variedades com isolados de 16 fungos obtidos de fermentação do cacau foram avaliados quanto à capacidade hidrolítica em meios seletivos com compostos presentes em tegumento de sementes. Entre estes fungos, tinha-se o *B. theobromae*, sendo observado capacidade hidrolítica de 100% para manteiga de cacau; amido (62%); lisina (81%); caseína (75%); celulose (75%); arginina (69%); gelatina (56%); pectina (37%); ureia (31%), (Ribeiro 1990). Registros de *B. theobromae*, não só em frutos de cacauzeiro, mas também em folhas ramos e troncos desta cultura, tem sido constatados, registro de 1990 e de 1991.

PUPUNHA – em 1994, Infecções em folhas e raquis foram verificadas como sendo causadas por *B. theobromae*. Inspeções fitossanitárias realizadas em 1981 a 1986 relatam *B. theobromae* nos pomares de cacau de Ilhéus-BA, dizimando plantios velhos e jovens.

MAMONEIRA – em 1997, com podridão do caule e dos ramos, apresenta picnídios de *B. theobromae*. Tal infecção tem sido crescente no Estado.

#### Ceará

GRAVIOLA – em 1999, em várias regiões produtoras, o patógeno está sendo registrado. Teste de fungicida em aplicações nesta cultura, quando na fase reprodutiva, tem apresentado controle para a obtenção de sementes sadias. Ainda em graviola e ATEIA, em 2002, a fim de

verificar a disseminação de *B. theobromae* por sementes, a população fúngica de sementes de cada fruteira tem sido avaliada.

SIRIGUELA – em 2000, plantas com resinose que compromete sua sobrevivência, apresentam o fungo *B. theobromae* como o responsável.

CAJUEIRO – em 1991, árvores infectadas por *B. theobromae* têm apresentado este fungo como causador de uma das doenças mais comuns na cultura.

#### Pernambuco e Bahia

MANGA, **Proteção de Pomares.** Convívio com o patógeno é obtido quando são realizadas as medidas de podas de limpeza após a colheita, direcionando esta principalmente para a eliminação de todas as panículas da frutificação anterior e ponteiros necrosados; proteção imediata das áreas de corte e eliminação de todo o material podado caído no chão do pomar; junto as proteções com químico nos períodos críticos de sensibilidade da planta, ou seja, estresses, indução floração e floração, e de frutificação, utilizando os defensivos Thiabendazole (240g/100 litros de água) ou Benomyl (60g/100 litros de água) ou Tiofanato Metil (200g/100 litros de água) ou Tebucunazole (100ml/100 litros de água) ou Carbendazim + Pocloraz (50ml+50ml/100 litros de água). O pincelamento do tronco e rachaduras das bifurcações, completam o quadro de proteção (Lima e Tavares, 1999).

**Retardantes de Crescimento.** Avaliando-se a aplicação do retardante ETEFON, foi observado que as concentrações de até 300 ppm, com a máxima frequência usadas, de 6 aplicação, não favoreceu ao fungo, mantendo-se em baixo grau de infecção, enquanto que para a máxima concentração usada de 400 ppm nas frequências de 4 a 6 aplicações, o fungo foi evidente, sendo observado ao longo de todos os ramos da planta. Os sintomas de manchas escuras em pontos saltiados de ramos pulverizados, cuja penetração do fungo deu-se através da queima de células do tecido vegetal provocada pelo produto, em 1994. Avaliando-se o anelamento, observando-se quinzenalmente, presença ou ausência de infecção, no período de cicatrização deste até a colheita, adotando-se a leitura visual mediante uma escala de notas de graus de infecção. Foi então observado que a prática do anelamento pode ser adotada desde que a proteção dos ferimentos seja de imediato e periódica, apresentando desta forma, grau 0 de infecção. Caso contrário, pode ocorrer a morte de plantas. Constatou-se também a importância da desinfestação do instrumento de anelamento, o qual deve ser imerso em hipoclorito de sódio (água sanitária) diluído em três partes de água, (proporção 1:3), quando no seu uso de planta a planta, em 1994.

