



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

FUSARIOSE EM FRUTÍFERAS

ARISTOTELES PIRES DE MATOS¹; ZILTON JOSÉ MACIEL CORDEIRO¹; FERNANDO HADDAD¹

INTRODUÇÃO

De maneira geral, admite-se que cada fruteira de importância econômica é afetada por diversos problemas fitossanitários capazes de causar perdas significativas. Os fitopatógenos tanto podem causar reduções indiretas na produtividade, devido à ação debilitante que exercem sobre a planta hospedeira, como podem reduzir diretamente a produtividade, ou mesmo a qualidade do fruto na pré ou na pós-colheita, interferindo significativamente na rentabilidade e na sustentabilidade da produção frutícola. Dentre as doenças que afetam as espécies frutíferas as fusarioses, causadas por fungos do gênero *Fusarium*, destacam-se como as mais importantes.

Existem mais de 70 espécies do gênero *Fusarium* presentes em diversas regiões do mundo (LESLIE; SUMMERELL, 2006), seja como colonizadores da rizosfera, endofíticos ou patógenos, deixando evidente que as interações de *Fusarium* spp. e seus hospedeiros podem variar de interações benéficas capazes de estimular o desenvolvimento dos mesmos a elevada patogenicidade, causando a morte do hospedeiro (FRAVEL et al., 2003). Além das perdas diretas, representadas pela redução na produção e na produtividade, muitas espécies de *Fusarium* produzem micotoxinas que podem ter efeitos negativos à saúde humana e animal.

A incidência de fusarioses em fruteiras pode resultar em perdas elevadas na produção e, em alguns casos, pode inviabilizar completamente a atividade produtiva. Dentre todas as fusarioses de plantas frutíferas as mais difíceis de serem controladas são aquelas causadas por espécies patogênicas habitantes do solo, as quais são responsáveis por podridões radiculares, podridões na base do tronco e murchas vasculares. Por outro lado, as doenças de parte aérea, notadamente as que causam podridões nos frutos, são impactantes uma vez que afetam o produto comercial, resultando em perdas diretas e significativas na produção, com conseqüente redução na renda do produtor.

No decorrer da história da agricultura mundial foram registradas algumas epidemias que resultaram em sérios problemas para a humanidade, seja por causas econômicas, seja por escassez de alimento. Neste sentido, o mal-do-Panamá, também conhecido como murcha de *Fusarium* da

¹ Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura-BA; apmatos@cnpmf.embrapa.br; zilton@cnpmf.embrapa.br; fernando@cnpmf.embrapa.br



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

bananeira, é das epidemias mais marcantes da produção agrícola devido aos prejuízos causados na América Central em meados do século passado. A doença levou a um colapso das exportações de banana daquela região que representava a base da sua economia. Na época a produção era sustentada pela variedade Gros Michel a qual foi virtualmente dizimada pela Raça 1 do patógeno. Estima-se que as perdas financeiras foram da ordem de 400 milhões de dólares, montante este que corrigido para os anos atuais seria em torno de 2,3 bilhões de dólares (PLOETZ, 2005). Além dos prejuízos diretamente causados, o mal-do-Panamá foi também responsável pela mudança do hábito dos consumidores que, na falta da variedade Gros Michel, foram obrigados a consumir frutas das variedades de banana do subgrupo Cavendish.

Considerando a importância das fusarioses para a produção das espécies frutíferas, o presente trabalho discorre sobre aspectos relacionados com etiologia, sintomatologia, epidemiologia e controle de doenças causadas por *Fusarium* spp. em culturas como abacaxi, banana, citros, figo, goiaba, graviola, maçã, mamão, maracujá, pêssego e videira.

TOMBAMENTO OU “DAMPING OFF”

O tombamento, também conhecido como “damping off”, é uma denominação genérica para a doença caracterizada pela morte das sementes durante a fase de germinação ou na fase de plântula. O tombamento é particularmente importante para fruteiras propagadas por meio de mudas produzidas em condições de viveiros.

Mamoeiro. O tombamento do mamoeiro é uma doença causada por fungos de diversos gêneros, com destaque para *Fusarium* spp., seja atuando conjuntamente ou de maneira isolada. Essa doença se manifesta inicialmente como uma mancha aquosa no colo da plântula, que aumenta de tamanho resultando em constrição da região afetada, apodrecimento das raízes, tombamento e morte das plântulas. Períodos quentes e úmidos favorecem a incidência da doença, principalmente em sementeiras estabelecidas com alta densidade de plantio. O tombamento pode ocorrer em condições de campo, principalmente em áreas em que o mamoeiro tenha sido cultivado, pelo menos, por três anos consecutivos, ou solos argilosos, com alta capacidade de retenção de umidade e má aeração. Semeaduras profundas em locais pouco ensolarados aumentam substancialmente a incidência da doença (MEDINA, 1989; OLIVEIRA, 1994). O tombamento do mamoeiro é uma doença de ocorrência esporádica e não causa problemas significativos no Brasil.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

Graviola. Mudas de gravioleira, ainda em condições de viveiro, podem ter as raízes e/ou o colo infectados por *Fusarium* sp. Com o desenvolvimento da doença ocorre a constrição do colo resultando no tombamento e morte das plântulas (EPSTEIN, 1999).

Medidas de controle do tombamento. O controle do tombamento em plantas frutíferas requer a integração de diversas práticas tais como: 1) instalar a sementeira em área sabidamente livre dos agentes causais do tombamento; 2) dar preferência a locais ensolarados, ventilados, de solos leves e boa drenagem, e não utilizados anteriormente para plantios da cultura; 3) usar sementes de boa qualidade fitossanitária e tratadas com fungicida devidamente registrado para esta finalidade; 4) tratar o solo via física (solarização), química (aplicação de fungicidas) ou qualquer outra prática comprovadamente capaz de reduzir ou eliminar a população de fitopatógeno; 5) utilizar espaçamento mais amplo nas sementeiras de maneira a permitir boa ventilação; 6) manejar a irrigação adequadamente e utilizar água livre de agentes contaminantes. A eficiência de controle é aumentada por meio da aplicação de uma calda fungicida no colo das plântulas em desenvolvimento, ainda em condições de viveiro (EPSTEIN, 1999; OLIVEIRA, 1994), utilizando-se um produto registrado para este fim.

PODRIDÕES RADICULARES

Várias espécies de *Fusarium* são encontradas nos solos de viveiros e pomares de espécies frutíferas nas mais diversas regiões produtoras do mundo. Algumas dessas espécies são frequentemente detectadas em associação com raízes absorventes, especialmente quando as plantas estão submetidas a algum tipo de estresse.

Citros. No Egito, em condições de viveiro, *F. solani* tem sido a espécie com maior prevalência de associação com a podridão das raízes dos citros seguida de *F. oxysporum* (AHMAD et al., 2010).

