

Eventos Técnicos & Científicos

002

Dezembro, 2024

Anais

17ª Jornada Científica

Agricultura Digital. Transformando o futuro rural.

23 a 27 de outubro de 2023

Cruz das Almas, BA



Embrapa

Mandioca e Fruticultura

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura e Pecuária**

e-ISSN 0000-0000

Eventos Técnicos & Científicos

002

Dezembro, 2024

Anais de Resumos

17ª Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Agricultura Digital Transformando o futuro rural

23 a 27 de outubro de 2023
Cruz das Almas, BA

**Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2024**

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
CEP 44380-000 Cruz das Almas, BA
Fone: (75) 3312-8048
Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações**Presidente**

Eduardo Chumbinho de Andrade

Secretária-executiva

Maria da Conceição Pereira da Silva

Membros

Alecio Souza Moreira

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum

Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Ildos Parizotto

Marcelo do Amaral Santana

Marilene Fancelli

Paulo Ernesto Meissner Filho

Tatiana Góes Junghans

Edição executiva

Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa

Revisão de texto

Ana Lúcia Borges

Marcio Eduardo Canto Pereira

Normalização bibliográfica

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Anapaula Rosário Lopes

Andreza dos Santos Lima

Ilustração da capa

Anapaula Rosário Lopes

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Jornada Científica Embrapa Mandioca e Fruticultura (17^a : 2023 : Cruz das Almas, BA).

Agricultura Digital. Transformando o futuro rural – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, dezembro de 2024.

PDF (113 p.) : il. color. – (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Mandioca e Fruticultura, 02)

Notas.

1. Agricultura. 2. Pesquisa. 3. Ciência. 5. Digital. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro (CRB-5/1161)

© 2024 Embrapa

Comissão organizadora

Coordenação

Eduardo Chumbinho de Andrade – Predidente

Equipe de apoio

Comissão de Comunicação e Transmissão

Alessandra de Camargo Vale

Anapaula Rosário Lopes

Léa Ângela Assis Cunha

Luciano Vidal Pontes

Maria da Conceição Pereira da Silva

Comissão de Finanças

Eduardo Chumbinho de Andrade

Fabiana Ferraz Aud

Comissão de Premiação

Anapaula Rosário Lopes

Benedito Batista Conceição

Fabiana Ferraz Aud

Maria da Conceição Pereira da Silva

Comissão técnico-científica

Eduardo Chumbinho de Andrade

Márcio Eduardo Canto Pereira

Ana Lúcia Borges

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone

Sônia Maria Sobral Cordeiro

Pós-doutorandos da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Pesquisadores e professores voluntários e convidados

Apresentação

A Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem por objetivo reunir apresentações de bolsistas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) — com ênfase nos bolsistas de Iniciação Científica/Cotas dessas instituições —, de estagiários vinculados a projetos da Embrapa, de nível médio, graduação e pós-graduação. O evento representa uma verdadeira amostra da pesquisa que é realizada nesta instituição e do valor dado por ela à formação de recursos humanos com foco na entrega de resultados de relevância para a sociedade, de tecnologias inovadoras e de ciência de alto nível.

A 17ª edição do evento foi realizada em 23 a 27 de outubro, com o tema “Agricultura Digital – Transformando o futuro rural”. inclui palestra e uma demonstração do uso de tecnologia digital para pesquisa agrícola, feitos por um convidado externo, Everton Luís Poelking, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), numa tentativa de trazer informações relevantes no tema do evento e que agreguem conhecimento ao público participante, em especial os estudantes que estão em processo de formação.

Os trabalhos inscritos no evento recebem notas em critérios relacionados aos resumos e às apresentações: Resumos: i) uso do modelo e observância das normas; ii) clareza e objetividade do texto, coerência técnica, e ortografia e gramática; iii) seção significado e impacto do trabalho (explicação do trabalho para o público não especializado), em especial a compreensão do texto; Apresentações orais e de pôsteres: i) coerência entre objetivos, resultados e conclusão; ii) clareza e objetividade; iii) segurança e domínio do conteúdo; iv) respostas às perguntas da banca examinadora; v) uso do tempo, recursos audiovisuais e qualidade estética.

Esta publicação reúne as principais informações sobre o evento e os resumos dos 93 trabalhos apresentados. Esse esforço é viabilizado por diversas parcerias, às quais somos agradecidos, envolvendo instituições de ensino superior e institutos de pesquisa, bem como instituições de fomento que concedem bolsas aos estudantes, a saber: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); e Embrapa.

A todos que contribuíram para a realização da XVII Jornada Científica, nossos sinceros agradecimentos.

Francisco Ferraz Laranjeira

Chefe-Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sumário

Agricultura digital.....	14
Aerofotogrametria e Cálculo do índice VARI (<i>Visible Atmospherically Resistant Index</i>) dos BAGs de Mandioca, Banana e Abacaxi usando Drones e Sensores RGB.....	15
<i>Ademar dos Santos Nascimento; Rafaella Gusmão Santos; Fabiana Ferraz Aud e Gilmar Souza Santos</i>	
Fenotipagem de alto rendimento para produtividade e resistência a doenças em mandioca com base em imagens de veículo aéreo não tripulado	16
<i>Bruna Santos de Santana; Diego Fernando Marmolejo Cortes; Rodrigo Bezerra de Araujo Gallis e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Identificação da mancha anelar em mamoeiros através de imagens aéreas: aprendizado de máquina	17
<i>Catarina Rios de Carvalho; Ananias Francisco de Souza Neto; Bilzã Marques de Araújo; Arlene Maria Gomes Oliveira; Paulo Ernesto Meissner Filho e Cristiane de Jesus Barbosa</i>	
Monitoramento de plantas de mamoeiro inoculadas com as viroses da mancha anelar e meleira em um ambiente controlado	18
<i>Ananias Francisco de Souza Neto; Vitoria Maria de Souza Santos; Bilzã Marques de Araújo; Arlene Maria Gomes Oliveira; Cristiane de Jesus Barbosa e Paulo Ernesto Meissner Filho</i>	
Uso de rede neural para identificação da mancha anelar do mamoeiro	19
<i>Milene Souza Oliveira; Carlos Eduardo Paiva Couto; Bilzã Marques de Araujo e Arlene Maria Gomes Oliveira</i>	
VANTs: novos aliados na prevenção dos vírus da meleira e mancha anelar	20
<i>Carlos Eduardo Paiva Couto; Bilzã Marques de Araujo e Arlene Maria Gomes Oliveira</i>	
Biotecnologia	21
Avaliação de genótipos introduzidos no banco in vitro de germoplasma de citros	22
<i>Michelle dos Santos Oliveira; Adriele Nascimento Santana; Denise dos Santos Vila Verde; Karen Cristina Fialho dos Santos; Antônio da Silva Souza e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Cultivo de embriões de bananeira maduros e imaturos em meio de cultura com diferentes reguladores de crescimento	23
<i>Rone do Carmo Souza; Alana do Carmo Silveira Santos; Milena Trindade Silva; Vanessa de Oliveira Fiuza; Mariana Conceição Menezes; Lucymeire Souza Morais Lino e Janay Almeida do Santos-Serejo</i>	
Determinação de meio de cultura para introdução in vitro de porta-enxertos cítricos a partir de tecidos maduros.....	24
<i>Gabriel da Silva dos Santos; Denise Santos Vila Verde; Karen Cristina Fialho dos Santos; Walter dos Santos Soares Filho e Antônio da Silva Souza</i>	
Enraizamento in vitro de miniestacas do mamoeiro utilizando distintas concentrações de carvão ativado.....	25
<i>Simone Sacramento dos Santos Silva; Denise Santos Vila Verde; Damares Lima Silva; Tainara da Silva Pereira; Karen Cristina Fialho dos Santos; Carlos Alberto da Silva Ledo e Antônio da Silva Souza</i>	