**Fontes de Resistência.** As variedades Rosa, Espada, Van Dick e Manguito foram resistentes ao isolado 163/92, enquanto que a Hadem e a Keitt foram medianamente resistentes ao mesmo. Com relação ao isolado 44/94, observou-se que a variedade Manguito foi resistente a este isolado, Rosa e Hadem, medianamente resistentes, Keitt, suscetível e Van Dick altamente suscetível. Para o isolado UFRPE/95, as variedades Espada, Manguito e Hadem, mostraram-se resistentes, Rosa e Keitt, medianamente resistentes, enquanto que a variedade Van Dick mostrou-se suscetível a este isolado

de *B. theobromae*. Por fim, observa-se que a variedade Manguito foi resistente a todos os isolados testados e que o isolado 44/94 foi o mais agressivo, em 1996. Em isolados de *B. theobromae* de diferentes fontes com diferentes graus de infecção, o de manga foi o mais virulento, em 1998. Em seis cultivares de manga, observou-se que as de pedicelo longo as infecções no fruto são mais tardias, em 1988.

#### Controle biológico no semi-árido brasileiro.

Leveduras, de isolados LR-4, LMR-4, LMR-3, LMR-5 e LR-3 reduziram a incidência da doença em 50 a 62,5% em frutos pós-colheita. O isolado LMR-5 reduziu a doença em 81%. Estudou-se ainda a influência das 5 leveduras e Benomyl sobre a germinação do patógeno "in vitro", o que evidenciou inibição variando de 90 a 96,2%, enquanto o Benomyl só proporcionou 78,5%. O estudo ultra-estrutural da interação levedura-patógeno ao microscópio eletrônico de varredura revelou o contato direto das células de leveduras com os conídios não germinados de *B. theobromae* (Michereff *et al.*, 1997). Cepas de *Trichoderma* spp. (*T. viride*-TR2 e *T. harzianum* -T25) em suspensão e na concentração de  $10^6$ , foram utilizadas no tratamento de frutos inoculados com dois isolados do patógeno provenientes de mangueira infectadas. O tratamento testemunha padrão foi o benomyl, na dosagem de 100 g/100 L de água. A avaliação foi realizada 72 horas após a inoculação, e o melhor resultado foi obtido pelo químico, benomyl, com 0% de infecção para os dois isolados do patógeno. Para os antagonistas TR2 e T25, ocorreu variação em função dos isolados, obtendo maior controle para o isolado 1, com 0,71 e 1,75 % de infecção, respectivamente. O trabalho revela potencial de controle das cepas de *Trichoderma* pp. ao *B. theobromae* e a variabilidade de sensibilidade entre os isolados (Menezes *et al.*, 1998). Potencial antagonístico de Actinimycetos ao *B. theobromae* também foi evidenciado quando testando-os em pós-colheita em frutos de manga da variedade Tommy. Chiappeta *et al.* (1999), selecionaram de 200 strains através de testes "in vitro" o Actinimyceto 11-470, *Streptomyces* spp. Em continuidade a este trabalho, Menezes *et al.* (1999 b), avaliaram "in vivo" os níveis de controle, do Actinimyceto selecionado, utilizando frutos com tratamento hidrotérmico e em seguida inoculados com dois isolados do patógeno, obtidos de mangueira e de videira. Os frutos inoculados foram tratados por imersão em extratos do antagonista na concentração de 1,87 mg/ml. Os resultados revelam maior nível de controle sobre o isolado de videira, revelando assim a existência de variabilidade e uma maior agressividade, ou menor sensibilidade ao antagonístico, do isolado de mangueira. Embora não obtendo-se um nível de controle de 100%, o Actinimyceto apresenta alto potencial sendo possível de conseguir anular a doença quando em maiores concentrações da suspensão antagonística. O produto OS/JG-200 a base de algas marinhas recomendado para uso em piscina com ação emulsificadora de microorganismos. Na agricultura, em trabalhos de testes "in vitro" no controle ao *B. theobromae* sob difusão em meio de cultura, o produto recebeu dois isolados do patógeno obtidos de mangueira e de videira. Os resultados mostraram eficiência do produto por 7 dias quando nas concentrações de 5 e 10% para ambos os isolados, e por 15 dias quando na concentração de 10%, apenas para o isolado de videira. Este é um

resultado promissor para o referido produto testado.