A podridão seca das raízes, causada por *F. solani*, é uma doença que ocorre em pomares de citros na Califórnia, principalmente naqueles localizados nas regiões costeiras e norte do Estado. Embora a infecção possa ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento, é na fase de plena produção que as plantas são frequentemente infectadas. Em uma planta afetada pode ocorrer a queda gradual das folhas e morte regressiva dos ramos (O'CONNELL, 2012).

Maracujazeiro. A podridão do pé do maracujazeiro, também conhecida como podridão das raízes, causada pelo fungo *F. solani*, é uma doença presente em diversos países produtores dos continentes africano, americano e asiático causando perdas significativas na produção de frutos. Além disto, o



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

agente causal dessa doença é capaz de infectar diversas espécies do gênero *Passiflora* a exemplo de *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. ligularis*, *P. maliformis* e *P. quadrangularis* (FISCHER; REZENDE, 2008). Os primeiros sintomas se caracterizam pela descoloração verde pálido das folhas que murcham e caem. Em estágio final da doença as plantas afetadas morrem devido ao anelamento na região do colo. Doença mais frequente em plantios instalados em solos mal drenados, a podridão do pé do maracujazeiro ocorre em plantas isoladas e esparsas. Ferimentos causados por insetos ou durante os tratamentos culturais constituem importantes sítios de infecção.

Maçã. Diversas espécies de *Fusarium*, como por exemplo *F. avenaceum*, *F. cerealis*, *F. reticulatum*, *F. scirpi*, *F. oxysporum*, *F. solani* e *Fusarium equiseti*, têm sido isoladas em associação com as raízes da macieira porém a grande maioria dos isolados tem sido não patogênica. Em estudos recentes na África do Sul apenas um isolado de *F. avenaceum* e um de *F. solani* expressaram fraca virulência. Entretanto, é possível que *F. avenaceum* e *F. solani* tenham sua severidade de ataque intensificada pela associação com outros patógenos ou em plantas hospedeiras sob condições de estresse (TEWOLDEMEDHIN et al., 2011).

Medidas de controle. 1) evitar a instalação de viveiros e plantios em áreas com histórico da doença; 2) utilizar solos livres do patógeno na fase de produção de mudas; 3) para fruteiras propagadas por enxertia, utilizar porta-enxertos resistentes ou parcialmente resistentes; 4) utilizar recipientes com capacidade suficiente para evitar o entrelaçamento e quebra das raízes das mudas; 5) evitar encharcamento do solo durante as regas; 6) dar preferência a solos leves para a instalação do plantio; 7) em plantios irrigados, colocar os emissores de água afastados do pé das plantas; 8) evitar capinas manuais, pois estas podem provocar ferimentos nas raízes.

MURCHAS VASCULARES

Entre as fusarioses, as murchas vasculares situam-se como das mais importantes, seja pela ampla gama de culturas atacadas, seja por sua alta capacidade destrutiva ou pelo alto grau de dificuldade de controle, com consequente aumento nos custos de produção e redução na renda.

Bananeira. O mal-do-Panamá ou murcha de *Fusarium* da bananeira, causada pelo fungo *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, continua sendo um dos principais problemas da bananicultura mundial. No Brasil, o mal-do-Panamá, em apenas três a quatro anos, dizimou cerca de um milhão de plantas de banana ‘Maçã’ (CORDEIRO et al., 2005). Além disto, as variedades mais consumidas no país (subgrupo Prata) são suscetíveis as raças 1 e 2 que estão presentes no país, cuja suscetibilidade pode



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

variar em função das condições edafoclimáticas da região. A doença é causada por um fungo habitante de solo, e a medida de controle mais efetiva é o uso de variedades resistentes (PLOETZ, 2006). Todavia, o patógeno apresenta alto potencial evolutivo e desta forma, o surgimento de novas raças é uma preocupação constante, um exemplo claro é o surgimento da Raça 4 Tropical (RT4), que apesar de ainda estar restrita ao sul da Ásia, colocou o mal-do-Panamá como a maior ameaça a bananicultura mundial (PLOETZ, 1990). Esta raça é responsável por epidemias em plantios de Cavendish na Tailândia, Indonésia, Malásia, China, Filipinas e Austrália. O surgimento desta raça é de grande importância para as empresas exportadoras da América Central, visto que as variedades de banana do subgrupo Cavendish, que são resistentes às Raças 1 e 2, são altamente suscetíveis à TR4 com riscos de se repetir a epidemia histórica ocorrida entre 1940 e 1960. Estima-se que mais de 80% das bananas cultivadas sejam suscetíveis à RT4. Por tudo isso o mal-do-Panamá da bananeira já foi considerado uma das seis mais devastadoras doenças das plantas cultivadas.

F. oxysporum f. sp. *cubense* penetra pelas raízes secundárias da bananeira, coloniza o câmbio vascular e progride pelos vasos provocando a obstrução destes. Os sintomas internos se caracterizam pela descoloração do câmbio observada por corte transversal do rizoma, e descoloração dos vasos, em distribuição periférica no pseudocaule. Os sintomas externos se caracterizam, inicialmente, pelo amarelecimento das folhas basais, que evolui dos bordos para a nervura central. Com o progresso da doença advém a murcha da planta e dobra do pecíolo junto à bainha da folha conferindo à planta uma aparência que lembra um guarda chuva fechado. O principal meio de disseminação da doença é por material propagativo infectado. A movimentação do solo por máquinas e implementos agrícolas, assim como a água de irrigação e de drenagem constituem também veículos de disseminação do mal-do-Panamá, embora de menor expressão.

Videira. A fusariose da videira, causada por *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*, é considerada um dos problemas fitossanitários mais importantes desta cultura, haja vista que sua ocorrência geralmente resulta na morte da planta. O agente causal da fusariose de videira penetra pelas raízes e coloniza o xilema incitando sintomas de murcha em um ou em alguns ramos, seguidos de queda acentuada e precoce das folhas. Com o progresso da doença, os ramos afetados morrem podendo ocorrer brotações no tronco. Internamente observa-se descoloração escura do xilema que progride das raízes em direção ao ápice da planta (GARRIDO; SÔNEGO, 2004; SÔNEGO et al., 2005).

Goiabeira. A murcha da goiabeira ocorre na África do Sul (VOS et al., 1998), Austrália (LIM; MANICOM, 2003), Bangladesh (HAMIDUZZAMAN et al., 1997), Brasil (JUNQUEIRA et al.,



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

2001), Paquistão (ANSAR et al., 1994) e Taiwan (LEU; KAO, 1979) entre outros países. Essa doença é causada predominantemente por *Fusarium oxysporum* f. sp. *psidii* embora *F. solani* também esteja associado à mesma. *F. oxysporum* f. sp. *psidii* pode penetrar diretamente ou por ferimentos nas raízes das plântulas. Plantas de goiaba são mais vulneráveis à infecção no inverno quando ocorrem períodos chuvosos e baixas temperaturas. Uma goiabeira atacada mostra, inicialmente, amarelecimento e enrolamento das folhas dos ramos mais novos, seguidos de avermelhamento e queda das folhas. Os frutos nos ramos atacados paralisam o desenvolvimento, endurecem e expressam uma coloração escura. O estágio final se caracteriza pela murcha e desfolhamento da planta (GUPTA et al., 2010). Existem evidências de que os sintomas da murcha da goiabeira podem ser devidos a uma toxina produzida pelo patógeno (BECKMAN; ROBERTS, 1995).