Fingerprint molecular de porta-enxertos de citros por meio de marcadores IRAP registrados por QR-code	26
<i>Luiz Carlos de Souza Junior; Andresa Priscila de Souza Ramos; Walter dos Santos Soares Filho; Abelmon da Silva Gesteira; Saulo Alves Santos de Oliveira e Claudia Fortes Ferreira</i>	
Identificação de regiões genômicas associadas à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca.....	27
<i>Tamyra Barbosa da Silva; Massaine bandeira e Sousa e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Influência da temperatura no cultivo in vitro de espécies silvestres de mandioca (<i>Manihot spp.</i>)	28
<i>Jorge Eduardo dos Santos Melo; Denise dos Santos Vila Verde; Karen Cristina Fialho dos Santos; Alfredo Augusto Cunha Alves e Antônio da Silva Souza</i>	
Introdução in vitro de brotos do mamoeiro (<i>Carica papaya L.</i>)	29
<i>Rebeca dos Santos Mota Nicacio da Silva; Denise dos Santos Vila Verde; Karen Cristina Fialho dos Santos; Antônio da Silva Souza; Carlos Alberto da Silva Ledo; Simone Sacramento dos Santos Silva e Michelle dos Santos Oliveira</i>	
Otimização de protocolos de extração de dsRNA de <i>Escherichia coli</i>.....	30
<i>Márcio Leandro da Silveira Fonseca; Aline Simões da Rocha Bispo e Eduardo Chumbinho de Andrade</i>	
Tolerância à salinidade em acessos de mandioca cultivados in vitro.....	31
<i>Adrielle Nascimento Santana; Denise dos Santos Vila Verde; Antônio da Silva Souza; Walter dos Santos Soares Filho e Karen Cristina Fialho dos Santos</i>	
Uso de ferramentas moleculares para a identificação de acessos do banco ativo de germoplasma de mandioca in vitro contaminados com fitoplasmas associados ao couro de sapo (<i>Cassava Frogskin Disease</i>)	32
<i>Rodrigo de Souza Silva dos Santos; Andressa dos Santos Rodrigues; Ana Paula Silva Novaes; Luiz Carlos de Souza Junior; Vanderlei da Silva Santos e Andresa Priscila de Souza Ramos</i>	
Ciência e tecnologia de alimentos	33
Aplicação de nanopartículas de cobre para o controle da antracnose em mamões	34
<i>Mateus Ramos de Santana Trindade; Ruth de Carvalho Santos Souza; Tiago Sampaio Santana; Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki e Ronielli Cardoso Reis</i>	
Avaliação da composição nutricional de frutos da variedade de mamoeiro BRS L78 cultivada em sistema orgânico.....	35
<i>Mari Fátima Freitas Santos; Eliseth de Souza Viana; Ronielli Cardoso Reis e Jaciene Lopes de Jesus</i>	
Avaliação da influência de formulações de revestimentos comestíveis na manutenção da qualidade físico-química durante a vida útil pós-colheita de mamões	36
<i>Emily Souza Santos; Dandara Cardoso Santana; Luis Eduardo Pereira Silva; Pedro Antônio da Hora; Elaine Goes Souza e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki</i>	
Avaliação da qualidade físico-química de frutos de híbridos de abacaxizeiro resistentes à fusariose em diferentes estádios de maturação	37
<i>Pedro Antonio Duarte da Hora; Ciro Barbosa Gomes; Thais Corrêa Gomes; Domingo Haroldo Reinhardt; Elaine Goes Souza e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki</i>	
Caracterização dos teores de amilose e amilopectina no amido de mandioca	38
<i>Vinicius dos Reis Aragão; Luciana Alves de Oliveira; Natália Rocha Ribeiro; João Vinícius Souza Moreira; Jaciene Lopes de Jesus Assis e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Perfil de viscosidade do amido de diferentes genótipos de mandioca	39
<i>João Vinícius Souza Moreira; Luciana Alves de Oliveira; Vinicius dos Reis Aragão; Jaciene Lopes de Jesus Assis e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Qualidade físico-química e sensorial de frutos da cultivar de mamoeiro BRS L78	40
<i>Karine de Oliveira Almeida; Jaciene Lopes de Jesus Assis; Vitória Fiuza da Silva; Mari Fátima Freitas Santos e Ronielli Cardoso Reis</i>	

Qualidade sensorial de novos híbridos de mandioca de mesa	41
<i>Vitória Fiuza da Silva; Letícia de Jesus Tedgue; Tiago Sampaio de Santana; Vanderlei da Silva Santos e Ronielli Cardoso Reis</i>	
Uso de revestimento comestível associado a óleos essenciais no controle de doenças pós-colheita e na qualidade sensorial do mamão	42
<i>Ruth de Carvalho Santos Souza; Mateus Ramos de Santana Trindade; Tiago Sampaio Santana; Heloísa Carvalho Sampaio; Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki e Eliseth de Souza Viana</i>	
Desenvolvimentos de variedades	43
Análise colorimétrica da polpa de frutos de híbridos de mamoeiro (<i>Carica papaya</i> L.) via imagem digital.....	44
<i>Francisco Jose da Silva Fiuza Junior; Palmira de Jesus Neta; Hellen Cristina da Paixão Moura; Franklin Damasceno Carvalho; Jaciene Lopes de Jesus Assis; Liliane Santana Luquine e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Análise da duplicação cromossômica em diploides ancestrais de cultivares de bananeira	45
<i>Alana do Carmo Silveira Santos; Rone do Carmo Souza; Vanessa de Oliveira Fiuza; Milena Trindade Silva; Manoela Caldas Santos; Lucymeire Souza Moraes-Lino e Janay Almeida dos Santos Serejo</i>	
Avaliação de somaclones de bananeira, para resistência ao <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i>	46
<i>João Pedro Falcón Lago de Jesus; Ana Carolina Lima Santos dos Santos; Wanderley Diaciso dos Santos Oliveira; Mileide dos Santos Ferreira; Tamyres Amorim Rebouças; Fernando Haddad; Claudia Fortes Ferreira; Janay Almeida dos Santos-Serejo e Edson Perito Amorim</i>	
Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranjeira ‘Folha Murcha’ sobre 25 porta-enxertos de citros	47
<i>Diego Augusto Stivaleti de Oliveira; Marina Ferreira da Vitoria; Tatiane dos Santos Sena; Mauro Marlon Bandeira da Silva; Mariana Roberta Ribeiro; Giovanni Santiago da Silva e Eduardo Sanches Stuchi</i>	
Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em Laranjeira ‘Pera’ sobre 26 porta-enxertos de citros.....	48
<i>Daniele Candil dos Santos; Tatiane dos Santos Sena; Mauro Marlon Bandeira da Silva; Marina Ferreira da Vitoria; Mariana Roberta Ribeiro; Giovanni Santiago da Silva e Eduardo Sanches Stuchi</i>	
Diversidade fenotípica e seleção de genótipos de mamoeiro (<i>Carica papaya</i> L.) com estabilidade de florescimento para programas de melhoramento genético	49
<i>Damascos Lima Silva; Naiane dos Santos da Silva; Thatiane Maria da Conceição Silva; Maria Luiza Miranda dos Santos; Liliane Santana Luquine; Juliana da Silva Lopes Pereira; Diego Fernando Marmolejo Cortes; Hellen Cristina da Paixão Moura e Carlos Alberto Silva Ledo</i>	
Interação genótipo por ambiente na expressão dos sintomas da deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca.....	50
<i>Tamyra Barbosa da Silva; Massaine Bandeira e Sousa e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Seleção de variantes somaclonais da cultivar Prata-Anã para resistência a <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i>	51
<i>Ana Carolina Lima Santos dos Santos; João Pedro Falcón Lago de Jesus; Mileide dos Santos Ferreira; Wanderley Diaciso dos Santos Oliveira; Tamyres Amorim Rebouças; Edson Perito Amorim e Janay Almeida dos Santos-Serejo</i>	
Tolerância à seca em porta-enxertos de citros: análise comparativa entre genótipos diploides e tetraploides	52
<i>Evandra Costa Silva; Lucas da Costa; Emanuella Monteiro Freire; Monique Ayala Araújo da Silva; Maurício Antonio Coelho Filho e Abelson da Silva Gesteira</i>	
Variabilidade genética e correlações entre atributos de qualidade de frutos de híbridos de mamoeiro	53
<i>Thatiane Maria da Conceição Silva; Palmira de Jesus Neta, Hellen Cristina da Paixão Moura, Diego Fernando Marmolejo Cortes, Liliane Santa Luquine, Jaciene Lopes de Jesus Assis e Carlos Alberto da Silva Ledo</i>	

Fitossanidade..... 54

Antixenose de genótipos porta-enxerto de citros à *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) em condição de livre escolha..... 55

Orly Moises São Pedro dos Santos; Guilherme Brito da Matta Bastos; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto; Walter dos Santos Soares Filho e Marilene Fancelli

Avaliação de fontes de resistência a *Pratylenchus* sp. em genótipos de interesse do Programa de Melhoramento Genético de mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura 56

Rodrigo Andrade de Souza Oliveira Rocha; Maria Selma Alves Silva Diamantino e Saulo Alves Santos de Oliveira

Avaliação do efeito de microrganismos do microbioma de *Ananas* spp. na resistência à murcha do abacaxizeiro..... 57

Danilo Barbosa Rebouças; Eduardo Chumbinho de Andrade e Fernanda Vidigal Duarte Souza

Comparação da atratividade das essências de manga, goiaba e pêssago e dos extratos de manga, limão e uva para a mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)..... 58

Carlos Henrique Pereira Sena Júnior; Alexandre Santos Araújo; Lara Sordi Joachim-Bravo e Cristiane de Jesus Barbosa

Compatibilidade de *Trichoderma asperellum* com microrganismos promotores de crescimento ... 59

Ana Luíza Fontes Peixoto; Júlia Piton Lopes; Lucas Ribeiro Nascimento; Emellinne Ingrid de Sousa Costa; Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad

Comportamento de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) em resposta a compostos voláteis dos genótipos porta-enxertos de citros limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e 'BRS Bravo' 60

Carlos Fernandes de Carvalho Neto; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto; Marilene Fancelli; Luana Bittencourt Tedgue e Walter dos Santos Soares Filho

Comportamento de forrageamento de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) em resposta a plantas intercalares cultivadas na citricultura baiana 61

Tarcisio Cardim Costa; Cristiane de Jesus Barbosa; Marilene Fancelli e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto

Comportamento de genótipos de bananeira tipos Prata e Cavendish na presença de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* 62

Wesley Barreto da Silva; Welly Sacramento Santana; Anelita de Jesus Rocha; Vanusia Batista de Oliveira Amorim; Fernando Haddad e Edson Perito Amorim

Compostos orgânicos voláteis associados a mamoeiros infectados pelo Papaya meleira virus e Papaya ringspot virus 63

Bruno Santos Silva; Lorena Araujo Peixoto Correia; Cristiane de Jesus Barbosa; Paulo Ernesto Meissner Filho; Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita e Luciana Veiga Barbosa