**Caracterização Isoenzimática.** Visando determinar os perfis isoenzimáticos de quinze isolados do patógeno provenientes de diferentes hospedeiros (quatro de mangas, três de videiras e um de cada, para inhame, caupi, cajueiro, coqueiro, banana, laranja, limão e graviola), foram processados para observações em testes de isoenzimas para EST, ACP e GOT (Esterase, Fosfatase Ácida e Glutamato-Oxaloacetato Transaminase). Através dos sistemas analisados, tem-se que os isolados foram diferentes, apresentando oito grupos para EST e dois grupos distintos para ACP e GOT, em 1996.

**Controle Químico.** Os resultados revelam eficiência em ordem decrescente para: Benomyl -0,01g/10ml; Thyabendazole-0,026g/10ml; Tiofanato Metil+ Chlorothalonil - 0,02g/10ml; Benomyl - 0,006g/10ml; Tebucunazole - 0,01ml/ 13,33ml; Tiofanato Metil chlorothalonil - 0,0012g/10ml; Thiabendazole - 0,01g/10ml; Tebucunazole - 0,01g/20ml; Cytoconazole - 1,5ml/10ml; Bitertanol - 0,02g/10ml; Trifenil Acetato de Estanho - 0,012g/10ml; Metalaxil + Mancozebe - 0,03g/10ml; Iprodione - 0,012g/10ml; Thiran - 0,05g/10ml; Meneb - 0,02g/10ml; Enxofre - 0,04g/10ml; Captan - 0,024g/10ml; Mancozeb - 0,02g/10ml; Chlorothalonil - 0,014g/10ml; Fosetil - 0,016g/10ml. Sobressaíram-se os oito primeiros, ficando os cinco últimos sem nenhum halo de inibição ao desenvolvimento do patógeno, em 1994 e 1999. Em tratamento pós-colheita, imersão em 500ppm de benomil a 52° C por minuto foi eficiente, 1988.

**Fonte de Carbono e Nitrogênio.** Visando conhecer sensibilidades do patógeno para auxílio em seu manejo de controle, e para auxílio na manipulação deste em laboratório, diferentes combinações de fontes de Carbono (dextrose, maltose, sacarose, xilose) e Nitrogênio (peptona, glicina, nitrato de potássio, nitrato de sódio), foram avaliados quanto ao seu crescimento micelial, produção e fertilidade dos picnídios, esporulação, coloração da colônia, formação e tamanho dos picnídios de dois isolados de *Botryodiplodia theobromae* Pat. (44/94PE. e UFRPE/95) obtidos de mangueira naturalmente infectadas. Melhores resultados para o crescimento do fungo foram obtidos quando se utilizou a xilose como fonte de carbono combinada com todas as fontes de N. Ocorreu variações nas características culturais dos dois isolados em todas as combinações avaliadas, em 1997.

**UVA - Comportamento em Videira -** Acompanhando-se algumas práticas de condução da cultura em vários pomares comerciais foi observado a presença de infecção pelo patógeno quando: Na torção dos ramos, prática realizada após a poda, para uma nova safra, com o objetivo de ativar a brotação; Nas enxertias, podendo os sintomas expressasse rápido ou lentamente, dependendo das demais condições predisponentes da planta. Estas duas situações foram várias vezes observadas, sendo que o processo infeccioso lento traz prejuízos incalculáveis, podendo ser evidenciado somente após a poda para a primeira produção, quando a planta encontra-se adulta. O fungo penetrando através da enxertia, infecta os vasos do xilema e floema de forma contínua em crescimento ascendente e descendente, até o anelamento do tronco, podendo levar de dois meses a um ano para manifestar-se. Nos pomares estudados, o

alto potencial do inoculo na área foi suficiente para uma infecção da parte aérea das plantas, com penetração do fungo através das aberturas naturais, sendo disseminado através do vento. O número de plantas adultas mortas por *B. theobromae* e erradicadas foram de 5% representando este um número de 1.128 plantas, (dados de em uma única fazenda em Petrolina-PE). Vale salientar que os prejuízos foram significativos, visto os custos de instalação e de condução por um ano para 1.128 plantas que ao serem erradicadas, tem-se o custo dobrado com a reposição do pomar, mais os custos de controle da doença disseminada via parte aérea para outras plantas (Tavares, 1995). Dezenove variedades de uva sem sementes (Moscatuel, Deligt, Esmerald, A1105, Flame, Marroo Thompson, Canner L, Perllite, Paulistinha, Arizul, Saturn, Beauty, CG39915, Ruby, Imperatriz, A1581, Pasiga, Vênus), apresentaram infecção quando da poda para a segunda safra. Estavam infectadas 74% das variedades apresentando morte de algumas de suas plantas causadas pelo fungo *Botryodiplodia theobromae*, patógeno altamente agressivo nas variedades comerciais Itália, Piratininga e Red Glob. Entre as variedades citadas as cinco últimas apresentam-se um pouco tolerantes, enquanto que as quatorze primeiras comportam-se como muito suscetíveis, em 1997.