Maracujazeiro. O primeiro relato da murcha de *Fusarium* do maracujazeiro, causada por *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae*, ocorreu na Austrália (McKNIGHT, 1951). Posteriormente essa doença foi detectada no Brasil (CARVALHO; CARVALHO, 1968), África do Sul (GRECH; RIJKENBERG, 1991) e Venezuela (BAUTISTA; SALAS, 1995). Os primeiros sintomas em plantas jovens e em adultas se caracterizam pelo amarelecimento das folhas podendo ou não ocorrer a morte regressiva, evoluindo para queda das folhas basais, murcha e morte da planta (MCKNIGHT, 1951). Os sintomas podem se expressar em apenas um lado ou na planta como um todo. Internamente pode-se observar o escurecimento dos vasos do xilema das raízes aos ramos (KIELY; COX, 1961). Mudanças infectadas são um dos principais agentes de dispersão da doença. No pomar o patógeno é disseminado pela movimentação do solo decorrente dos diversos tratamentos culturais, assim como pelo escoamento da água de irrigação. A severidade da murcha de *Fusarium* do maracujazeiro é maior sob condições de temperatura e umidade relativa elevadas (FISCHER; REZENDE, 2008).

Medidas de controle. Por serem as murchas vasculares causadas por patógenos do solo, seu controle químico é normalmente inviável, seja pelos custos elevados ou pela profundidade de aplicação do fungicida. Por outro lado, o cultivo de variedades resistentes constitui a medida de controle mais econômica e eficiente das murchas vasculares causadas por *Fusarium* spp. Com referência às espécies frutíferas, o controle dessa doença depende da integração de diversas práticas culturais tais como: 1) evitar instalar o plantio em áreas com histórico de ocorrência da doença; 2) evitar áreas de baixadas úmidas; 3) efetuar o tratamento do solo; 4) fazer a correção do solo de



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

acordo com os resultados analíticos do mesmo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis de cálcio e magnésio, desfavoráveis ao patógeno; 5) usar porta-enxerto resistente; 6) utilizar material de plantio sadio; 7) evitar ferimentos das raízes durante a operação de transplante; 8) evitar ferir as raízes durante as práticas culturais; 9) erradicar e enterrar ou queimar as plantas sintomáticas; 10) manter o vigor das plantas por meio de adubação e irrigação adequadas; 11) dar preferência a fontes orgânicas de nitrogênio; 12) adotar o sistema de consórcio ou de cultura de cobertura; 13) manter as populações de nematóides sob controle, pois eles podem facilitar a penetração do agente causal.

Para a murcha de *Fusarium* do maracujazeiro medidas adicionais de controle consistem em: 1) utilizar *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. quadrangulares* e *P. macrocarpa* como variedades porta-enxerto; 2) em plantios irrigados, colocar os gotejadores, no mínimo, a 60 cm de distância das plantas. Com relação à videira, os porta-enxertos Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *V. rupestris*), R99 (*V. berlandieri* x *V. rupestris*), VR043-43 (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) e VR039-19 (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) são resistentes à murcha e devem ser usados. Quanto à murcha da goiabeira, *Psidium cattleianum* var. *lucidum* e *Syzigium cumini* são recomendados como porta-enxerto resistente, técnica esta viável devido à possibilidade da enxertia interespecífica e intergenérica na cultura da goiabeira (EDWARD, 1961). No tocante ao mal-do-Panamá da bananeira, a medida de controle mais eficiente e amplamente praticada é o cultivo de variedades resistentes como as dos subgrupos Cavendish e Terra. Outras variedades resistentes são BRS Pacovan Ken, BRS Preciosa, BRS Platina, BRS Vitória, BRS Japira, Caipira, Maravilha e Thap Maeo. As variedades BRS Tropical e BRS Princesa, tipo ‘Maçã’ apresentam tolerância ao patógeno. Em bananais já estabelecidos recomenda-se a erradicação das plantas doentes e aplicação local de calcário ou cal hidratada e matéria orgânica.

MORTE REGRESSIVA DOS RAMOS OU “DIEBACK”

Entre as doenças de parte área causadas por *Fusarium* spp destaca-se aquela denominada morte regressiva ou “dieback” que se caracteriza pela progressão da doença do ápice para a base dos ramos afetados ou da planta como um todo. Embora *Fusarium* spp. causadores de morte regressiva sejam predominantemente habitantes do solo, existem evidências de que algumas espécies, e principalmente *formae specialis*, são de dispersão aérea.

Abacate. Na cultura do abacateiro a morte regressiva pode causar sérios problemas em alguns países produtores como Israel. Esta doença é causada pelo fungo *Fusarium* sp. que tem como vetor



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

o coleóptero *Euwallacea fornicatus*, nativo da Ásia, cujas fêmeas medem de 1,8 a 2,5 mm e os machos, 1,5 mm. Plantas afetadas mostram um pequeno orifício circundado por um exsudato de cor clara; a remoção da casca na região atacada deixa à mostra o cancro resultante da infecção pelo patógeno. Com o progresso da doença a planta infectada expressa sintomas característicos da morte regressiva (WEBB, 2012).

Citros. A morte regressiva dos citros, causada por *F. oxysporum* f. sp. *citri*, ocorre mais frequentemente em plântulas de *Citrus aurantifolia* sob condições de casa de vegetação na Flórida (TIMMER, 1982). Uma doença similar, atribuída a *F. oxysporum*, foi descrita no Brasil na década de 1970 (TAKATSU; DIANESE, 1974). Os primeiros sintomas aparecem geralmente de um lado e rapidamente progridem para toda a planta. Os sintomas dessa doença são observados geralmente em plantas que atingem o tamanho ideal para enxertia entre 6 e 12 meses após plantio e se caracterizam por clorose e epinastia das folhas mais jovens, seguidas de murcha, abscisão das folhas, e morte regressiva dos ramos novos, ocorrendo sempre exsudação de goma em vários pontos ao longo dos ramos mortos (TIMMER et al., 1979).

Medidas de controle. Como medida de controle da morte regressiva causada por *Fusarium* spp. em plantas frutíferas recomenda-se a adoção das práticas a seguir: 1) usar solos sabidamente livres do patógeno para a produção das mudas; 2) usar porta-enxerto sadio ou resistente ao patógeno; 3) implementar boas práticas fitossanitárias durante a condução do viveiro; 4) aplicar um fungicida eficiente e registrado para uso na cultura, sempre que necessário (TIMMER et al., 1979).

DOENÇAS DA PARTE AÉREA

Algumas espécies do gênero *Fusarium* são capazes de atacar órgãos da parte aérea das plantas frutíferas causando doenças conhecidas como malformação vegetativa, malformação floral, superbrotamento, podridões de frutos em condições de campo e também em pós-colheita.

