

***Fusarium oxysporum* f. sp. *cupense* EM BANANEIRA NO BRASIL E SEU MANEJO**

Giovanna Beatriz Reis e Moura, Igor Tatagiba Quarto, Jordania Bolzan dos Santos, Karulina Ribeiro Oggioni, Matheus Ricardo Rocha, Simone de Paiva Caetano Bucker Moraes, Willian Bucker Moraes.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitários/n, 29500-000 – Alegre - ES, Brasil, giovanna.beatris57@gmail.com, igortatagiba@gmail.com, jordaniabolzan@gmail.com, karulinaoggioni13@gmail.com, matheus.phyto@gmail.com, simonepaivabucker@gmail.com, willian.moraes@ufes.br.

Resumo

Nesta revisão bibliográfica é abordado a importância da cultura bananeira no Brasil, destacando sua relevância tanto na alimentação quanto na economia, especialmente para pequenos produtores. No entanto, a produtividade da bananeira é severamente ameaçada pelo mal-do-Panamá, doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cupense*, que pode levar à perda total das plantações. O estudo revisa práticas de manejo fitossanitário, como o uso de mudas certificadas, cultivares resistentes e rotação de culturas, que, apesar de mitigar os danos, não conseguem eliminar o patógeno do solo. O trabalho conclui que é crucial continuar a pesquisa para desenvolver métodos mais eficazes, como o melhoramento genético, visando controlar a doença e preservar a produção de bananas no Brasil.

Palavras-chave: Mal-do-Panamá. *Fusarium oxysporum*. Manejo fitossanitário. Bananeira.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma, Agronomia.

Introdução

A cultura bananeira é de extrema importância para a base alimentar do Brasil, se faz importante na alimentação de quase toda a sociedade brasileira pela sua rica composição nutricional e baixo valor econômico. No Brasil, é uma cultura cultivada em todos os estados brasileiros, sua produção constitui parte importante da renda de pequenos produtores (Amaro; Fagundes, 2016). Existem diversos sistemas e métodos de cultivo da bananeira, mas depende do financeiro para ter esse investimento nas produções pelo país (Alves, *et al.*, 2016). No Brasil a baixa produtividade está ligada a baixa tecnificação e o sistema de cultivo de subsistência utilizado nos cultivos (Dias, 2011), a cultura é dominante por pequenos produtores com baixo poder aquisitivo para a tecnificação da produção.

O Mal-Do-Panamá ou Murcha de *Fusarium* é uma doença fúngica causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cupense*, fungo habitante do solo que se comporta de forma saprófita e forma esporos de sobrevivência, os clamidósporos. Essa doença afeta todas as partes da planta, desde a raiz aos frutos, em ataques de larga escala é capaz de causar prejuízos irreversíveis, colocando a indústria de exportação e vida de agricultores que dependem da cultura em risco (Ploetz, 2005). O mal do Panamá é a doença de maior importância da cultura no país, com o plantio de mudas susceptíveis pode provocar a perda de 100% da produção (Cordeiro, *et al.*, 2016) e a inviabilidade do terreno por ser habitante do solo.

É notório a importância de buscar alternativas para o manejo fitossanitário, visando minimizar perdas e danos de produção, financeiro e o controle da disseminação da doença. Neste trabalho objetivou-se a revisão de literatura sobre o Mal-Do-Panamá em bananeiras no Brasil e o histórico da doença.

Metodologia

A metodologia adotada consiste na revisão bibliográfica de trabalhos científicos sobre os tipos existentes de manejo da doença no país, utilizando plataforma de pesquisas científicas, o Google Acadêmico, para a leitura de diferentes materiais sobre o tema. Foram utilizados trabalhos nacionais, sem a limitação de datas, de diferentes instituições e autores.

A busca por trabalhos sobre o tema foi realizada utilizando palavras e frases chaves como “manejo Mal-Do-Panamá”, “Mal-Do-Panamá”, “*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*”.

Resultados

A banana (*Musa* spp.) é afetada por inúmeros problemas fitossanitários, ocasionados por nematóides, bactérias, fungos, insetos e vírus (Amorim *et al.*, 2016), tendo o Mal-do-Panamá como uma das doenças mais destrutiva da cultura e uma das seis pragas mais importantes economicamente (Ploetz, *et al.*, 2006; Stover, 1972; Viljoen, 2002). Dentre as cultivares mais suscetíveis encontramos a variedade maçã e as cultivares do subgrupo prata, estas que representam 95% do total cultivado no país, evidenciando um risco enorme de dizimação dessas cultivares (Silva *et al.*, 2003).