Eficiência de aplicação de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) para controle do moleque-da-bananeira 64

José Augusto de Cristo Neto; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto; Leandro de Souza Rocha; Fernando Haddad e Marilene Fancelli

Eficiência de diferentes bicos pulverizadores na cobertura de manivas-semente tratadas com o MandiPlus em plantio mecanizado..... 65

Leonardo Pompa Carinhonha Setubal; Diego Fernandes Marmolejo; Maria Selma Alves Silva Diamantino; Cintia Paula Feitosa Souza; Thamiris dos Santos Souza; Eder Jorge de Oliveira e Saulo Alves Santos de Oliveira

Espécies polípagas como moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) sabem discernir fruto ideal para o desenvolvimento da prole?..... 66

Liz Pelegrino Blagojevic; Alexandre Santos Araújo; Lara Sordi Joachim Bravo; Kelly Barbosa da Silva e Cristiane de Jesus Barbosa

Identificação de compostos orgânicos voláteis em espécies silvestres de Passiflora 67

Láiza Almeida Silva; Lorena Araujo Peixoto Correia; Marilene Fancelli; Cristiane de Jesus Barbosa; Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita e Luciana Veiga Barbosa

Identificação de fontes de resistência ao nematoide <i>Pratylenchus brachyurus</i> em acessos de <i>Ananas comosus</i> var. <i>comosus</i> do banco ativo de germoplasma de abacaxi	68
<i>Lavinia Bastos Lemos; Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa; Kamila Vitória Mazzei Crispim e Amanda Bahiano Passos Sousa</i>	
Infestação forçada por mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em frutos de lima-ácida 'Tahiti' e laranjas produzidas na Bahia.....	69
<i>Leonardo de Oliveira Magalhães; Suely Xavier de Brito Silva; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Antonio Souza do Nascimento</i>	
Levantamento de insetos da ordem Hemiptera em possível associação com a meleira do mamoeiro	70
<i>Leila Osvaldina Nascimento de Santana, Felipe Micali Nuvoloni, Cristiane de Jesus Barbosa e Arlene Maria Gomes Oliveira</i>	
Levantamento de organismos em isca tipo telha, em bananal cv. Grande Naine	71
<i>Cauã Matos Miranda da Silva; Marilene Fancelli; Daniele dos Santos Silva e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto</i>	
Microrganismos promotores de crescimento na produção de mudas de maracujazeiro azedo e no controle de <i>Fusarium oxysporum</i> f. p. <i>passiflorae</i>	72
<i>Adriele Aurelio da Silva; Zanon Santana Gonçalves; Idalia Souza dos Santos, Fabiano Oliveira de Paula Oliveira; Carla do Vale Santana; Lucas Kennedy Silva Lima; Onildo Nunes de Jesus e Tullio Raphael Pereira de Pádua</i>	
Monitoramento populacional de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de citros em três regiões da Bahia, visando às exportações para União Europeia	73
<i>Leonardo de Oliveira Magalhães; Maria Consuelo Andrade Nunes; Stenilson Araújo Nascimento; Suely Xavier de Brito Silva; Marcoandre Savaris; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Antonio Souza do Nascimento</i>	
Ocorrência de HLB e de <i>Diaphorina citri</i> em diferentes sistemas de plantio e produção de laranja-doce.....	74
<i>Luis Felipe Louzada Gomes; Marina Ferreira da Vitoria; Tatiane dos Santos Sena; Mauro Marlon Bandeira da Silva; Mariana Roberta Ribeiro; Giovanni Santiago da Silva; Eduardo Augusto Girardi; Eduardo Sanches Stuchi e Alécio Souza Moreira</i>	
Oviposição de <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em banana cv. Prata (<i>Musa spp.</i>), em diferentes estágios de maturação: dados preliminares	75
<i>Felipe Soares Souza; Micaela Matos dos Santos; Edson Perito Amorim; Iara Sordi Joachim Bravo; Maria Aparecida Castellani e Antonio Souza do Nascimento</i>	
Perfil de compostos orgânicos voláteis de plantas de abacaxi e de milho utilizadas no cultivo intercalares dos citros no estado da Bahia.	76
<i>Letícia Costa Cavalcante; Lorena Araújo Peixoto; Cristiane de Jesus Barbosa; Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita e Frederico de Medeiros Rodrigues</i>	
Potencial da aroeira (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) como cultura repelente à <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae)	77
<i>Felipe Oliveira Silva; Marilene Fancelli; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto; Adailson dos Santos Rocha e Francisco Ferraz Laranjeira</i>	
Potencial da cera de carnaúba, cera nanoestruturada e nanopartículas de cobre na inibição de <i>Colletotrichum fructicola</i> associado à antracnose da mandioca	78
<i>Géssica Miranda Barros; Rafaela Vasques dos Santos Oliveira; Maria Selma Alves Silva Diamantino; Cintia Paula Feitosa Souza e Saulo Alves dos Santos de Oliveira</i>	
Potencial de rizobactérias no controle das podridões negra (<i>Neoscytalidium dimidiatum</i> e <i>Lasiodiplodia theobromae</i>) e seca (<i>Fusarium solanis</i>) na cultura da mandioca.....	79
<i>Irene Bispo dos Santos; Cintia Paula Feitosa Souza; Luiz Paulo Campos Patrício; Maria Selma Alves Silva Diamantino e Saulo Alves Santos de Oliveira</i>	
Reação de laranja-doce 'Valência' sobre genótipos de Aurantioideae à infecção por <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i>	80
<i>Pedro Augusto Gomes; Leticia Lima de Andrade; Josiane Cecília Darolt e Eduardo Augusto Girardi</i>	
Reação de porta-enxertos de citros à inoculação com <i>Phytophthora nicotianae</i> em casa de vegetação	81
<i>Matheus Queiroz de Souza França; Marina Ferreira da Vitoria; Tatiane dos Santos Sena; Mauro Marlon Bandeira da Silva; Mariana Roberta Ribeiro; Giovanni Santiago da Silva; Eduardo Augusto Girardi; Eduardo Sanches Stuchi; Geraldo José da Silva Junior; Eduardo Feichtenberger e Alécio Souza Moreira</i>	

Resistência de genótipos diploides de bananeira à <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae)	82
<i>Bruno dos Reis Pereira; Marília Moreira Castro Machado; Marilene Fancelli; Edson Perito Amorim e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto</i>	
Seleção de genótipos de <i>Musa</i> spp. quanto à tolerância ao nematoide <i>Radopholus similis</i>	83
<i>Kamila Vitória Mazzei Crispim; Amanda Bahiano Passos Sousa; Anelita de Jesus Rocha; Lavínia Bastos Lemos; Emellinne Ingrid de Sousa Costa; Edson Perito Amorim; Fernando Haddad e Leandro de Souza Rocha</i>	
Seleção hospedeira de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) em resposta à luz ultravioleta	84
<i>Bruno dos Reis Pereira; Marília Moreira Castro Machado; Marilene Fancelli; Edson Perito Amorim; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Mirco Ragni</i>	
Recursos Genéticos	85
Avaliação de mutantes de bananeira com possível resistência à Fusariose por marcador IRAP	86
<i>Izaiana dos Santos Barros; Juliana Rodrigues Sampaio; Andresa Priscila de Souza Ramos; Edson Perito Amorim e Claudia Fortes Ferreira</i>	
Avaliação de plantas de abacaxizeiro microbiolizadas dos híbridos BRS Sol Bahia e BRS Diamante em condições de canteiro	87
<i>Caroline dos Santos; Paulo Henrique da Silva; Eva Maria Rodrigues Costa; Eduardo Chumbinho Andrade e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Avaliação e seleção de híbridos com ênfase em porta-enxerto de citros	88
<i>Emanuella Monteiro Freire; Evandra Costa Silva; Maurício Antonio Coelho Filho; Monique Ayala Araújo da Silva; Walter dos Santos Soares Filho e Abelmon da Silva Gesteira</i>	
Avaliação morfoagronômica de pomeleiros nas condições do Recôncavo Baiano	89
<i>Ronei Pereira de Almeida Silva; Ronald Pereira de Almeida Silva; Gustavo Rabelo Alves; Cristina de Fátima Machado e Orlando Sampaio Passos</i>	
Caracterização e avaliação de acessos de <i>Spondias</i> com base em descritores morfoagronômicos	90
<i>Ronald Pereira de Almeida Silva; Ronei Pereira de Almeida Silva e Cristina de Fátima Machado</i>	
Caracterização fenotípica de híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros com potencial de uso como porta-enxerto	91
<i>Edilane dos Santos Maciel; Karine da Silva de Deus; Pablo de Aguiar Nascimento; Lizziane Gomes Leal Santana e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Caracterização fenotípica de meio-irmãos tendo a cultivar porta-enxerto BRS Bravo como parental feminino: seleção de genótipos com potencial de uso como porta-enxerto	92
<i>Sandriele Santos de Araujo; Luana Laís de Almeida dos Santos; Lizziane Gomes Leal Santana e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Caracterização Físico-Química de acessos de abacaxizeiro <i>Ananas comosus</i> var. <i>comosus</i> do Banco Ativo de Germoplasma (BAG)	93
<i>Daniele Candeias dos Santos; Paulo Henrique da Silva; Eva Maria Rodrigues Costa e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Caracterização morfoagronômica de <i>Passiflora</i> spp. para identificação de recursos genéticos promissores	94
<i>Jeovani Silva Almeida; Sidnara Ribeiro Sampaio; Lucas Kennedy Silva Lima; Taliane Leila Soares; Idália Souza dos Santos e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Dessecação e criopreservação de sementes de bananeira	95
<i>Eliane da Silva Braulio; Mariana Conceição Menezes; Maria Inês Souza Mendes; Fernanda Vidigal Duarte Souza e Janay Almeida Santos-Serejo</i>	
Micropropagação de plantas sadias para resgate e renovação do Banco de Germoplasma de Abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura	96
<i>Beatriz Santos França; Paulo Henrique da Silva; Eva Maria Rodrigues Costa; Rafaela de Santana Sacramento e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	