Malformação da mangueira. A malformação, seja a floral ou vegetativa, é um dos principais problemas fitossanitários da mangueira, tendo em vista que pode causar perdas significativas na produção decorrente das panículas malformadas não produzirem frutos ou abortarem precocemente (HIFNY et al., 1978). Ao longo dos tempos essa doença foi atribuída a diversos fatores entre eles ácaros, deficiência nutricional, distúrbios fisiológicos e vírus. O primeiro relato da associação de um fungo, identificado como *F. moniliforme*, com a expressão de sintomas da malformação vegetativa ocorreu na década de 1960 na Índia (SUMMANWAR et al., 1966). Posteriormente foi



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

estabelecido que a malformação vegetativa e a floral são diferentes expressões de sintomas de uma mesma doença (KUMAR; BENIWAL, 1987) cujo agente causal foi reconhecido como *Fusarium subglutinans*. Atualmente, de maneira geral, o patógeno associado à malformação em diversas regiões produtoras de manga do mundo é denominado *Fusarium mangiferae* (FREEMAN et al., 1999; IQBAL et al, 2010; MARASAS et al., 2006; PLOETZ; GREGORY, 1993; WAFAA HAGGAG et al, 2010). Entretanto, não há relato da ocorrência de *F. mangiferae* no Brasil onde a doença é atribuída a *F. sacchari* (ANJOS; CHARCHAR, 2007), *F. sterilihyphosum* (LIMA et al., 2008) *F. subglutinans* (LIMA et al., 2009), a depender da região produtora.

Os sintomas mais característicos da malformação floral são a redução no comprimento do eixo primário e ramificações secundárias da panícula infectada, conferindo à inflorescência o aspecto de uma massa compacta de flores estéreis que não possibilitam a produção de frutos. As panículas sintomáticas tornam-se massas negras após o período de florescimento e persistem nas árvores, frequentemente, até o ano seguinte. A malformação vegetativa é uma anomalia semelhante, que afeta uma gema vegetativa da planta e, como consequência, há produção de um grande número de brotações originadas das gemas axilares dos ramos principais que, por sua vez, também se ramificam face à perda da dominância apical. Essas brotações apresentam internódios curtos, folhas rudimentares e grande número de gemas entumescidas o que lhes conferem a aparência de uma vassoura de bruxa. O fungo causador da malformação penetra nos tecidos da mangueira diretamente, porém com ferimentos provocados pelo ácaro *Aceria (Eriophyes) mangiferae* a intensidade da doença é substancialmente aumentada e o ácaro é considerado como vetor do fungo (FREEMAN et al., 1999).

O controle da malformação da mangueira tem se mostrado uma tarefa bastante difícil e requer a implementação de medidas integradas como as especificadas a seguir: 1) eliminação dos ramos infectados; 2) eliminação das panículas com cerca de 1,5 cm para forçar as gemas axilares a produzir novas panículas; 3) utilização de porta-enxertos e garfos oriundos de plantas sem sintomas de malformação; 4) remoção das inflorescências malformadas cortando-as 30 a 60 cm abaixo do seu ponto de inserção. Com referência ao controle genético, a variedade Bhadauran é a única resistente à malformação da mangueira na Índia. No Brasil, a malformação floral ocorre em maior severidade nas variedades Tommy Atkins e Haden, enquanto a malformação vegetativa é mais frequente nas variedades Keitt e Palmer.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

Superbrotamento da gravioleira. Plantas de graviola com sintomas de superbrotamento de flores foram observadas recentemente num plantio situado na Região Sul da Bahia. Constatou-se que a infecção progride pelas almofadas florais e as flores atacadas secam e morrem. A partir dos órgãos infectados de gravioleira foi isolado o fungo *Fusarium* sp. Doença ainda pouco conhecida, o superbrotamento da gravioleira tem seu controle fundamentado na implementação de medidas gerais tais como: 1) conduzir adequadamente o pomar desde sua implantação; 2) realizar a correção de acidez do solo; 3) manter as plantas em bom estado nutricional; 4) efetuar a poda sempre que necessário; 5) inspecionar periodicamente o pomar para a ocorrência de problemas fitossanitários; 6) eliminar as plantas sintomáticas; e 7) praticar o controle de pragas (CEPLAC, 2012).

Fusariose do abacaxizeiro. A fusariose do abacaxizeiro, descrita pela primeira vez em 1964, em São Paulo, sobre frutos da cultivar Smooth Cayenne (KIMATI; TOKESHI, 1964), é a doença mais grave dessa cultura no Brasil. Presente também na Bolívia, onde foi constatada em 1992 em frutos e mudas da cultivar Red Spanish (MATOS et al., 1992), a fusariose constitui séria ameaça à abacaxicultura mundial tendo em vista que as cultivares de participação expressiva na produção mundial de abacaxi são suscetíveis a esta doença, cujo agente causal é o fungo *F. guttiforme* (NIRENBERG; O'DONNELL, 1998). O fungo é patogênico apenas ao abacaxi, apresentando elevado grau de especificidade com o hospedeiro.

Todas as partes do abacaxizeiro podem ser infectadas, porém é nos frutos que essa doença se reveste de maior importância uma vez que os mesmos perdem o valor comercial. Além da exsudação de resina a partir da região infectada, os sintomas incitados por *F. guttiforme* em plantas de abacaxizeiro incluem curvatura do caule, morte da região apical, encurtamento das folhas, alteração na filotaxia, redução no desenvolvimento, clorose e morte da planta. Nos frutos, os sintomas da fusariose caracterizam-se pela exsudação de uma substância gomosa através da cavidade floral, apodrecimento da polpa e presença de resina nos lóculos do ovário. Externamente, os frutinhos afetados evidenciam descoloração amarronzada e apresentam-se em nível inferior em comparação com os vizinhos sadios devido à exaustão dos tecidos internos.

F. guttiforme sobrevive em material propagativo, o qual é infectado quando ainda aderido à planta mãe, dando origem a mudas doentes que, levadas ao campo, constituem o inóculo inicial. Plantios abandonados, devido à incidência de fusariose, são também importantes fontes de inóculo. A incidência da fusariose nos frutos varia de acordo com a época de produção sendo mais elevadas



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

em períodos de associação entre precipitações intensas e temperaturas amenas (MATOS et al., 2000).

A medida mais econômica, eficiente e ambientalmente correta de controle da fusariose do abacaxizeiro é o cultivo de variedades resistentes a exemplo dos abacaxis ‘BRS Ajubá’, ‘BRS Imperial’ e ‘BRS Vitória’ (MATOS et al., 2011) desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do abacaxizeiro em condução na Embrapa Mandioca e Fruticultura desde 1982, ou o ‘Fantástico’, variedade desenvolvida pelo IAC. Em plantios instalados com variedades suscetíveis, o manejo integrado da fusariose consiste na integração das seguintes práticas culturais: 1) utilização de mudas saudáveis; 2) monitoramento e erradicação das plantas sintomáticas; 3) proteção das inflorescências em desenvolvimento mediante aplicação de fungicidas registrados para este fim. Estas ações são complementadas com a eliminação dos restos culturais e de plantios abandonados, principalmente aqueles onde ocorreu elevada incidência da fusariose (MATOS, 1987).