A infecção do patógeno inicia-se pelas radículas, chegando ao sistema vascular por um processo sistêmico. Ao penetrar o sistema radicular o patógeno é deslocado para os vasos condutores, xilema e floema, nos vasos condutores ocorre a colonização desse fungo, e assim, entupindo e bloqueando a passagem da seiva bruta, com a falta da seiva ocorre os sintomas característicos da doença, inicia-se com o amarelecimento das margens das folhas mais velhas, progredindo para as folhas mais novas, após um período ocorre a murcha da parte aérea, secando e quebrando juntamente com o pseudocaule (Araújo, *et al.*, 2018). Os sintomas internos dessa doença são a coloração avermelhada na região dos vasos condutores e no sistema radicular, primeiro em raízes laterais e posteriormente a raiz principal (Amorim *et al.*, 2016; Ploetz, *et al.*, 2015). A presença do fitopatógeno na região vascular provoca a descoloração, essa descoloração avança até o rizoma e córtex, e assim atinge grande parte do pseudocaule (Ploetz, *et al.*, 2006). Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de diferentes métodos de manejo para o controle da doença.

O manejo dessa doença deve ser integrado, podendo-se iniciar na compra de mudas certificadas e regulamentadas, a disseminação pode ocorrer através de rizomas infectados, porém assintomáticos que são utilizados como material de propagação (Stover, 1962). Até o momento os manejos integrados mais utilizados são o uso de cultivares resistentes, rotação de cultura e desinfecção do solo com fungicidas (Stover, 1972), desinfestação de equipamentos utilizado na área (Herbert & Marx, 1990), seleção de áreas livres da doença e manutenção da fertilidade e pH do solo. A banana é uma cultura de reprodução vegetativa, o que implica em uma base genética estreita e na dificuldade da identificação de genes resistentes, tornando a resistência a essa doença temporária (Sutton, 2000). A rotação de cultura é um método não muito praticado pelos produtores, mas de grande importância, esse patógeno em específico é habitante do solo, podendo permanecer por longos períodos de forma saprófita, e uma vez presente no solo não é possível sua eliminação. Em áreas infestadas é recomendado o plantio de cultivares resistentes, erradicação total das plantas doentes, incluindo o sistema radicular das plantas erradicadas.

Atualmente existe apenas um produto registrado para o controle da doença, indicado para a aplicação foliar dirigida em plantas filhas de plantas mães sintomáticas, esse produto é composto por extrato de *Melaleuca alternifolia* Chell. A utilização desse defensivo deve ser integrada com outros tipos de manejo (Mapa, 2023). Não se tem registro de outros produtos químicos para o controle dessa doença.

Existem estudos de controle biológico para o mal-do-Panamá com a utilização de bactérias do gênero *Bacillus* Cohn, *Streptomyces* Waksman and Henrici e *Pseudomonas* Mingula, e com fungos do gênero *Trichoderma* Pers., mas nenhum desses estudos obtiveram resultados significativos a campo (Silva *et al.*, 2023).

Uma outra forma de manejo ainda em fase de teste relatou que uma adubação à base de potássio e nitrogênio, seguido de uma aplicação de *Trichoderma harzianum* Rifai, e utilizando a *Crotalaria juncea* L. como cobertura vegetal viva pode diminuir a incidência da doença, bem como aumento da produtividade da área (Haddad *et al.*, 2018).

Discussão

Existem maneiras de controle contra a fusariose da bananeira, porém são métodos restritos e não tão eficientes. Portanto, os principais métodos de controle são os que priorizam a eliminação do patógeno, como a escolha de mudas livre do patógeno, uso de variedades resistentes, introdução da cultura em áreas sem o histórico de ocorrência da doença, a desinfestação dos equipamentos. O emprego desses métodos permite o atraso do desenvolvimento da doença, podendo ser possível o cultivo por mais um ciclo.

Segundo Ploetz (2006a), o controle químico do mal-do-Panamá é impraticável economicamente, esse patógeno uma vez presente não pode ser controlada através apenas de aplicações de defensivos agrícolas.