Plantas de abacaxizeiro livres de vírus para conservação in vitro de germoplasma e estabelecimento de matrizes sadias.....	97
<i>Andressa Henrique Sousa; Eva Maria Rodrigues Costa; Paulo Henrique da Silva; Rafaela de Santana Sacramento e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Sistemas de produção	98
Avaliação do crescimento de mudas de abacaxi em função de adubação orgânica com bokashi	99
<i>Clécia Rafaela Pereira da Silva e Tullio Raphael Pereira de Pádua</i>	
Avaliação do sistema radicular do abacaxizeiro em função do uso combinado de carvão vegetal e cama de aviário como condicionadores de solo	100
<i>Rannah Raquel Barreto Silva; Raimundo Barros da Trindade Neto; Gustavo Vianna Querino; Laercio Duarte Souza e Francisco Alisson da Silva Xavier</i>	
Avaliação horticultural do sistema de plantio Bouché-Thomas para citros	101
<i>José Augusto da Silva; Marina Ferreira da Vitoria; Tatiane dos Santos Sena; Mauro Marlon Bandeira da Silva; Mariana Roberta Ribeiro; Giovanni Santiago da Silva e Eduardo Augusto Girardi</i>	
Comparação de técnicas na micropropagação de bananeira para aumentar a produção de mudas.....	102
<i>Vanessa de Oliveira Fiuza; Milena Trindade Silva; Alana do Carmo Silveira Santos; Rone do Carmo Souza; Patrícia Kühl; Lucymeire Souza Moraes Lino e Janay Almeida Dos Santos-Serejo</i>	
Crescimento de mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' em tubetes com diferentes substratos.....	103
<i>Duílio de Castro Santos; Ana Júlia Costa dos Santos; Clécia Rafaela Pereira da Silva e Tullio Raphael Pereira de Pádua</i>	
Crescimento de mudas de mamoeiro em função do uso de microrganismos e de diferentes doses de adubo orgânico tipo bokashi	104
<i>Clécia Rafaela Pereira da Silva; Tullio Raphael Pereira de Pádua e Leandro Souza Rocha</i>	
Custos parciais de dietas para criação massal de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)	105
<i>Anderson Borges Dantas; Maria Angélica Sousa Baldas; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum</i>	
Desempenho agrônomo de cultivares de mandioca em consórcio com braquiária, após dois ciclos de crescimento	106
<i>Rafael Beltrame Ruzzon; Lucas Henrique Maldonado da Silva; Heraldo Takao Hashiguti e Marcelo Ribeiro Romano</i>	
Eficiência produtiva em pomar de Lima ácida 'Tahiti' sob diferentes porta-enxertos e estratégias de irrigação.....	107
<i>Lara de Jesus Marques; Vitor Rocha da Conceição; Andrade Alves dos Santos; Luana Laís de Almeida dos Santos; Tibério Santos Martins da Silva e Maurício Antônio Coelho Filho</i>	
Manipueira na composição de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo (<i>Passiflora edulis</i> Sims)	108
<i>Carla do Vale Santana; Lucas Kennedy Silva Lima; Zanon Santana Gonçalves; Fabiano Oliveira de Paula Oliveira; Sidnara Ribeiro Sampaio; Idalia Souza dos Santos; Lucas Ribeiro do Nascimento; Adriele Aurélio da Silva e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Produção de mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' em função de tipos de seccionamento de talo e uso de bioinsumos	109
<i>Ana Julia Costa dos Santos; Duílio de Castro Santos; Clécia Rafaela Pereira da Silva; Tullio Raphael Pereira de Pádua e Leandro Souza Rocha</i>	
Relação solo – água em um Latossolo Amarelo Distrocoeso condicionado por cama de aviário e carvão vegetal na cultura do Abacaxi (<i>Ananas comosus</i> L.).....	110
<i>Gustavo Marques Vianna Querino; Raimundo Barros da Trindade Neto; Rannah Raquel da Silva Barreto; Laercio Duarte Souza e Francisco Alisson da Silva Xavier</i>	

Secamento parcial da zona radicular no mamoeiro com diferentes níveis de água em interação com e sem cobertura do solo	111
<i>Rebeca Santista de Jesus Almeida; Ricardo Soares Tecchio; José Carlos Lopes de Lima; Lucas Curi Lima e Eugênio Ferreira Coelho</i>	
Uso combinado de carvão vegetal e cama de aviário sobre atributos químicos de um Latossolo cultivado com abacaxizeiro	112
<i>Raimundo Barros da Trindade Neto; Gustavo Marques Querino; Rannah Raquel da Silva Barreto; Francisco Alisson da Silva Xavier e Laercio Duarte de Souza</i>	
Uso do secamento parcial da zona radicular da bananeira como forma de redução da água aplicada e aumento de produtividade	113
<i>Ricardo Soares Tecchio; José Carlos Lopes de Lima e Eugênio Ferreira Coelho</i>	

Agricultura digital

Aerofotogrametria e Cálculo do índice VARI (*Visible Atmospherically Resistant Index*) dos BAGs de Mandioca, Banana e Abacaxi usando Drones e Sensores RGB

Ademar dos Santos Nascimento¹, Rafaella Gusmão Santos², Fabiana Ferraz Aud³ e Gilmar Souza Santos⁴

¹Estudante de Análise de Sistemas da UNOPAR, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; ²Administradora, estudante de Direito da FBBR, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, mestre em Ecologia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Economista e Biólogo, doutor em Engenharia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O sensoriamento remoto (SR) é uma alternativa tecnológica para obter informações sobre objetos físicos e ambientes, por meio de análise de imagens produzidas por sensores e processadas digitalmente. Dentro do SR, a aerofotogrametria é a obtenção de imagens aéreas com a finalidade de mapeamento de uma área por meio, por exemplo, de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs), popularmente conhecidas como drones. Alguns dos usos na agricultura abrangem a cobertura vegetal, identificação de falhas no plantio, reconhecimento de ervas daninhas, pragas ou doenças, além de deficiências nutricionais na lavoura.

Objetivo

Apresentar uma metodologia de mapeamento aéreo de Bancos Ativos de Germoplasma com o apoio de drones e de aplicativos de planejamento de voos e de processamento de imagens.

Material e Métodos

Atendendo a uma demanda de fotos aéreas solicitadas pela auditoria técnica do projeto Qualiregen (Qualidade de Recursos Genéticos), foi realizado um mapeamento aéreo dos BAGs de banana, abacaxi e mandioca, usando drones e softwares de processamento de imagens. As imagens foram obtidas utilizando os drones DJI Mini 2 e Fimi x8 2022 com câmeras 4K de 12Mp, tablet Galaxy Tab S6 e os softwares de processamento Agisoft Metashape e Webodm. Para os planos de voos, utilizou-se o Litchi e Navi, com uma altura do voo de 30m, velocidade de 10 Km/h e uma sobreposição total de 80%. Foram realizadas três visitas aos BAGs. Também foram obtidos três vídeos aéreos para comparações futuras. Após o processamento das imagens, foram geradas as nuvens de pontos, áreas, perímetros, ortomosaicos, modelos 3D e modelos de elevação (DEM). Também foi calculado o índice VARI de cobertura vegetal. O VARI é usado para detecção de áreas de estresse nas lavouras e analisa a produção de clorofila capturada das imagens RGBs (espectro visível) e tem a fórmula: $(\text{VERDE} - \text{VERMELHO}) / (\text{VERDE} + \text{VERMELHO} - \text{AZUL})$. Varia de 0 a 1. Próximo de 1 indica menor solo exposto e maior nível de clorofila.

Resultados

Os ortomosaicos gerados apresentaram alta qualidade, podendo ser utilizados para produção de mapas e levantamentos. Também foi gerado o índice VARI dos três BAGs, sendo que o índice da banana se mostrou melhor. O BAG da mandioca está sendo renovado e apresenta ainda um solo bastante exposto. Os resultados foram compartilhados com a auditoria e responsáveis pela gestão dos BAGs (curadores). Com imagens mais precisas, a metodologia permite um monitoramento dos BAGs de forma periódica, rápida e eficiente. O mapeamento das áreas permite também identificar erros e falhas de plantios.

Conclusão

A metodologia de mapeamento e análise de imagens aéreas dos BAGs viabilizaram a geração de dados aerofotogramétricos para a auditoria e para os curadores, visando tomada de decisão, além de avaliação do nível de cobertura vegetal, podendo atender também demandas futuras de monitoramento dos BAGs no âmbito da Embrapa e também de parceiros. Pretende-se avançar nos estudos com o uso de sensores multiespectrais para cálculo de outros índices de saúde da vegetação usando as bandas infravermelhos próximo (NIR) e médio, a exemplo do NDVI, EVI e NDRE, além de aplicação de inteligência artificial para contagem de acessos, reconhecimento de pragas e doenças e deficiência nutricional das plantas.