Mancha negra do fruto do abacaxizeiro. Uma doença similar à fusariose, conhecida como mancha negra do fruto, associada a *Fusarium moniliforme* (EDMONSTONE-SAMMONS 1958; ROHRBACH & PFEIFFER, 1976), ocorre em diversas regiões produtoras de abacaxi do mundo e tem sido erroneamente atribuída a *F. guttiforme* (NIRENBERG; O’DONNELL, 1998; ROHRBACH; SCHMITT, 2003).

Recentemente, na África do Sul, isolamentos realizados a partir de frutos de abacaxi com sintomas semelhantes aos da mancha negra resultaram no desenvolvimento de um fungo pertencente ao gênero *Fusarium*, posteriormente classificado como *Fusarium ananatum* sp. nov. (JACOBS et al., 2010).

DOENÇAS EM PÓS-COLHEITA

De maneira geral, fungos do gênero *Fusarium*, causadoras de podridões em pós-colheita, são considerados patógenos fracos que necessitam de um fator de predisposição no hospedeiro, como por exemplo ferimentos na epiderme, para iniciar a infecção (NISHIJIMA, 1998). Por esta razão, são considerados invasores secundários de lesões causadas por outros agentes bióticos ou abióticos. Entretanto o fato de diversas espécies de *Fusarium* serem capazes de sobreviver saprofiticamente por longos períodos de tempo e muitas espécies produzem micotoxinas faz destas um grupo de fungos potencialmente importantes como agentes causais de podridões de frutos, independentemente de serem considerados patógenos fracos.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

Banana. *F. semitectum*, agente causal da podridão da coroa (JONES; SLABAUGH, 1998), é uma das espécies mais frequentemente isoladas a partir de lesões de frutos de banana comercializados em diversos países (JIMENEZ et al., 1993; VESONDER et al., 1995). Outras espécies de *Fusarium* associadas à podridão de frutos da bananeira são *F. solani* (ZAKARIA et al., 2012) e *Fusarium verticillioides* (ZAKARIA et al., 2012; HIRATA et al., 1991; JIMENEZ et al., 1993).

Citros. *F. oxysporum* e *F. moniliforme* têm sido associados a danos em frutos de laranja 'Lima', 'Pêra' e 'Natal', e de tangor 'Murcot' (FISCHER, et. al., 2007). Isolamentos realizados a partir de frutos de pomelo e de laranja com sintomas de podridão estilar e de podridão interna dos frutos dos citros tem mostrado aumento gradativo na associação dessas doenças com *F. oxysporum*, *F. moniliforme* (SCHIFFMANN-NADEL et al., 1987).

Figo. A podridão interna do figo resulta de uma interação entre a vespa *Blastophaga psenes*, e o fungo *F. moniliforme*, agente causal dessa doença. *B. psenes*, um polinizador da figueira, atua como vetor do patógeno inoculando-o durante sua atividade de polinização (MICAILIDES; MORGAN, 1998). O cultivo de variedades partenocárpicas, por não dependerem de polinização para o desenvolvimento do fruto, é a medida mais eficiente de controle da podridão interna do figo.

Mamão. As perdas em pós-colheita do mamão dependem do manejo adotado, bem como dos processos de acondicionamento. *F. solani* (ALVAREZ; NISHIJIMA, 1987; ECHERENWA; UMECHURUBA, 2004; ZAKARIA et al., 2012) e *F. semitectum* (ZAKARIA et al., 2012) são os principais agentes causais de podridões em frutos de mamão. Além destes, *F. moniliforme* e *F. equiseti* estão também associados à etiologia dessa doença. Os sintomas se caracterizam pelo desenvolvimento de pequenas lesões, de até 1,5 cm, geralmente recoberta por uma massa esbranquiçada correspondente às estruturas vegetativas e reprodutivas do patógeno. A ocorrência da podridão de *Fusarium* em frutos do mamoeiro é maior quando a colheita é realizada em períodos chuvosos.

Maçã. Algumas espécies de fungos estão associadas ao desenvolvimento de doenças em pós-colheita da maçã. No Reino Unido os sintomas da podridão em pós-colheita de maçãs das variedades Cameo e Bramley, são devidos à infecção por *Fusarium* sp., e se caracterizam por podridões secas na parte central dos frutos os quais raramente expressam sintomas externos. Floradas em períodos de umidade relativa elevada favorecem a colonização das partes florais e aumentam a incidência da doença. *Fusarium* sp. também pode causar podridões moles em frutos de maçã, neste caso a infecção ocorre durante o processamento pós-colheita. Existem relatos de que *F.*



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves - RS

22 a 26 de outubro de 2012

culmorum é uma das espécies frequentemente isoladas a partir de lesões em frutos armazenados de maçã (BOOTH; WATERSON 1964). O tratamento com fungicidas é a medida de controle mais comumente utilizada e tem sua eficiência melhorada mediante integração de outras práticas culturais, como por exemplo, podas, e cuidados no manuseio em pós-colheita. Considerando que outros fungos podem causar podridões em frutos de maçã, a identificação correta do agente causal da doença é altamente importante para a definição do fungicida a ser utilizado. Considerando que o processo infectivo inicia durante o florescimento em condições de campo, a primeira aplicação de fungicida deve ser efetuada durante a florada e repetida na queda das pétalas.

RECOMENDAÇÕES/CONCLUSÕES.

Diversas espécies de *Fusarium* causam doenças em plantas frutíferas e algumas constituem o principal fator limitante à produção e comercialização das mesmas.

Há diversos estudos em andamento para minimizar os problemas acarretados pelo ataque de *Fusarium* spp., porém, a quantidade de estudos sobre epidemiologia das fusarioses em fruteiras é ainda reduzida. Também são poucas as informações disponíveis referentes à relação patógeno/hospedeiro e da diversidade genética de populações de *Fusarium* spp., que são essenciais para o manejo desta doenças. Também faltam estudos sobre hospedeiros alternativos, especialmente para as fusarioses causadas por espécies de *Fusarium* habitantes do solo de maneira a subsidiar o desenvolvimento de programas de rotação de culturas como medida de manejo integrado da doença. É também imperativa a geração de conhecimento sobre a capacidade de sobrevivência de *Fusarium* spp. no solo, assim como o efeito de antagonistas, fertilizantes e do ambiente sobre o processo infectivo.

Recomenda-se o desenvolvimento de tecnologias capazes de detectar infecções precoces de *Fusarium* spp., especialmente em material propagativo de espécies frutíferas, procedimento este necessário para possibilitar a eliminação de material propagativo infectado antes do mesmo ser levado ao campo para plantio. Essas tecnologias também permitiriam maior eficiência na prevenção da introdução acidental de *Fusarium* spp. consideradas pragas quarentenárias não presentes no Brasil.