#### Piauí

AROEIRA – em 1992, em testes de sanidade de suas sementes, foram encontradas 25 espécies ou gêneros de diferentes fungos e entre estes o *B. theobromae* foi o mais freqüente. O método de papel de filtro ( blotter test) a 25°C foi o mais apropriado para este teste.

MARACUJAZEIROS – em 1998, sintomas em frutos com manchas arredondadas, de início marrons claras e depois escuras e com sinais, foi verificado como sendo causados por *B. theobromae*.

#### Sergipe

COQUEIRO – em 1989, com queima das folhas e da lixa-pequena, tiveram como controle apenas a mistura com os produtos benomyl 0,10%p.a.+quitozene 0,20%p.a. a intervalos de 15 dias. Esta foi eficiente como protetora contra ambas as doenças.(Chhatthoo, 1990) A doença é o principal problema no Estado e está disseminada em todos os pomares de coco situados fora da faixa litorânea. O controle da queima das folhas em coqueiro, causada por *B. theobromae*, também foi obtido com eficiência quando nas dosagem de 0,10% p.a. da mistura de benomil mais carbendazim, em intervalo mínimo de 15 dias, em 1994. Fontes de resistência à queima das folhas em coqueiro Anão foram verificadas no banco ativo de germoplasma da Embrapa. Em avaliações Iniciadas em 1988, foi selecionada a variedade Anão Verde de Jiqui, apresentando este material um menor índice da doença, menor número de lesões novas e menor crescimento das lesões (Warwick *et al.*, 1990). Visando aumentar a efetividade de controle, a influência do estresse hídrico foi avaliada no campo e em casa de vegetação. Na estação seca, o tamanho das lesões era maior, com até 57,86cm em 30 dias, para 7,87cm quando na estação úmida. Em casa-de-vegetação, o estresse era medido conhecendo-se a mistura do solo, a lâmina d'água na folha, a resistência dos estômatos e a

transpiração, chegando-se aos mesmos resultados de campo, ou seja, plantas estressadas tinham maiores tamanhos das lesões, em 1993.

GRAVIOLEIRA – em 1999, é registrada com infecção por *B. theobromae*, entre os principais fungos nesta cultura.

### REGIÃO CENTRO OESTE

#### Distrito Federal

ESPÉCIES NATIVAS – em 1999, foram avaliadas quanto à presença de fungos patogênicos, com suas sementes processadas em papel de filtro, sendo verificados 23 gêneros de fungos, incluindo *B. theobromae* em 13 amostras analisadas. Observou-se, também, que o método do papel de filtro mostrou-se ser mais eficiente para este tipo de estudo.

ESPÉCIES NATIVAS do Cerrado – em 1999, em Brasília, tiveram suas sementes avaliadas quanto à microflora fúngica, sendo *B. theobromae* um dos fungos potencialmente patogênico e mais freqüentes, com 30% de ocorrência em 13 amostras analisadas.

#### Goiás

SERINGUEIRA – em 1999, espécies clonadas e plantadas no Estado de Goiás e no Distrito Federal, têm sido infectadas por *B. theobromae*, o que tem predisposto as plantas a quebras pelo vento.

### REGIÃO SUDESTE

#### Minas Gerais

ALGODÃO – em 1992, sementes freqüentemente infectadas por *B. theobromae* foram estudadas para verificar as causas, tendo sido constatada maior taxa de infecção por este patógeno, quando as sementes são colhidas manualmente, do que quando em colheita mecanizada.