Significado e impacto do trabalho

Melhoria da qualidade do monitoramento dos BAGs com o uso da metodologia de forma periódica, contribuindo para a sua preservação, conservação e avaliação.

Fenotipagem de alto rendimento para produtividade e resistência a doenças em mandioca com base em imagens de veículo aéreo não tripulado

Bruna Santos de Santana¹, Diego Fernando Marmolejo Cortes², Rodrigo Bezerra de Araujo Gallis³, Eder Jorge de Oliveira⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheiro Cartógrafo, doutor em Ciências Cartográficas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A fenotipagem em programas de melhoramento é uma das atividades que demandam muito tempo, maior esforço na coleta, são de alto custo e ainda exigem ampla experiência do avaliador. Por outro lado, a fenotipagem de alto rendimento baseada em veículos aéreos não tripulados (VANTs), permite obter informações fenotípicas em larga escala, com rapidez, precisão e menor demanda de mão-de-obra.

Objetivo

Avaliar a eficiência da fenotipagem de alto desempenho baseada em VANT, para predição de resistência a doenças da parte aérea, bem como atributos produtivos em experimentos do programa de seleção genômica de mandioca.

Material e Métodos

Utilizou-se como prova de conceito um ensaio preliminar de produção conduzido na área experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas-BA, em delineamento em blocos completos casualizados, com 106 genótipos e quatro repetições. As imagens foram com o VANT Phantom 4 Pro V2.0. Foram realizados voos a 30 m de altura, aos 4, 7 e 10 meses após o plantio (MAP). Sete pontos de controle foram georreferenciados pelo equipamento RTK-GPS. As imagens foram processadas para geração de nuvem de pontos, modelos de elevação, ortomosaicos e obtenção dos índices de vegetação: *Visible Atmospherically Resistant Index* (NGRDI), *Green Leaf Index* (GLI), *Brightness Index* (BI), *Visible Atmospherically Resistant Index* (VARI) e *Blue Green Pigment Index* (BGI). Aos 10 MAP, foram avaliadas as características: Vigor (escala de 1 a 5); ReFo: Retenção foliar (escala 1 a 5); MF: Manchas foliares (escala 1 a 5); PTR: Produtividade total de raízes (t.ha⁻¹); TMS: Teor de matéria seca (%) e DRY: Rendimento de raízes secas (t.ha⁻¹). Foram estimadas correlações de Pearson entre as características agrônomicas e os índices vegetativos, além de predições com base nos algoritmos *support vector machine* (SVM), *K-nearest neighbors* (KNN), *generalized linear model with stepwise feature selection* (GLMSS), *deep neural network* (DNN), *partial least square* (PLS), *classification and regression trees* (CART) e *random forest* (RF). O desempenho dos modelos preditivos foi avaliado com base nos valores da raiz do erro quadrático médio (RMSE) e do coeficiente de determinação (R²).

Resultados

Foram obtidas correlações significativas ($p < 0,05$) e negativas entre o vigor e os índices NGRDI_10MAP ($r = -0,28$), GLI_10MAP ($r = -0,28$), VARI_10MAP ($r = -0,28$) e myIndex_10MAP ($r = -0,29$). Correlações de mesmo sentido e significância foram obtidas para a característica MF com os índices NGRDI_10MAP ($r = -0,23$), GLI_10MAP ($r = -0,18$), VARI_10MAP ($r = -0,24$) e myIndex_10MAP ($r = -0,23$). Correlações significativas e positivas foram identificadas para ReFo com magnitudes intermediárias NGRDI_10MAP ($r = 0,50$), GLI_10MAP ($r = 0,46$), VARI_10MAP ($r = 0,51$) e myIndex_10MAP ($r = 0,51$). Em relação às características (PTR e DRY), correlações significativas foram obtidas com os índices NGRDI_7MAP ($r = 0,13$ e $r = 0,14$), GLI_7MAP ($r = 0,13$ e $r = 0,14$), VARI_7MAP ($r = 0,14$ e $r = 0,15$), myIndex_7MAP ($r = 0,14$ e $r = 0,15$), embora de baixa magnitude. Para TMS, correlações significativas foram identificadas com os índices BGI_4MAP ($r = -0,22$) e BI_7MAP ($r = 0,22$). Para construção dos modelos de predição, os algoritmos SVM e PLS maior R² (0,19) para predição do vigor. Para MF e ReFo o modelo PLS foi o mais eficiente com R² = 0,15 e R² = 0,30, respectivamente. Para PTR, o modelo KNN foi o mais eficiente (R² = 0,12) enquanto o modelo RF foi mais eficiente para DRY (R² = 0,14). Por sua vez, o modelo CART teve melhor desempenho para predição de TMS (R² = 0,13).

Conclusão

Nessa prova de conceito, o uso de VANTs mostrou baixo potencial para fenotipagem dos ensaios de melhoramento de mandioca. Os modelos PLS e SVM foram os mais promissores para fenotipagem de atributos da parte aérea como Vigor, ReFo e MF, enquanto os modelos KNN e RF foram mais adequados para fenotipagem dos atributos de rendimento (PTR e DRY) e modelo CART para TMS.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de modelos de predição em mandioca com uso de VANTs, tem potencial para otimizar a fenotipagem no programa de seleção de mandioca, com redução do tempo de coleta dos dados em campo e também dos ciclos de melhoramento. Entretanto, ajustes técnicos e maior número de coleta de dados ao longo do ciclo da cultura devem ser testados para melhorar a acurácia de predição.

Identificação da mancha anelar em mamoeiros através de imagens aéreas: aprendizado de máquina

Catarina Rios de Carvalho¹, Ananias Francisco de Souza Neto², Bilzã Marques de Araújo³, Arlene Maria Gomes Oliveira⁴, Paulo Ernesto Meissner Filho⁵, Cristiane de Jesus Barbosa⁶

¹Graduanda de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Universidade Federal do Sul da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Porto Seguro, BA; ²Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Sul da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro de Computação, doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional, professor adjunto, Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia (Virologia), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal (Virologia), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Na produção de mamão (*Carica papaya* L.), o Brasil ocupa a segunda posição no ranking mundial e o Estado da Bahia tem uma grande contribuição, pois é o segundo Estado mais produtor de mamão do país com mais de 400 t geradas só no ano de 2021. Apesar da alta produtividade, a cultura do mamão vem enfrentando problemas fitossanitários causados principalmente por vírus e um dos mais disseminados é o *papaya ringspot virus* (PRSV-P), conhecido popularmente como mancha anelar ou mosaico do mamoeiro. O PRSV-P não tem medida curativa e o controle da doença se faz por erradicação das plantas doentes (*roguing*), identificadas visualmente por um operário rural (pragueiro). Entretanto, essa técnica não está sendo tão eficaz porque os sintomas são perceptíveis em estágio avançado da doença, quando o vírus já se espalhou para outras plantas (ainda sem sintomas), comprometendo todo o plantio. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de técnicas para a identificação precoce da virose.

Objetivo

Desenvolver e avaliar modelo para identificar o PRSV-P precocemente, em mamoeiros contaminados, por aprendizado de máquina sobre imagens RGB de plantas infectadas e contraexemplos.

Material e Métodos

Os treinamentos do modelo foram realizados com imagens de mamoeiros plantados em casa de vegetação, onde imagens RGB foram captadas sobre as plantas, com câmera de Smartphone Samsung SM-A715, apontada para o solo. As frutíferas estavam com três meses de idade e analisou-se dois tratamentos: T1 com plantas totalmente saudáveis, usadas como contraprova às plantas doentes, total de cinco imagens; T2 com plantas inoculadas com a mancha anelar há 30 dias, total de cinco fotos. Plantas nas imagens foram marcadas e rotuladas por anotação poligonal na ferramenta LabelMe com estratégias diversas, como saudáveis e doentes, ora considerando o preciso contorno das folhas, ora sua área mais central. Em todas configurações, a base de dados foi subdividida em três partes, à proporção 2:1:1, duas imagens para treinamento para cada, uma para validação e uma para teste. O modelo foi treinado em *transfer learning* sobre a arquitetura U-Net de rede neural convolutiva de aprendizagem profunda. Em cada treinamento, os parâmetros de taxa de treinamento (lr) e 'momentum' foram variados nos intervalos [0,01, 0,001] e [0,9, 0,09], respectivamente, em busca de um melhor resultado. Folhas das plantas inoculadas que não apresentaram, a olho nu, sintomas do vírus, mesmo assim foram rotuladas como doentes para que a rede neural identificasse sintomas precoces. Como critério de parada dos treinamentos, tem-se no máximo 300 épocas e desempenho estagnado por 30 épocas.

Resultados

Ao usar as imagens obtidas em T1 e T2 para o treinamento de máquina, obteve-se 0,73 de acurácia média como melhor resultado, com 59 épocas, lr 0,01 e momentum 0,9. Ao treinar somente com as imagens do T2, a rede neural conseguiu distinguir o que foi marcado como "chao" de todas as partes das plantas, com detalhes, e obteve-se uma acurácia média de 0,96, com lr 0,01 e momentum 0,9. Ao adicionar mais marcações às nas imagens obtidas em T2, a acurácia reduziu para 0,61. Isso significa que quanto mais marcações, menos a rede neural consegue distinguir. Em relação às marcações no LabelMe, observou-se que quanto menos específica ou menos precisa for, a U-Net tende a uma melhora no desempenho.

Conclusão

O aprendizado de máquina demonstrou um bom desempenho na identificação e distinção da virose PRSV-P em plantas de mamoeiro, mostrando a viabilidade de aplicação em campo, por software a ser integrado em ARP (aeronave remotamente pilotada).