É também importante a condução de estudos visando a quantificação de perdas causadas por fitopatógenos em espécies frutíferas de maneira a caracterizar melhor a importância dessas doenças.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

Considerando que o consumidor está cada vez mais exigente, fica clara a necessidade da busca constante por tecnologias que garantam a sustentabilidade da produção, e a qualidade do produto. Neste sentido, a implementação das boas práticas agrícolas no sistema produtivo das fruteiras, incluindo o desenvolvimento de métodos alternativos de controle de doenças em geral, e de fusarioses em especial, contribuirá de maneira significativa para a continuidade e expansão da atividade frutícola, com reflexos positivos na renda do produtor.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N.; JASKANI, M. J.; KHAN, M. M.; ABBAS, M.; REHMAN, A.; KHAN, I. A.. Screening of different citrus rootstocks against *Phytophthora* and *Fusarium* spp. **Caderno de Pesquisa série Biologia**, v. 22, n. 3, p. 75-89, 2010.
- AHMED, Y. M.; EL-SHIMY, H.; IPPOLITO, A.; YASEEN, T.; D'ONGHIA, A.M. Seasonal variation in root infection and population levels of *Fusarium* spp. in citrus nurseries in Egypt. **Journal of Plant Pathology**, v. 92, n. 4 (Supplement), 2010
- ALVAREZ, A.M., NISHIJIMA, W.T. Postharvest diseases of papaya. **Plant Disease**, v. 71, n. 8, p. 681-686, 1987.
- ANDRADE, E. R. de; SCHUCK, E.; DAL BÓ, M. A. Avaliação da resistência de *Vitis* spp. a *Fusarium oxysporum* f. sp. *herbemontis* em condições controladas. **Pesq. agropec. bras.**, v. 28, n. 11, p. 1287-1290, 1993
- ANJOS, J. R. N. dos; CHARCHAR, M. J. D'ÁVILA. **Patogenicidade de isolados de *Fusarium sacchari* de mangueira do Cerrado do Brasil Central**. Embrapa Cerrados, 2007 16 p (Documentos, 180)
- ANSAR, M.; SALEEM, A.; IQBAL. A. Causes and control of guava decline in Punjab (Pakistan)1994). **Pak. J. Phytopath.**, v. 6, p.41-44, 1964
- Apple Best Practice Guide**. Disponível em <http://apples.hdc.org.uk/mouldy-core.asp>. Acesso em 06/07/2012
- ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA CEPLAC**. 2012. Disponível em <http://www.ceplac.gov.br/restrito/lerNoticia.asp?id=1939>. Acesso 30/05/2012.
- BAUTISTA, D. S. Crescimento vegetativo, reprodutivo y rendimentos de la parchita conducida em emparrado. **Agronomia Tropical**, v. 45, p. 331-345, 1995
- BECKAMAN, C. H.; ROBERTS, E. M. On the nature and genetic basis for resistance and tolerance of fungal wilt diseases. **Adv. Bot. Res.**, v. 21, p. 35-77, 1995
- BOOTH, C.; WATERSON, J. M. *Fusarium culmorum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 26. Commonwealth Agricultural Bureaux. 2 pp, 1964.
- BOYD-WILSON, K.S.H.; MAGEE, L.J.; HACKETT, J.K.; WALTER, M. Testing bacterial and fungal isolates for biological control of *Fusarium culmorum*. **New Zealand Plant Protection**, v. 53, p. 71-77, 2000.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

- CARVALHO, A. M. B.; CARVALHO, A. M. Nota preliminar sobre a ocorrência de *Fusarium* sp. em plantas de maracujá, no Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, v. 20, p. 265-266, 1968
- CARVALHO, R. I. N. de; GROLLI, P. R. Patógenos na frigoconservação de acerolas (*Malpighia glabra* L.). **Rev. Bras. de Agrociência**, v.4, n.1, 31-34, 1998.
- CORDEIRO, Z. J. M.; A. P. MATOS; H. KIMATI. Doenças da bananeira (*Musa* spp.). In: H. Kimati, L. Amorim, et al (Ed.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. Doenças da bananeira (*Musa* spp.), p.99-117.
- CHEN, Y. F.; CHEN, W.; HUANG, X.; HU, X.; ZHAO, J. T.; GONG, Q.; LI X. J.; HUANG. X. L. *Fusarium* wilt-resistant lines of Brazil banana (*Musa* spp., AAA) obtained by EMS-induced mutation in a micro-crosssection cultural system. **Plant Pathology**, p. 1-8, 2012.
- COSTA, M. D.; LOVAT, P. E.O; SETE, P. B. Micorrização e indução de quitinases e β -1,3-glucanases e resistência à fusariose em porta-enxerto de videira. **Pesq. agropec. bras.**, v.45, n.4, p. 376-383, 2010.
- ECHERENWA, M. C.; UMECHURUBA, C. I. Postharvest fungal diseases of pawpaw (*Carica papaya*) fruits and seed in Nigeria. **Global Journal of Pure and Applied Science**, v. 10, n. 1, p. 69-73, 2004.
- EDMONSTONE-SAMMONS C. Some aspects of black spot in pineapples. **South African Journal of Agricultural Science**, v. 1, p. 111-120, 1958.
- EDWARD, J. C. Root stock trials for guava wilt control. **Allahabad Farmer**, v. 35, p. 5-9, 1961.
- EPSTEIN, L. 1999. Graviola. **Revista Bahia Agrícola**, v.3, n.3. disponível em http://www.seagri.ba.gov.br/revista/rev_1199/graviola.htm. Acesso em 30/05/2012
- ESKALEN, A.; STOUTHAMER, R. Pest Alert: *Fusarium* dieback on California avocado trees vectored by tea shot hole borer (*Euwallacea fornicatus*). **California Avocado Commission**, 2012.
- FISCHER, I. H.; TOFFANO, L.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Caracterização dos danos pós-colheita em citros procedentes de "packinghouse". **Fitopatol. bras.** vol.32 no.4 2007. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582007000400004>. Acesso em 14/05/2012
- FICHER, I. H.; REZENDE, J. A. M. Disease of passion flower (*Passiflora* spp.). **Pest Technology**, v. 2, mn. 1, p. 1-19, 2008
- FRAVEL, D.; OLIVIAN, C.; ALABOUVETTE, C. *Fusarium oxysporum* and its biocontrol. **New Phytologist**, v. 157, p. 493-502, 2003.
- FREEMAN, L. R.; MAIOMON, M.; PINKAS, Y. Use of GUS transformation of *Fusarium* subglutinans for determining etiology of mango malformation disease. **Phytopathology**, v. 89, p. 456-461, 1999.
- GARRIDO, L.R., SÔNEGO, O.R & GOMES, V.N. Fungos associados com o declínio e morte de videiras no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 322-324, 2004.
- GRECH, N. M.; RIJKENBERG, F. H. J. Laboratory and field evaluation of the performance of *Passiflora caerulea* as a rootstock tolerant to certain fungal pathogens. **Journal of Horticultural Science**, v. 66, p. 725-729, 1991.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves - RS