Conclusão

A cultura bananeira desempenha um papel importante na alimentação e na economia do Brasil, em especial pequenos produtores de todos os estados brasileiros que dependem do lucro da venda dos frutos. No entanto, a produtividade da cultura é gravemente afetada pela doença mal-do-Panamá ocasionada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, que pode causar 100% de dano aos bananais infestados. Diante do desafio, a adoção de práticas de manejo integrado oferece uma solução viável, mas não totalmente eficaz para o controle da doença. A utilização de mudas certificadas, plantio de cultivares resistentes, a rotação de culturas e a desinfestação de equipamentos são medidas que, embora não eliminem completamente o fungo do solo, contribuem para retardar o avanço da doença e prolongar a vida útil das áreas cultivadas.

Apesar da importância da fusariose da bananeira para o Brasil, a inexistência de variedades de bananeira maçã resistentes à fusariose e as dificuldades e ineficiência do controle químico e de rotação de culturas, pouco tem se feito para a erradicação do patógeno.

Faz-se necessário a continuação de estudos para o desenvolvimento de novos métodos mais eficazes para o controle, incluindo o melhoramento genético que visa a produção de cultivares resistentes e de grande aceitabilidade dos consumidores.

Referências

ALVES, E. J. et al. Planejamento e estabelecimento de um plantio comercial. In: FERREIRA, C. F. et al. (ed.). **O agronegócio da banana**. Brasília: Embrapa, 2016. p.399-439.

AMARO, A. A.; FAGUNDES, P. R. S. Aspectos econômicos e comercialização. O agronegócio da banana. Brasília: Embrapa, p. 727-772, 2016.

AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2016. v.1, p.722.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P.; HADDAD, F. Doenças fúngicas e bacterianas. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. (ed.). **O agronegócio da banana**. Brasília: Embrapa, 2016. p.545-575

DIAS, J. **A cultura da bananeira**. 2011.

HERBERT, J.; MARX, D. Short-term control of Panama disease of bananas in South Africa. **Phytophylactica**, v. 22, p. 339-340, 1990.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Agrofit: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. [online]. Brasília: MAPA, 2023. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 9 ago. 2024.

MOORE, N. Y. et al. Fusarium wilt of banana: a diverse clonal pathogen of a domesticated clonal host. In: SUMMERELL, B. A. et al. (ed.). **Fusarium**. Saint Paul: The American Phytopathological Society, 2001. v. 1, p. 212-224.

PLOETZ, R. C. Fusarium Wilt of Banana Is Caused by Several Pathogens Referred to as Fusarium oxysporum f. sp. cubense. **Phytopathology, Saint Paul**, v. 96, p. 653-656, 2006a.

PLOETZ, R. C. Fusarium Wilt of Banana. **Phytopathology, Saint Paul**, v. 105, p. 1512-1521, 2015.

ROCHA, Welica Zaiana Bastos et al. **Murcha de fusarium da bananeira em Missão Velha (Ceará, Brasil): percepção dos agricultores e intensidade da doença**. 2023.

SILVA, E. G. et al. Panorama dos estudos sobre controle biológico do mal do Panamá da bananeira. In: SILVA, H. R.; ALMEIDA, L. C.; RIOS, J. A.; MICHEREFF, S. J. (ed.). **Manejo de doenças de plantas: controle genético, químico e biológico, nas perspectivas acadêmica e empresarial**. Recife: Ed. UFRPE, 2023. p. 153-167.

SILVA, J. T. A.; BORGES, A. L.; CARVALHO, J. G.; DAMASCENO, J. E. A. Adubação com potássio e nitrogênio em três ciclos de produção da bananeira Prata Anã. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.25, p.152-155, 2003.

STOVER, R. H. **Banana, plantain and abaca diseases**. Kew, Commonwealth Mycological Institute. 1972. 316p

STOVER, R. H. **Fusarium wilt (panama disease) of bananas and other Musa species**. Kew, Commonwealth Mycological Institute. 1962. 117p.

SUTTON, J. C. Strategies for biological control of necrotrophic pathogens in perennial crops. **Fitopatologia Brasileira, Brasília**, v. 25, p. 235-238, 2000.

VILJOEN, A. The status of Fusarium wilt (Panama disease) of banana in South Africa. **African Journal of Science, Lynnwood**, v. 98, p. 341-344, 2002.

Agradecimentos

Um agradecimento à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento do ensino de qualidade, à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela concessão de bolsa de extensão. Além disso, um agradecimento à toda equipe do Laboratório de Epidemiologia e Manejo de Doenças Plantas Agrícolas e Florestais (LEMP), no qual os autores fazem parte.