Significado e impacto do trabalho

O aprendizado de máquina para identificação precoce da virose mancha anelar em mamoeiros promoverá à agricultura um maior e mais eficaz controle da virose, consequentemente, uma redução na perda do plantio, apoiando a cadeia produtiva do mamão.

Monitoramento de plantas de mamoeiro inoculadas com as viroses da mancha anelar e meleira em um ambiente controlado

Ananias Francisco de Souza Neto¹, Vitoria Maria de Souza Santos¹, Bilzã Marques de Araújo², Arlene Maria Gomes Oliveira³, Cristiane de Jesus Barbosa⁴, Paulo Ernesto Meissner Filho⁵

¹Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Sul da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Porto Seguro, BA; ²Engenheiro de Computação, doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional, professor adjunto, Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal (Virologia), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia (Virologia), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

As viroses mancha anelar (*Papaya ringspot virus* - PRSV-P) e meleira (*Papaya meleira virus* - PMeV) causam substanciais prejuízos à produção de mamão. Devido a isso, uma das estratégias de controle buscadas é a detecção precoce no campo para um eficiente *roguing* (eliminação de plantas doentes do pomar). Modelos desenvolvidos por aprendizado de máquina para a detecção em imagens aéreas podem apoiar significativamente essa prática de controle.

Objetivo

Construir base de dados confiável de imagens aéreas RGB que registrem a ocorrência de sintomas precoces das viroses meleira (PMeV) e mancha anelar (PRSV-P) em mamoeiros.

Material e Métodos

Instalou-se o experimento em telado, com câmaras de 3,0 x 3,4 x 3,8 m de altura, largura e comprimento, respectivamente. Foram cultivadas duas plantas de mamoeiro por câmara, até os 4 meses de idade, quando então foram inoculadas com os vírus do PMeV e PRSV-P. Os tratamentos consistiram em: T1 = testemunha; T2 = meleira; T3 = mancha anelar; T4 = mancha anelar + meleira; e T5 = sem adubação. Câmeras de smartphones Nokia 5.4, iPhone 11 e iPhone 13 Pro, com zoom negativo 0,6 (Nokia) e 0,5 (iPhones) foram utilizadas para captura de imagens aéreas das plantas com proporção 4:3, resultando em imagens RGB com dimensão 2592 x 1944 px (Nokia) e 4032 x 3024 px (iPhones) e resolução de 72 dpi. Sobre uma escada posicionada diagonalmente à planta, o smartphone foi posicionado com bastão de selfie, direcionando a câmera principal para baixo, à uma distância em que a imagem contivesse todo o dossel da planta e solo no seu entorno. A posição da escada foi variada para se obter capturas com pelo menos 4 variações de rotação. Foram capturadas 8 ou mais imagens por tratamento. Capturas e observações dos sintomas das viroses foram realizadas com 7, 17 e 24 dias desde a inoculação. Foram observadas no mamoeiro, antes das inoculações, sintomas nas folhas das pragas *Asperisporium caricae* (pinta preta) e *Corynespora cassiicola* (Corinespora), que foram tratadas com fungicidas.

Resultados

Sete dias após a inoculação, não foi observado sintoma perceptível das viroses. Com 17 dias, o tratamento inoculado com PRSV-P apresentou enrugamento, mosaico e variação nas tonalidades de verde para amarelo nas folhas mais novas, sendo que algumas folhas apresentaram também a redução da lâmina foliar, sintomas estes que foram perceptíveis tanto a olho nu como por imagem aérea. Com 24 dias, esses sintomas se acentuaram e tornou-se perceptível a redução da lâmina foliar. Com 17 dias, as plantas no tratamento com PMeV que já continham pequenos frutos, não apresentaram sintomas perceptíveis da meleira. Com 24 dias, os frutos quando perfurados, exibiram o escurimento do látex com aspecto aquoso, sintoma típico da infecção pela meleira. Porém, a planta não apresentou sintomas da doença por imagem aérea. Com 17 dias, o tratamento 4 com inoculação do PRSV-P + PMeV começou a apresentar mosaico e amarelecimento de algumas folhas, sintomas que foram perceptíveis a olho nu e por imagem aérea. Com 24 dias, esses sintomas se intensificaram. Progressivamente, as plantas com deficiência nutricional passam a ter lâmina foliar reduzida e breve amarelecimento das folhas desde a nervura central, perceptíveis nas imagens aéreas.

Conclusão

Sintomas da meleira, mesmo em associação à mancha anelar, não são perceptíveis por imagens aéreas com até 24 dias após a inoculação, enquanto da mancha anelar são perceptíveis desde 7 dias após a inoculação. Em associação com a meleira, o sintoma de redução da lâmina foliar se destaca mais que o amarelecimento e mosaico das folhas. Esses resultados antecipam a possibilidade de ser reconhecida esta virose por aprendizado de máquina.

Significado do impacto do trabalho

Monitoramento automático e banco de dados que registra sintomas precoces de viroses em mamoeiros permitem a detecção precoce de doenças que afetam a produção do mamão, reduzindo seus prejuízos. Tecnologia em desenvolvimento pode elevar a eficiência na proteção das plantações, beneficiando os produtores e a sociedade.

Uso de rede neural para identificação da mancha anelar do mamoeiro

Milene Souza Oliveira¹, Carlos Eduardo Paiva Couto², Bilzã Marques de Araujo³ e Arlene Maria Gomes Oliveira⁴

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental, bolsista da FAPESB/Embrapa, Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA;²Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental, bolsista FAEX-UFSB, Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA;

³Engenheiro de Computação, doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional, professor adjunto, Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisadora Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Atualmente, o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT's) para o monitoramento e identificação precoce de problemas fitossanitários das culturas vem sendo difundido no meio rural. A mancha anelar, doença virótica causada pelo *Papaya ringspot virus* (PRSV-P), é um dos principais problemas fitossanitários enfrentados pelos produtores de mamão. O manejo dessa doença é realizado através da execução do *roguing*, prática baseada no corte das plantas visualmente infectadas. Essa técnica possui uma baixa eficiência na identificação sistemática das plantas doentes, eleva o custo com mão de obra e, conseqüentemente, dificulta o controle fitossanitário. Novas técnicas, como o aprendizado de máquinas, se mostram promissoras para a melhoria do manejo de viroses do mamoeiro, podendo torná-lo mais eficiente, com um menor custo de mão-de-obra.

Objetivo

treinar e avaliar a eficácia na identificação do PRSV-P em mamoeiros, através do uso da tecnologia de aprendizado de máquina sobre imagens aéreas.

Material e métodos

A campo, um comitê de especialistas classificou mamoeiros em uma plantação com sintomas de PRSV-P. Enquanto isso, VANT obteve imagens aéreas de área demarcada no seu entorno. Plantas doentes, sadias e o solo foram marcados e rotulados nessas imagens utilizando a ferramenta Labelme, transpondo a classificação dos especialistas. Rede neural convolutiva de aprendizado profundo, com arquitetura U-Net, foi implementada sobre a biblioteca pyTorch, em notebook, na plataforma Google Colaboratory. O conjunto das imagens coletadas e respectivas marcações JSON, gerados pelo Labelme, foi subdividido em 2/3-folds para treinamento e 1/3 para validação. Devido a restrições de processamento, as imagens têm seu tamanho reduzido para 1600x896 pixels em pré-processamento. Como estudo paramétrico, variou-se a taxa de treinamento (LR) em 0.1, 0.01, 0.001 e 0.0001 e o *momentum* em 0.9, 0.5 e 0.3. Como critério de parada foi estabelecido máximo de 300 épocas e estabilidade no erro de validação por 30 épocas. Os resultados são apresentados em termos de acurácia, considerando pelo menos duas realizações para cada configuração de parâmetros.

Resultados

Para *momentum* = 0.5, a acurácia variou entre 83 e 89%, sendo melhor a eficácia quanto maior LR. Qualquer que fosse o LR, o desempenho do modelo demorou a convergir, sempre superando 200 épocas, em média 243, cerca de 2h30min por treinamento. A maior duração do treinamento foi observada com *momentum* = 0.5 e LR = 0.1: 269 épocas. O modelo apresenta maior oscilação de desempenho, alternando entre mínimos locais até sua convergência. Com *momentum* = 0.9, a acurácia variou entre 87 e 90%, com convergência em 137 épocas de treinamento, em média. Os melhores resultados foram alcançados com *momentum* = 0.9 e LR = 0.01: 90.08%. Qualitativamente, é possível observar a segmentação das plantas doentes. Não se pode confirmar ao certo com quais critérios a rede neural distingue as plantas doentes.

Conclusão

A rede neural se mostrou eficiente na identificação da virose mancha anelar. Melhores resultados poderão ser alcançados mediante a expansão da base de dados, com mais variações de luminosidade, circunstâncias climáticas, solo, vegetação rasteira e consórcio.

Significado e impacto do trabalho

O uso de redes neurais para auxiliar no controle de doenças do mamoeiro pode trazer grandes benefícios para esse cultivo no sentido de promover melhoria no manejo da cultura, com redução de custos e convivência com as viroses.