22 a 26 de outubro de 2012

- GUPTA, V. K.; MISRA, A. K.; GAUR, P. K.; JAIN, P. K.; GUAR D.; SHARMA, S. current status of Fusarium wilt disease of guava (*Psidium guajava* L.) in India. **Biotechnology**, v. 9, n 2, p. 176-196, 2010.
- HAMIDUZZAMAN, M. M.; MEAT, M. B.; AHMAD, M. U. Effect of *Fusarium oxysporum* and nematode interaction on guava wilt. **Bangladesh J. Plant. Pathol.**, v. 13, p. 9-11, 1997
- HIRATA, T. E.; KIMISHIMA, T.; AOKI, I.; NIRENBERG, I.; O'DONNELL, K. Morphological and molecular characterization of *Fusarium verticillioides* from rotten banana imported into Japan. **Mycoscience**, v. 42, p. 155-166, 1991.
- HUSSIEN, A.; YASEEN, T.; VICARIO, S.; SANTAMARIA, M.; SACCONI, C.; D'ONGHIA, A.M. Pathogenicity phenotypes of *Fusarium* spp. associated to citrus dry root rot: primary results (Abstract). **Journal of Plant Pathology**, v. 91, n. 1, 2009.
- IQBAL, Z.; PERVEZ, M.A.; SALEEM, B.A.; AHMAD, S.; ALTAH AHMAD DASTI, A. A.; SALEEM, A. Potential of *Fusarium mangiferae* as an etiological agent of mango malformation. **Pak. J. Bot.**, v. 42, n. 1, p. 409-415, 2010.
- JACOBS, A.; Van WYK, P. S.; MARASAS, W. F. O.; WINGFIELD, B. D.; WINGFIELD, M. J.; COUTINHO, T. A. *Fusarium ananatum* sp. nov. in the *Gibberella fujikuroi* species complex from pineapples with fruit rot in South Africa. **Fungal Biology** 114 (2010) 515 - 527
- JIMENEZ, M.; LOGRIECO, S.; BOTTALICO, A. Occurrence and pathogenicity of *Fusarium* species in banana fruits. **Journal of Phytopathology**, v. 137, n. , p. 214-220, 1993.
- JONES, D. R.; SLABAUGH, W. R. Banana diseases caused by fungi. In : Ploetz, R. C., Zentmyer, G. A., Nishijima, W. T. Rohrbach, K. G. , Ohr, H. D. (Eds) Compendium of Tropical Fruit Diseases. The American Pathological Society, St. Paul, Minnesota, 1998.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M.; PEREIRA, M. **Doenças da goiabeira no cerrado**. Embrapa Cerrados, 2001 31p (Circular Técnica, 15)
- KIELY, T. B.; COX, J. E. Fusarium wilt disease of passion vines. **The Agricultural Gazette of New South Wales**, v. 72, p. 275-276, 1961.
- KIMATI, H.; TOKESHI, H. Nota sobre a ocorrência de *Fusarium* sp. causando resinose fúngica em abacaxi. **Revista de Agricultura**, v. 39, n. 3, p. 131-133, 1964.
- KUMAR, J.; BENIWAL, S. P. S. Vegetative and floral malformation: two symptoms of the same disease of mango. **FAO Plant Protection Bulletin**, v. 25, p. 21-23, 1987.
- LESLIE, J. F.; SUMMERELL, B.A. **The Fusarium laboratory manual**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd. 2006. p. 388.
- LEU, L. S.; KAO, C. W. Artificial inoculation of guava with *Myxosporium psidii*. **Plant Dis. Rep.**, v. 63, p. 1077-1079, 1979.
- LIM, T. K.; MANICOM, B. Q. **Diseases of Guava**. In: Diseases of Tropical Fruit Crops 2003. Ploetz, R. C. (ed.). CABI Publication, Wallingford, U. K., 2003. P. 275-289.
- LIMA, C. S.; PFENNING, L. H.; COSTA, M. A.; LESLIE, J. F. A new *Fusarium* lineage within *Giberella fujikuroi* species complex is the main causal agent of mango malformation disease in Brazil. **Plant Pathology**, v. 58, p. 32-42, 2008.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

- LIMA, C. S.; MONTEIRO, J. H. A.; CRESPO, N. C. COSTA, S. S.; LESLIE, J. F. PFENNING, L. H. VCG and AFLP analyses identify the same groups in the causal agents of mango malformation in Brazil. *European Journal of Plant Pathology*. 123: 17-26, 2009.
- MARASAS, W. F. O.; PLOETZ, R. C.; WINGFIELD, M. J.; WINGFIELD, B. D.; STEENKAMP, E. T. Mango malformation disease and the associated *Fusarium* species. *Phytopathology*, v. 96 n. 6 p. 667-672, 2006.
- MARTINS, M. C.; LOURENÇO, S. A.; GUTIERREZ, A. S. D.; JACOMINO, A. P.; AMORIM, L. Quantificação de danos pós-colheita em pêssegos no mercado atacadista de São Paulo. *Fitopatol. bras.*, v.31, n.1, p. 5-10, 2006
- MATOS, A. P. de. Pineapple fusariosis in Brazil: an overview. *Fruits*, v. 41, n. 7/8, p. 417-422. 1987.
- MATOS, A. P. de; MOURICHON, X.; PINON, A. Occurrence of *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* on pineapple in Bolivia. *Fruits*, v. 47, n. 1, p.33, 1992.
- MATOS, A. P. de; CABRAL, J. R. S.; SANCHES, N. F.; CALDAS, R. C. Effect of temperature and rainfall on the incidence of *Fusarium subglutinans* on pineapple fruits. *Acta Horticulturae*, n. 529, p. 265-272, 2000.
- MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; TEIXEIRA, F. A.; SIMÃO, A. H. Pineapple Integrated Pest Management - an Overview. *Acta Horticulturae*, n. 902, P. 339-347, 2011.
- MATOS, A. P.; SANCHES, F. F.; TEIXEIRA, F. A.; SIMÃO, A. H. Pineapple Integrated Pest Management - an Overview. *Acta Horticulturae*, n. 902, p.339-348, 2011.
- MEDINA, J.C. **Cultura**. In: Medina, J.C., Bleinroth, E.W., Sigrist, J.M.M., De Martin, Z.J., Nisida, A.L.A.C., Baldini, V.L.S., Leite, R.S.S.F. & Garcia, A.E.B. (Eds.) Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2ª ed. Campinas. ITAL. 1989. (Frutas tropicais, 7).
- McKNIGHT, T. A wilt disease of the passion vine (*Passiflora edulis*) caused by a species of *Fusarium*. *Queensland Journal of Agricultural Society*, v. 8, p. 1-4, 1951.
- MENDEL, Z.; PROTASOV, A.; SHARON, M.; ZVEIBIL, A.; BEN YEHUDA, S.; O'DONNELL, K.; RABAGLIA, R.; WYSOKI, M.; FREEMAN, S. An Asian ambrosia beetle *Euwallacea fornicatus* and its novel symbiotic fungus *Fusarium* sp. pose a serious threat to the Israeli avocado industry. *Phytoparasitica*, p. 1-4, 2012.
- MICHAILIDES, T. J.; MORGAN, D. P. Spread of endosepsis disease caused by *Fusarium moniliforme* in Calimyrna fig orchards in California. *Acta Hort.*, n. 480, p.179-185, 1998.
- NIRENBERG, H. I.; O'DONNELL, K. New *Fusarium* species and combinations within the *Giberella fujikuroi* species complex. *Mycologia*, v. 90, p. 434-458, 1998.
- NISHIJIMA, W.T. **Papaya diseases caused by fungi**. In: Ploetz RC., G.A Zentmyer, W.T. Nishijima, K.G. Rohrbach. and H.D. Ohr, (Eds). Compendium of Tropical Fruit Diseases. The American Pathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 1998.
- O'CONNELL, N. Dry root rot of citrus orchards. 2012. <http://ucanr.org/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=7511>. Acesso 07/08/2012.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