MADEIRAS – em 1993, com manchadas apresentam o fungo *B. theobromae* como o principal causador de danos, prejudicando o mercado interno e externo da mesma. Estudos de tratamento por imersão em químicos mostrou que, 24 horas após o abate das árvores, o tratamento é mais eficiente que com 48 horas. Os produtos Captam a 0,1 e 0,6 i.a.; MBT+TCMBT a 1 e 2 % i. a.; TCMBT a 1 e 3 % i.a. e 2,4,6-tribromofenol a 4 e 5 % i.a., foram os mais eficientes, sendo o último o mais efetivo, quando testados em laboratório, inibindo totalmente o desenvolvimento do fungo.(Mesquita 1993).

MARACUJÁ – em 1999, na pós-colheita, tem o fungo *B. theobromae* como um dos principais causadores de danos.

FRUTEIRAS TROPICAIS – em 1999, com podridão em plantas e em frutos de diversas culturas têm, entre os agentes causadores de doenças, o patógeno *B. theobromae*, sendo registrado como um dos principais responsáveis por prejuízos, principalmente em mangueira.

#### São Paulo

MANGA – em 1984, na pós-colheita, *B. theobromae* já era problema, sendo responsável por 20% das perdas, ficando os 80% devidos ao fungo

*Hendersonula toruloidea*.

SORGO – em 1992, sementes tiveram sua flora fúngica quantificada em amostras de colheitas de três anos; os resultados mostram o fungo *B. theobromae* como um dos mais freqüentes.

VIDEIRA – em espécies com definhamento progressivo, culminando com a morte de plantas, foi constatado como causador *B. theobromae*.

### REGIÃO SUL

#### Paraná

PAU-ALHO – em 2001, espécie florestal nativa do Pantanal, teve suas sementes examinadas, sendo identificados 16 fungos, entre os quais o *B. theobromae*.

CARÁ-INHAME – em 1994, infectado no campo, em Londrina, tem sido investigado e identificado como agente causal o *B. theobromae*.

### NO MUNDO

#### ÁFRICA

##### África do Sul

*Pinus eliottii* – em 1994, *B. theobromae* é registrado em solo, madeira e sementes desta espécie florestal. Em estudos conduzido para facilitar os trabalhos de laboratórios, foi identificado o meio seletivo composto por: Agar extrato malt = 33,6g; Ácido tânico = 3,000ug/ml; Benodanil = 50,ug/ml; Tridemorph = 0,5ug/ml. O mesmo foi promotor de crescimento para *B. theobromae*, tendo suprimido outros 14 fungos.

##### Egito

BANANEIRAS – em 1985, a cultura é acometidas por vários fungos, tendo-se entre estes o patógeno *B. theobromae*.

##### Nigéria

CAJUEIROS – em 1978, Infecção em castanha e em inflorescências tem sido registrada como causadas por *B. theobromae*.

MANDIOCA – em 1990, podridões por *B. theobromae* são verificadas no campo, e com maior virulência deste fungo quando em mudas desidratadas do que quando não desidratadas.

### AMÉRICA DO NORTE

#### Estados Unidos

MACIEIRAS – em 1989, em testes de patogenicidade, tem-se o primeiro registro de *B. theobromae* como agente de podridão em caule da cultura sendo responsável pôr perdas de 4% do estande em pomares comerciais.

CÍTRUS – em 1987, no Texas, *B. theobromae* é problema causando dano em tronco de plantas de citrus. Visando conhecer o comportamento deste na cultura e subsidiar seu controle, foi investigada a virulência de 12 isolados. Os resultados revelaram dois destes como os mais virulentos quando inoculados em madeira da cultura.

AZEITONEIRA – em 1976, espécie exótica Russian-

Olives nativa do Norte da Europa e da América Central, foi plantada em larga escala em Nebraska nos anos 60, tendo sido seu plantio iniciado em 1935, ficando até 1942 sem nenhum problema de doença. Após o que, sérios problemas causando morte de plantas eram evidenciados. Na década de 60, investigações das causas eram iniciadas, registrando-se morte em 30% de 3000 plantas analisadas, com um adicional de 24% com morte parcial. Fungo do grupo *Diplodia* era freqüentemente isolado. Sua colônia ou isolado, inoculados em frutos de banana, laranja, limão e em plantulas de Russian-olives e de Pinos mostraram o agente como sendo o fungo *B. theobromae*.