VANTs: novos aliados na prevenção dos vírus da meleira e mancha anelar

Carlos Eduardo Paiva Couto¹, Bilzã Marques de Araujo², Arlene Maria Gomes Oliveira³

¹Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental, Bolsista FAEX-UFSB, Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA;

²Engenheiro de Computação, doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional, professor adjunto, Universidade

Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisadora Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Embora comumente usado em sinônimo ao termo drone, o termo VANT (veículo aéreo não tripulado) compreende a classe de equipamentos empregados em usos profissionais, como a agricultura de precisão. Nesse objetivo, a Universidade Federal do Sul da Bahia e a Embrapa Mandioca e Fruticultura vêm desenvolvendo, em cooperação, uma tecnologia para a detecção automática da ocorrência das viroses mancha anelar (*Papaya ringspot virus* - PRSV-P) e meleira (*Papaya meleira virus* - PMV), ambas em mamoeiros, por meio do imageamento aéreo. Para o treinamento de modelos por aprendizado de máquina, o modelo precisa ser exposto a exemplos de entrada (imagens aéreas) e respectivas saídas desejadas (imagens com plantas marcadas e rotuladas). Nesse caminho é necessária a transposição da ótica do especialista a solo (classificação) para o ponto de vista do VANT e modelo (imagem aérea), no que a produção de ortofotomosaicos apoia significativamente. A partir dos ortofotomosaicos podemos identificar nas imagens aéreas onde estão cada uma das plantas de interesse classificadas a solo pelos especialistas, marcar e rotular as respectivas plantas nas imagens aéreas.

Objetivo

Desenvolver metodologia e base de dados para o treinamento de modelos de aprendizado de máquina sobre imagens aéreas de pomares de mamoeiros com as viroses mancha anelar e meleira. Nesse caminho é estudado como produzir ortofotomosaicos de boa qualidade eficientemente, que apoiem esse processo.

Material e Métodos

Preliminarmente à coleta de dados para a pesquisa, técnicos no Extremo Sul da Bahia identificam plantas com PRSV-P e PMV e catalogam as respectivas propriedades contaminadas. Nessas fazendas, são capturadas imagens aéreas da plantação, incluindo as plantas com as viroses, por VANT em modo de mapeamento. O modelo usado é um DJI Mavic Pro, com sua câmera padrão posicionada a 90°. O mapeamento é realizado a uma altura de 12 m, com margem de 5 m, movendo-se a 1 m/s, com intervalo fotográfico de 2 s. As capturas são realizadas com ISO-100, resultando em imagens RGB com dimensões de 4.000 x 2.250 pixels, obtendo resolução de 72 dpi, georreferenciadas e com sobreposição de 80%. O software Open Drone Map foi utilizado para processar as imagens e gerar o ortofotomosaico. A resolução do ortofotomosaico foi experimentada no intervalo de 0,5 a 5,0 cm/px, considerando e ignorando a Ground Sample Distance - GSD de referência das imagens. Como parâmetro para a qualidade esperada foram processadas as mesmas imagens com qualidade "ultra" do software Agisoft Metashape, software pago para o processamento de imagens de mapeamento. Os resultados desse último foram tomados como referência para análise comparativa através do software Quantum GIS - QGIS. Os ortofotomosaicos foram processados em computadores AMD PRO A8-8600B R6, com 8 GB de memória RAM pertencentes ao Laboratório de Modelagem e Matemática Computacional - LEMMAC.

Resultados

Como resultado foi construída uma base de dados de imagens aéreas das fazendas, incluindo plantas doentes e saudáveis, e os respectivos ortofotomosaicos, armazenados em pastas na nuvem, para o treinamento dos modelos de detecção das viroses. As imagens, quando seguidos os padrões supracitados, alcançam um GSD de 0,3 a 0,4 cm/px. Na construção dos ortofotomosaicos foram necessárias 3 a 7 horas de processamento, sendo a resolução e o tempo de grandezas inversamente proporcionais. Os melhores resultados alcançaram 83,57% de precisão na análise comparativa do QGIS, a 2 cm/px, ignorando o GSD das imagens, mediante processamento durante 5 horas. O resultado possui cerca de 180 mil pontos espaçados e 7 mi de pontos densos, erro de GPS médio de 0,4 m com Root Mean Square Error - RMSE total de 0.39. Sobrepondo a classificação das plantas pelos especialistas, coletadas no campo, ao ortofotomosaico, pode-se selecionar as imagens originais mais relevantes para o treinamento dos modelos preditivos e realizar nelas as marcações e rotulações necessárias para tanto.

Significado e impacto do trabalho

Este estudo apresenta uma das maneiras em que os Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs) podem ser mobilizados na agricultura de precisão e parâmetros sob os quais foram obtidos os melhores resultados de mapeamento. A tecnologia integrando VANTs ao modelo preditivo está sendo desenvolvida com o apoio desses recursos, para a detecção das viroses mancha anelar e meleira, a fim de possibilitar melhorias à produção do mamão no Brasil.

Biotechnologia

Avaliação de genótipos introduzidos no banco in vitro de germoplasma de citros

Michelle dos Santos Oliveira¹, Adriele Nascimento Santana², Denise dos Santos Vila Verde³, Karen Cristina Fialho dos Santos⁴, Antônio da Silva Souza⁵ e Walter dos Santos Soares Filho⁶

¹Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira florestal, estudante de doutorado em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; ⁴Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônômica, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

No contexto da biotecnologia vegetal, o cultivo in vitro de espécies se apresenta como um método eficaz para a manutenção da biodiversidade e diminuição da erosão genética. Além disso, quando introduzidos e mantidos in vitro, é possível a avaliação do comportamento de diferentes genótipos em ambiente controlado, o que é de extrema importância para determinação da viabilidade e qualidade dos materiais genéticos, bem como possibilitar a produção de plantas livres de patógenos indesejados.

Objetivo

Comparar o percentual de germinação, contaminação e desenvolvimento in vitro de diferentes genótipos que foram introduzidos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos, do Núcleo de Biologia Avançada, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia. Para isso, sementes coletadas a partir de frutos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros, foram introduzidas em tubos de ensaio contendo 12 mL do meio de cultura WPM, suplementado com 30 g L⁻¹ de sacarose e solidificado com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®, e pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem, a 120 °C por 25 minutos. As sementes dos genótipos tangelo Lee, tangelo Chinoto, mexerica Tua, tangelo Minneola e tangelo PI 539702 tiveram o tegumento externo removido e, em seguida, foram desinfestadas utilizando álcool 70% por 5 minutos, seguido de imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 20 minutos e de tríplice lavagem com água de osmose reversa autoclavada. As sementes introduzidas foram mantidas em sala de crescimento com temperatura de 27 ± 1 °C, intensidade luminosa de 30 µmol.m⁻².s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas. Após o período de crescimento, os genótipos foram avaliados quanto a taxa média de germinação, números de plântulas (NP), altura da parte aérea (APA: cm), números de folhas verdes (NFV), número de minietacas (NM), contaminação fúngica (CF) e contaminação bacteriana (CB). Os dados obtidos foram registrados e analisados estatisticamente pelo programa estatístico Sisvar versão 5.8.

Resultados

Os genótipos estudados tiveram uma taxa média de germinação de 52,50%, variando de 33,33 a 75%, para o tangelo 'PI 539702' e o tangelo 'Chinotto', respectivamente. A contaminação bacteriana variou de 0%, para o tangelo 'PI 539702', a 12,50%, para a mexerica 'Tua', enquanto os demais genótipos apresentaram uma taxa de 4,17%. Não houve contaminação fúngica. A análise estatística mostrou diferenças significativas entre os genótipos para as variáveis NFV e NP, refletindo influência genética, enquanto nas variáveis APA e NM não houve diferenças significativas. A média mais alta de NFV foram para o tangelo 'Lee' (8,75), o tangelo 'Chinotto' (12,06) e o tangelo 'Minneola' (8,21), que não diferiram estatisticamente entre si, indicando, portanto, um maior potencial para a produção de folhas verdes por parte desses genótipos. Já para o NP, todos os genótipos, exceto o tangelo 'PI 539702', apresentaram médias superiores que variaram entre 2,50, para o tangelo 'Minneola', e 1,37, para o tangelo 'Lee'. Já APA e NM apresentam uma média geral de 3,76 e 3,22, respectivamente, e, no caso deste estudo, não exerceram influência entre os genótipos.

Conclusão

Considerando a porcentagem de germinação e as variáveis significativas, o tangelo 'Chinotto' apresentou o melhor comportamento in vitro, quando comparados aos demais genótipos, enquanto o tangelo 'PI 539702' mostrou uma resposta inferior em relação às características estudadas.

Significado e impacto do trabalho

Em associação aos Bancos Ativos de Germoplasma instalados a campo, as coleções in vitro são cruciais para conservar a diversidade genética e, portanto, apoiar os programas de melhoramento genético de citros, possibilitando a seleção de genótipos que contenham características de interesse social, ambiental e econômico.

Cultivo de embriões de bananeira maduros e imaturos em meio de cultura com diferentes reguladores de crescimento

Rone do Carmo Souza¹, Alana do Carmo Silveira Santos², Milena Trindade Silva³, Vanessa de Oliveira Fiuza³, Mariana Conceição Menezes⁴, Lucymeire Souza Moraes Lino⁵ e Janay Almeida do Santos-Serejo⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

²Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Doutoranda em Biotecnologia UEFS/Embrapa, Feira de Santana, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, bolsista pós-doutorado Funarbe, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O programa de melhoramento genético da bananeira da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem como base a realização de cruzamentos entre indivíduos diploides com diploides, triploides e diploides e entre tetraploides e diploides. A obtenção de sementes nos cruzamentos realizados é difícil e, em muitos casos, a quantidade produzida é bastante reduzida. A germinação em condição de semeadura em substrato é muito baixa e o meio de cultura para o cultivo de embriões zigóticos não é muito eficiente para cultivo de embriões maduros e imaturos de bananeira. A adequação do meio de cultura com reguladores de crescimento se faz necessária para o cultivo in vitro de embriões das sementes resultantes de cruzamentos controlados para a obtenção de híbridos de qualidade.