- OLIVEIRA, A. M. G. **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Embrapa-SPI, 1994. 52 p.
- PLOETZ, R. C. Fusarium wilt of banana is caused by several pathogens referred to as *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Phytopathology, v.96, n.6, Jun, p.653-656. 2006.
- PLOETZ, R. C. Panama disease, an old nemesis rears its ugly head: Part 1, the beginnings of the banana export trades. 2005. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2005-1221-01-RV.
- PLOETZ, R. C. Variability In *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Canadian Journal of Botany, v.68, n.6, Jun, p.1357-1363. 1990.
- PLOETZ, R. C. Panama disease, an old nemesis rears its ugly head: Part 1, the beginnings of the banana export trades. 2005. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2005-1221-01-RV.
- PLOETZ, R.C.; CHURCHILL, A.C.L. Fusarium wilt: the banana disease that refuses to go away. **Acta Hort.** n. 897, p. 519-526, 2011.
- PLOETZ, R. C.; GREGORY, N. Mango malformation in Florida: distribution of *Fusarium subglutinans* in affected trees, and relationships among strains within and among different orchards. **Acta Horticulturae**, n. 34, p. 388-394, 1993.
- ROHRBACH, K.G.; PFEIFFER J. B. Susceptibility of pineapple cultivars to fruit diseases incited by *Penicillium funiculosum* and *Fusarium moniliforme*. **Phytopathology**, v. 66, p. 1386-1390, 1976.
- ROHRBACH, K. G.; SCHMITT, D. **Diseases of pineapple**. In: Ploetz RC (ed), Diseases of Tropical Fruit Crops. CABI Publishing, Oxford, 2003, pp. 443-464.
- SCHIFFMANN-NADEL, M; CHALUTZ, E.; WAKS, J.; LOMANIEC, E.; YOFFE, A. Z. Increase of *Fusarium* rot in stored citrus fruit. **Journal of Phytopathology**, v. 120, n. 2, p. 154–157, 1987.
- SÔNEGO, O. R. **Avaliação de porta-enxertos de videira frente à fusariose, em condições de campo**. Embrapa Uva e Vinho, 1998 4p. (Comunicado Técnico, 28).
- SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI Jr., A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Embrapa Uva e Vinho, 2005 32p. (Circular Técnica, 56).
- STANSBURY, C.; McKIRDY, S.; POWER, G. **Panama disease, *Fusarium oxysporum*; exotic threat to Western Australia**. Agriculture Western Australia, 2000 2p. (Factsheet, 12/2000).
- SUMMANWAR, A. S.; RAYCHAUDHURI, S. P.; PHATAK, S. C. Association of the fungus *Fusarium moniliforme* Sheld. With malformation in mango (*Mangifera indica* L.). **Indian Phytopathology**, v. 19, p. 227-228, 1966.
- TAKATSU, A., and J. C. DIANESE. Xylem infection of Rangpur lime by *Fusarium oxysporum* in Brazil. **Cienc. Cult.** v. 26, n. 12, p. 153-154, 1974.
- TEWOLDEMEDHIN, Y. T.; MAZZOLA, M.; BOTHA, W. J.; SPIES, C. F. J.; McLEOD, A. Characterization of fungi (*Fusarium* and *Rhizoctonia*) and oomycetes (*Phytophthora* and *Pythium*) associated with apple orchards in South Africa. **Eur J Plant Pathol.**, 130:215–229, 2011.
- THOMIDIS, T., MICHAELIDES, T.; EXADAKTYLOU, E. Contribution of Pathogens to Peach Fruit Rot in Northern Greece and their Sensitivity to Iprodione, Carbendazim, Thiophanate-methyl and Tebuconazole Fungicides. **Journal of Phytopathology**, v.157, n.3, p.194–200, 2009.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

TIMMER, L. W. Host range and host colonization, temperature effects, and dispersal of *Fusarium oxysporum* f. sp. *citri*. **Phytopathology**, v. 72, p. 698-702. 1982.

TIMMER, L. W. , S. M. GARNSEY, G. R. GRIMM, N. E. EL-GHOLL, and C. L. SCHOULTIES. Wilt and dieback of Mexican lime caused by *Fusarium oxysporum*. **Phytopathology**, v. 69, p. 730-734, 1979.

VESONDER, R. F.; LOGRIECO, S.; BOTTALICO, A.; ALTOMARE, C.; PETERSON, S. W. *Fusarium* species with banana fruit rot and their potential toxigenicity. **Mycotoxin Research**, v. 11, n. 2, p. 93-98. 1995.

VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. das C. O.; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C. **Principais doenças do maracujazeiro na Região Nordeste e seu controle**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2003 11p. (Comunicado Técnico, 86).

VOS, J. E.; SCHOEMAN, M. H.; BERJAK, P.; WATT, M. P.; TOERIEN, A. J. *In vitro* selection and commercial release of guava wilt resistant rootstocks. **Acta Horticulturae**, n. 513, p. 69-79, 1998.

WAFAA HAGGAG, M; HAZZA, M; SEHAB, A.; ABD EL-WAHAB, M. Epidemiology and the association of the *Fusarium* species with the mango malformation disease in Egypt. **Nature and Science**, v. 8, n. 4, p. 128-135, 2010.

WEBB, C. M. *Fusarium* dieback on California avocado trees. Agriculture and Natural Resources, University of California. 2012. Disponível em <http://ucanr.org/sites/alternativefruits/?blogpost=7288&blogasset=13397>. Acesso em 25/05/2012.

YIN Xiao-Min-, XU Bi-Yu-, ZHENG Wen- etc .Histological observation of banana root infected by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*. **Acta Phytopathologica Sinica**, v. 41, n.6, p. 570-575, 2011.

ZAKARIA, L.; CHIK, M. W.; HENG, K. W.; SALLEH, B. 2012. *Fusarium* species associated with fruit rot of banana (*Musa* spp.), papaya (*Carica papaya*) and guava (*Psidium guajava*). **Malaysian Journal of Microbiology**, v 8, n. 2, p. 127-130, 2012.