



XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. MANIHOTIS: UMA AMEAÇA À CULTURA DA MANDIOCA NO BRASIL

Caio de Oliveira Pereira ^{1*}, Everton Jarom Simões dos Santos ², Carlos Eduardo Viana Soares ², João Francisco Camargos Nascimento de Andrade ², Enrico Prado Cattaneo Rebuschini ², e Saulo Saturnino de Sousa ³.

¹Discente no Curso de Agronomia – Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: caiooliveirap2002@gmail.com

²Discentes no Curso de Agronomia – Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Docente no Curso de Agronomia – Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

A mandioca representa um dos pilares da segurança alimentar em diversas regiões do mundo, sendo o quarto alimento básico mais importante depois do arroz, trigo e milho. No Brasil, exerce forte impacto econômico e social. Onde, cerca de 85% da produção é vinda da agricultura familiar, estando presente no sustento de muitos produtores rurais, se tornando a garantia nutricional e econômica de muitas famílias. No entanto, o cultivo dessa cultura vem enfrentando crescentes desafios fitossanitários, entre os quais se destaca a bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. Esta doença tem se tornado uma ameaça significativa à produtividade e à qualidade da mandioca, exigindo estratégias eficazes de prevenção e manejo ^{3,7}.

O objetivo desta pesquisa é abordar os principais aspectos relacionados à bacteriose da mandioca, incluindo características do agente causal, sintomas, formas de disseminação, identificação e as principais medidas de controle, com base em estudos recentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a construção deste artigo, realizamos pesquisas bibliográficas, dedicando-nos à leitura e à seleção de materiais com o objetivo de compreender melhor as formas de controle da bacteriose da mandioca causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. As buscas foram feitas principalmente no Google Acadêmico, utilizando palavras-chave como: *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*, bacteriose da mandioca, controle de fitobacterioses, manejo de doenças bacterianas em culturas tropicais e estratégias de controle da bacteriose na cultura da mandioca. A intenção foi reunir informações que abordem tanto os métodos de controle disponíveis quanto os desafios enfrentados no manejo dessa doença, considerando a resistência da bactéria e medidas preventivas.

RESUMO DE TEMA

As fitobacterioses correspondem a um grupo de doenças causadas por bactérias fitopatogênicas, responsáveis por uma parcela significativa das perdas em cultivos de importância econômica. Apesar de, quantitativamente, representarem um grupo menor em comparação aos fitopatógenos fúngicos, as fitobactérias podem provocar danos severos às lavouras, podendo comprometer completamente áreas extensas de cultivo. A transmissão desses patógenos ocorre por diferentes vias, incluindo insetos vetores, ferramentas agrícolas contaminadas e práticas como o plantio direto, especialmente quando a cultura anterior já apresentava infecção bacteriana ^{1,4}.

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) destaca-se como uma das principais culturas alimentares nos continentes africano, asiático e na América Latina, ocupando a quarta posição entre os alimentos básicos mais consumidos globalmente. No Brasil, a cultura possui expressiva relevância histórica, social e econômica, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, onde predomina a agricultura familiar. Nesses contextos, a produção é direcionada tanto para o abastecimento da indústria quanto para o consumo in natura, sob diferentes formas, como farinha, tapioca e tucupi, além de sua utilização na alimentação animal ^{3,6,7}.

Dentre os principais fitopatógenos que acometem a cultura da mandioca, destaca-se a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*, agente vetor da bacteriose da mandioca, considerada uma das doenças bacterianas mais importantes da cultura no Brasil. Sua ocorrência é mais frequentemente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. O primeiro registro oficial da doença ocorreu em 1944, no estado do Pará, inicialmente caracterizada apenas pela presença de manchas foliares. A sintomatologia é facilmente identificável, com manifestações predominantemente foliares, embora a bactéria possa afetar outras partes da planta, comprometendo significativamente o desenvolvimento da cultura ^{2,5}.

A bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* apresenta morfologia de bastonete, é gram-negativa, aeróbia estrita e possui mobilidade conferida por um único flagelo polar. Diferentemente de outras espécies do gênero *Xanthomonas*, ela não sintetiza xanthomonadina (pigmento

amarelo), o que faz com que suas colônias, em meio de cultura, apresentem aspecto liso e não pigmentado. Popularmente conhecida como murcheadeira, dormideira ou murcha bacteriana, essa bactéria causa danos mais severos em plantas jovens, com até seis meses de desenvolvimento, embora também possa afetar plantas adultas. Espécies do complexo *Xanthomonas axonopodis* estão entre as dez bactérias fitopatogênicas de maior importância agrícola, sendo o patovar *manihotis* considerado o mais agressivo e destrutivo dentro do gênero ^{2,6,7}.

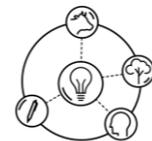
A doença provocada por *X. axonopodis* pv. *manihotis* pode se manifestar por meio de uma ampla gama de sintomas, tornando essencial o monitoramento contínuo da lavoura. Os primeiros sinais geralmente são observados nas folhas, com o aparecimento de manchas angulares, coloração de palha nas extremidades e sintomas de murcha progressiva. A infecção pode ocorrer de duas formas: sistêmica e não sistêmica. A forma sistêmica está relacionada ao uso de material de plantio contaminado e se manifesta por falhas de germinação, murcha das folhas novas e morte descendente da planta ainda nas fases iniciais de desenvolvimento. Já a forma não sistêmica se caracteriza inicialmente por pequenas manchas foliares, de aparência aquosa e bordas angulares, que se expandem e coalescem, tomando toda a lâmina foliar e adquirindo coloração parda. À medida que a doença evolui, as folhas secam, os pecíolos murcham e se desprendem da planta. Também é comum observar um exsudado espesso e amarelado na superfície das folhas inferiores, nas nervuras ou em rachaduras de hastes e pecíolos jovens infectados (Fig. 1). Em casos mais avançados, as raízes podem ser atingidas, apresentando descoloração nos feixes vasculares e apodrecimento ^{2,5,7,8}.



Figura 1: Sintomas em folhas de mandioca aos 13 dias após a inoculação (Esquerda). Exsudação de pus bacteriano em haste de muda de mandioca e anasarca ao redor da zona de abscisão aos 13 dias após a inoculação (direita). Fonte: ISHIDA, 2016.

A disseminação da bactéria é favorecida por condições ambientais específicas, especialmente elevadas temperaturas e umidade. Assim, períodos chuvosos e solos com alta umidade criam um ambiente ideal para o desenvolvimento da doença, facilitando tanto a infecção quanto a multiplicação e o espalhamento da bactéria. Como se movimenta através dos vasos do xilema, *X. axonopodis* pv. *manihotis* tem também a capacidade de sobreviver por até seis meses em restos culturais deixados no solo, o que reforça a importância de práticas adequadas de manejo e eliminação de resíduos vegetais ^{4,1}.

O manejo de doenças bacterianas, como a causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*, representa um grande desafio para os produtores, especialmente em regiões tropicais, onde o clima quente e úmido favorece o desenvolvimento dessas enfermidades. Como não existem medidas de controle curativo eficazes, o manejo deve ser baseado em estratégias preventivas e integradas. A utilização de cultivares resistentes ou tolerantes, aliada à escolha de épocas adequadas para o plantio, tem se mostrado uma das formas mais eficientes de controle. Além disso, é fundamental adotar práticas de controle cultural, como o uso de sementes e materiais propagativos livres de fitobactérias, preferencialmente adquiridos de fontes certificadas, e a eliminação de



XV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

plantas sintomáticas da lavoura, reduzindo a fonte de inóculo dentro da área. Cuidados redobrados devem ser tomados durante os primeiros meses de cultivo, período em que as plantas são mais sensíveis à doença e à desfolha, o que pode comprometer o desenvolvimento dos tubérculos. A partir dos oito meses, as plantas tendem a se tornar mais tolerantes, mas ainda assim podem sofrer perdas de produtividade e qualidade, especialmente no teor de amido. Por fim, é importante evitar a introdução de estirpes altamente virulentas em áreas de baixa infestação, reforçando a necessidade de um manejo integrado e contínuo^{1,2,4,7}.