#### México

LIMÃO – em 1993, como o primeiro produtor mundial de limão com 87.000 hectares, o México tem registrado como um dos principais problemas a morte de plantas causada por *B. theobromae*.

### AMÉRICA CENTRAL

#### Costa Rica

PUPUNHA – em 1993, entre os principais fungos associados às enfermidades de sementes encontra-se o *B. theobromae*.

#### Jamaica

BANANEIRAS – em 1961, em plantios desta cultura tem-se o *B. theobromae* como causa de infecções.

#### Honduras

BANANEIRAS – em 1966, *B. theobromae* tem sido um dos fungos associados a podridão em plantas infectadas por nematoides.

### AMÉRICA DO SUL

#### Peru

TUBEROSAS – em 1995, *B. theobromae* foi registrado pela primeira vez em plantas infectadas no campo em vários estádios de crescimento.

#### Venezuela

MAMÃO – em 1994, *B. theobromae* é registrado em frutos de exportação, verificando-se infecção provenientes de pré-colheita quando em levantamento realizado no packing de recepção.

### ÁSIA

#### Índia

MANGA – em 1969, plantios comerciais têm sido aumentados rapidamente, no que vem sendo uma grande ameaça pelas já crescentes infecções por *B. theobromae*. Durante o transporte e estocagem, a manga é acometida pôr podridão causada por um complexo de fungos, cujas interações são importantes para tal dano, em 1973. Dez híbridos de manga foram selecionados como superior a outros híbridos, em qualidade e produção. Porém, foi observado que todas as árvores deste híbrido eram severamente afetadas por gomoses. Tal ocorrência teve início em 1988 tornando-se cada vez mais severa.

Observou-se também que outros híbridos não tinham a tal gomose, para a qual suspeita-se ser causada por *B. theobromae*, 1992.

SORGO, MILHEITO, GRÃO-DE-BICO, FEIJÃO GUANDÚ, AMENDOIM – em 1993, na Índia, *B. theobromae* é registrado em sementes e em plantas, nestas e em outras culturas de importância econômica.

## EUROPA

### Dinamarca

CULTURAS DIVERSAS – em 1987, tanto em campo como em armazenamento o patógeno *B. theobromae* é registrado causando problemas. Contudo, investigam-se diferenças morfológica, fisiológica e patológicas entre isolados deste patógeno de diferentes fontes, uma vez que este fungo pode produzir algum tipo de especialização ou adaptação com o hospedeiro provocando-lhe mudanças.

### Inglaterra

FRUTOS – em 1973, nas ilhas britânicas, em seus cultivos e em armazenamento o *B. theobromae* é problema. Foi avaliada a influência da umidade ambiente na condição de estocagem sendo verificado que quando sob condições úmidas, três fungos, *B. theobromae*; *Fusarium solani* e *Sclerotium rolfsii* puderam penetrar e apodrecer frutos, enquanto que nenhum destes causaram problemas quando sob baixa umidade.

## OCEANIA

### Austrália

MANGUEIRA – em 1992, infecção por *B. theobromae* em pomares comercial, tem apresentado problemas significativos. Em monitoramento realizado, avaliando-se a patologia de tecidos da inflorescência, entre o período da floração a colheita, observou-se menor grau de patógenos geralmente colonizando a inflorescência, atingiam o tecido do pedúnculo de frutos jovens e subseqüentemente a detecção ia diminuindo, possivelmente pôr causa de resíduos de cobre nos tecidos das amostras analisadas. No tratamento pós-colheita, manga com infecção latente, tem-se sucesso com imersão em água quente a 52°C pôr minuto mais benomyl 1g/l, estocados por 14 dias a temperatura de 25 a 30°C. Nas mesmas condições de armazenamento, procloraz e cloreto de cálcio, não controlou a podridão do pedunculo (Johnson *etal.*, 1990).

ESPÉCIE NATIVA – em 1992, controle parcial de podridão em plantulas de *Brachychiton* com infecção induzida foi conseguida quando no tratamento com benomyl aplicado 5 minutos após a inoculação de *B. theobromae*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, J. E., VIDAL, J. C., SOUSA, R. N. M. & PINHEIRO, P. L. Efeito do tratamento fitossanitário do pomar na sanidade da semente da gravioleira. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1999.
- CHIAPPETA, A. de A., SENA, K.X.F.R. de, RIOS, E.M.M.M., LIMA, C., AMORIM, E., TAVARES, S.C.C. de H. & SOUZA, D.R. de. Antimicrobial activity of actinomycetes against *Botryodiplodia theobromae* isolated from mango-tree. *International Mango Symposium*, 6., 1999, In: Pattaya, Thailand. Working abstracts & program. Pattaya: Kasetsart University/ISHS/HSST. 1999.
- JOHNSON, G.I., SANGCHOTE, S. & COOKE, A.W. Control of stem end rot (*Dothiorella dominicana*) and other postharvestdiseases of mangoes (cv.Kensington Pride) during short-and long-term storage. *Tropical Agriculture* 67:183-187. 1990.
- LIMA, J.A.S. & TAVARES, S.C.C. de H. Avaliação de fungicidas in vitro e in vivo no controle de *Botryodiplodia theobromae* Pat., na região do Submédio São Francisco. *Fitopatologia Brasileira* 24: 298. 1999.
- LIMA, M.I.P.M., SOUZA, A. das G.C. de, GASPAROTTO, L. & GUIMARAES, R. R. Morte progressiva do cupuacuzeiro. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1991.
- MESQUITA, J.B. Eficiência de produtos no controle de fungos manchadores da madeira Mor. var. hondurensis, na região de Lavras, MG. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1993. 57p.
- MICHEREFF, S. J., SILVA, J. B., SILVEIRA, N. S. S., PEDROSA, R. A., MARIANO, R. L. R., TAVARES, L. A. & TAVARES, S. C. C. H. Biocontrole pos-colheita da podridão de *Lasioidiplodia* em frutos de manga por leveduras saprófitas Arquivo de Biologia e Tecnologia 40:29-37. 1997.
- PINHEIRO, E., JUNQUEIRA, N.V., M PINHEIRO, F.S.V. & ARANTES, M.A. Controle do cancro-enxerto (*Lasioidiplodia theobromae* (Pat) Griff & Maubl em seringueira, utilizando-se a técnica do plantio profundo. Belém. EMBRAPA-CPATU. 1998.
- RAM, C. Efeito de fungicidas no controle da lixa-pequena (*Catacauma torrendiella*) e queima-das-folhas (*Lasioidiplodia theobromae*) do coqueiro (*Cocos nucifera*) em Sergipe. *Fitopatologia Brasileira*, 15:289-291. 1990.
- RIBEIRO, N.C. de A. Hidrólise enzimática produzida por fungos isolados do cacau em fermentação. *Agrotropica* 2:75-80. 1990.
- SANGCHOTE, S. *Botryodiplodia* Stem End Rot of Mango and Its Control. *Kasetsart Journal Nature Science* 67-70. 1988.
- TAVARES, S. C. C. de H. Principais doenças da Mangueira e alternativas de controle. Cap. 05, p.125-155. Brasília In: Informações técnicas sobre a cultura da manga no Semi-Árido brasileiro. DF. EMBRAPA-CPATSA . 1995.
- TAVARES, S.C.C. de H., MENEZES, M. & CHOUDHURY, MM. Infecção da Mangueira por *Botryodiplodia theobromae* Lat. na região Semi-Árida de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11., 1991, Petrolina, PE. *Revista Brasileira de Fruticultura* 13(04):163-166. 1991.
- TAVARES, S.C.C. de H., LIMA, M.F. & MELO, N.F. de. Principais doenças da videira e alternativas de controle. Cap. 12, p. 289-349. In: *Viticultura no Semi-Árido Brasileiro*. Brasília. Embrapa Semi-Árido. 2000. 372p.
- WARWICK, D.R.N., PASSOS, E.E.M., LEAL, M.L.S. & BEZERRA, A.P.O. Influence of water stress on the severity of coconut leaf blight caused by *Lasioidiplodia theobromae*. *Oleagineux* 48:281-282. 1993.
- WARWICK, D.R.N., RIBEIRO, F.E. & BEZERRA, A.P.T. Identificação de germoplasma de coqueiro-anão (*Cocos nucifera*) resistente a queima-das-folhas (*Lasioidiplodia theobromae*). *Fitopatologia Brasileira* 15:294-29. 1990.