Em um estudo, foram avaliados 36 acessos de mandioca, com o objetivo de identificar materiais altamente produtivos e resistentes à bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. Os acessos foram plantados e avaliados em condições de campo e, posteriormente, os mais produtivos foram submetidos a testes de resistência à bactéria em casa de vegetação, utilizando-se metodologia padronizada de inoculação e sistema de notas para a avaliação de sintomas. Os dados foram analisados e o estudo concluiu que alguns acessos se destacaram tanto pelo potencial produtivo quanto pela resistência à doença, sendo indicados como materiais promissores para programas de melhoramento genético e sistemas de cultivo sustentável da mandioca. A cultivar Fepagro RS 14 e os acessos 3, 9, 13, 15, 23, 32 e 36 são os mais produtivos e classificados como resistentes a bacteriose. A identificação de acessos resistentes à bacteriose é importante, principalmente para o cultivo em regiões com alta incidência da doença e para contribuir com o aumento da média produtiva de raízes por unidade de área¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacteriose da mandioca é um dos principais entraves a produção dessa cultura no Brasil, pois diante de ausência de métodos curativos eficazes, torna-se essencial a adoção de estratégias de manejo preventivo e integrado, com ênfase no uso de cultivares resistentes, práticas de controle cultural e cuidados no uso de materiais propagativos. Mais estudos precisam ser feitos com genótipos locais para melhoramento genético combinando produtividade e resistência, sendo esse um caminho viável e sustentável para o enfrentamento da doença^{1,2,4,7}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SCHOFFEL, A.; CAMERA, J. N.; KOEFENDER J.; GOLLE, D. P.; LOPES, S. J. Seleção de acessos de mandioca com alta produtividade resistentes a *Xanthomonas axonopodis* pv. *Manihotis*. Centro Universitário do Vale do Araguaia (UNIVAR). Revista Eletrônica Interdisciplinar, Barra do Garças – MT, Brasil, V.: 17, N.: 1, 2025.
2. ISHIDA, A. K. N.; CARDOSO, S. V. D.; ALMEIDA, C. A.; NORONHA, A. C. da S.; CUNHA, E. F. M. Incidência da bacteriose da mandioca (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*) no Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 105. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016.
3. PEREIRA, D. S.; et al. Antimicrobial Potencial antimicrobiano de extratos de própolis amazônica de *Apis mellifera* L. em *Xanthomonas axonopodis* pv. *Manihotis* no estado do Pará, Brasil. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e93191110239, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.10239.
4. SANTOS, K. M.; LOPES, U. P.; NICOLI, A.; GAMA, M. A. S. Manejo de Fitobacterioses. In book: O Estado da Arte em Fitobacterioses Tropicais (pp.137-158) Chapter: Manejo de Fitobacterioses (Management of bacterial diseases). Novembro, 2016.
5. CARDOSO, S. V. D.; ISHIDA, A. K. N.; SILVA, C. T. B. da; CAMPOS, K. R. de A. Isolados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* no estado do Pará. In: Seminário de iniciação científica, 19.; seminário de pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 3., 2015, Belém, PA. anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015.
6. OLIVEIRA, S. A. S. de; SILVA, M. A. da; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. da S.; RINGENBERG, R.; OLIVEIRA, E. J. de. Metodologia para avaliação da resistência da mandioca à bacteriose, antracnose e superalongamento. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 78. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016.
7. SOUZA, I. F. de.; MACIEL, S. S.; CABRAL NETO, O. Prejuízos que as pragas e doenças causam na cultura da mandioca. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, [S. l.], v. 11, n. 1, 2024. DOI: 10.61164/rmm.v11i1.2976.
8. LIMA, L. F. DE. Avaliação de metabólitos secundários produzidos por fungos endofíticos de *Passiflora incarnata* com ação antibacteriana contra espécies do gênero *Xanthomonas*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro – SP. Rio Claro - IB - Instituto de Biociências. 2022.