Objetivo

Determinar um meio de cultura eficiente para germinação in vitro de embriões maduros e imaturos de bananeira.

Material e Métodos

Frutos de bananeira provenientes de polinizações realizadas entre os diploides CNMPF 0731 e Calcuttá foram coletados com 70 (53%), 90 (69%), 110 (84%) e 130 (100% de maturidade) dias após a polinização. No laboratório de cultura de tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, os frutos foram lavados em água corrente e em câmara de fluxo laminar, borrifado com álcool 70% para desinfestação superficial (exceto frutos de 130 dias, dos quais as sementes foram retiradas e lavadas em água corrente). Após cortes longitudinais nos frutos, as sementes foram retiradas com auxílio de uma pinça. Os embriões foram excisados com auxílio de uma lupa e inoculados em placas de Petri contendo meio de cultura. Foram testados seis diferentes tipos de meio de cultura (seis tratamentos), com três placas (repetição), contendo 10 embriões por placa: meio 1: MS; meio 2: MS + 2 mg L⁻¹ de cinetina; meio 3: MS + 0,54 mg L⁻¹ de BAP e 1 mg L⁻¹ de AIA; meio 4: MS + 1 mg L⁻¹ de GA₃; meio 5: MS + 4 mg L⁻¹ GA₃ e meio 6: MS + 10 mg L⁻¹ de GA₃. As placas foram incubadas em BOD sob temperatura controlada de 29 °C e 16 horas de luz. Foram determinadas porcentagens de germinação aos 7, 15 e 30 dias após inoculação no meio de cultura. O delineamento foi inteiramente casualizado em fatorial duplo (4 maturidade do embrião x 6 meios de cultura) e a análise dos dados foi feita com o programa R.

Resultados

Após cinco dias de cultivo os embriões de bananeira já estavam entumescidos e, a partir de sete dias, alguns embriões apresentavam-se em processo de germinação, dependendo do meio de cultura utilizado. Os embriões com 70 e 90 dias de maturação demoraram mais de 15 dias para ficarem entumescidos e apresentaram formação de calo embaixo da base dos embriões, podendo ser este o motivo da não germinação destes. O meio 1 (sem reguladores de crescimento) apresentou baixa taxa ou nenhuma germinação de embriões em todos os níveis de maturidade avaliados. A adição da cinetina não influenciou na taxa de germinação em nenhuma das fases de embriões estudada, com exceção dos embriões maduros. O meio 3, contendo os reguladores de crescimento AIA e BAP, ajudou na germinação dos embriões com 90, 110 e 130 dias de maturação. O ácido giberélico proporcionou germinação e enraizamento nos tratamentos de 110 e 130 dias de maturação. De uma maneira geral, os embriões com 100% de maturidade apresentaram mais de 50% de germinação de embriões nos meios em que se adicionou algum tipo de regulador de crescimento.

Conclusão

A suplementação do meio de cultura com reguladores de crescimento proporcionou taxas mais elevadas de germinação in vitro de embriões maduros e imaturos.

Significado e impacto do trabalho

A melhoria do meio de cultura pode ajudar a aumentar a germinação de embriões de bananeira, a produção de novos híbridos de alta qualidade e contribuir para a preservação e expansão das variedades de bananeira.

Determinação de meio de cultura para introdução in vitro de porta-enxertos cítricos a partir de tecidos maduros

Gabriel da Silva dos Santos¹, Denise Santos Vila Verde², Karen Cristina Fialho dos Santos³, Walter dos Santos Soares Filho⁴ e Antônio da Silva Souza⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira florestal, estudante de doutorado em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista da Capes, Ilhéus, BA; ³Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônômica, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

O melhoramento genético de citros possibilita gerar novos porta-enxertos, que são geralmente propagados por sementes. No entanto, muitas dessas sementes são poliembriônicas, que podem dar origem a plantas zigóticas, exigindo, assim, a separação do material nucelar para manter e garantir a uniformidade clonal do viveiro. Nesse sentido, propagar in vitro, usando ápices caulinares e gemas laterais de plantas adultas cultivadas a campo ou em ambiente protegido, oferece vantagens como a rápida produção de plantas geneticamente idênticas e livres de patógenos, a flexibilidade temporal e espacial, e a independência de sementes. Sendo assim, é necessário desenvolver um método alternativo que gere baixas taxas de contaminações em explantes provenientes de porta-enxertos cultivados em ambientes ex vitro e selecionar um meio de cultura adequado para que seja possível a regeneração sob as condições in vitro.

Objetivo

Comparar o desenvolvimento in vitro de tecidos maduros de diferentes porta-enxertos de citros em distintos meios de cultivo.

Material e métodos

Foram coletados brotos de porta-enxertos cultivados em casa de vegetação, com aproximadamente 2 cm de tamanho, dos genótipos BRS Bravo, BRS J Furr, BRS Stuchi, BRS Victória e LCR x CTSW - 009. Após coletados, os explantes foram conduzidos para o Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, reduzidos a um tamanho de cerca de 1 cm e submetidos ao tratamento de desinfestação na câmara de fluxo laminar, com imersão em álcool 70% por 30 segundos, seguido de 4 minutos em nitrato de prata a 0,5%, mais 4 minutos em hipoclorito de sódio a 0,5% e três lavagens em água de osmose reversa autoclavada. Em seguida, os explantes foram introduzidos em tubos de ensaio, contendo 12 mL dos seguintes meios de cultivo: 1) WPM; 2) meio 1 + 1 mg L⁻¹ de BAP; 3) meio 2 + 1 mg L⁻¹ de AG₃ e 4) MS com 0,01 mg L⁻¹ de ANA, BAP e AG₃, e cada tratamento composto por 15 repetições. Aos meios, adicionou-se 30 g L⁻¹ de sacarose, exceto para o meio 4 (20 g L⁻¹), e 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®, e o pH foi ajustado para 5,8 antes da autoclavagem. Em seguida, os explantes foram mantidos sob condições controladas de temperatura (27 ± 1°C, intensidade luminosa 30 μmol m⁻² s⁻¹) e fotoperíodo (16 h). Após 30 dias, foram avaliadas as variáveis percentagens de contaminações fúngicas (CF) e bacterianas (CB), porcentagem de explantes responsivos, altura de planta (AP; cm), número de folhas senescentes (NFS), número de folhas verdes (NFV) e porcentagem de explantes com raízes. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando o programa R, pacote ExpDes.pt., e as médias dos genótipos e dos meios de cultivo comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados

Houve uma média geral de 3% na variável CF, e o maior percentual (20%) alcançado no meio 2, nos genótipos BRS Bravo e LCR X CTSW - 009. Já para CB, houve uma média geral de apenas 0,67%, ocorrendo somente no meio 2, no 'BRS Stuchi', com uma taxa de 6,67%. A responsividade dos explantes variou entre 86,67%, para o 'BRS J Furr', e 15%, para o 'BRS Victoria'. Entre os meios, o 2 foi o mais responsivo, com uma taxa de 54,67%, seguido do meio 3 com 53,33%. Na análise de variância, para o NFS, não houve efeito significativo entre os meios testados. Para a AP, todos os genótipos, exceto o BRS Victoria, apresentaram as maiores médias estatisticamente. Em relação ao NFV, os meios 2, 3 e 4 foram superiores ao 1. Cabe salientar que não houve formação de raízes em nenhum dos tratamentos.

Conclusão

Para o estabelecimento de brotos, recomenda-se o meio 3, considerando o percentual de explantes responsivos e a análise das variáveis de desenvolvimento. O genótipo BRS J Furr mostrou a melhor resposta in vitro em comparação aos outros genótipos estudados.

Significado e Impacto do trabalho

O ajuste de introdução in vitro usando ápices caulinares e gemas laterais, procedentes de plantas adultas desempenha um papel fundamental na propagação em larga escala de porta-enxertos de citros, visando a produção de mudas com alta sanidade e qualidade genética.

Enraizamento in vitro de miniestacas do mamoeiro utilizando distintas concentrações de carvão ativado

Simone Sacramento dos Santos Silva¹, Denise Santos Vila Verde², Damares Lima Silva³, Tainara da Silva Pereira⁴, Karen Cristina Fialho dos Santos⁵, Carlos Alberto da Silva Ledo⁶ e Antônio da Silva Souza⁷

¹Bióloga, estudante de doutorado em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira florestal, estudante de doutorado em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônômica, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Em virtude da dificuldade de meios que proporcionem uma alta taxa de multiplicação do mamoeiro pelas técnicas convencionais, a citar a propagação por sementes, a estaquia e a enxertia, alternativas que contribuam para essa finalidade surgem como forma de minimizar esse obstáculo. Como, usualmente, o enraizamento de estacas nem sempre apresenta resultados satisfatórios, a adoção de métodos não convencionais, a exemplo de técnicas de cultura de tecidos, torna-se uma alternativa viável de propagação. Entre essas técnicas, a micropropagação tem sido um sistema importante para diversas espécies, sobretudo na fruticultura. Uma das etapas da micropropagação, o enraizamento, é muito complexo, pois envolve fatores fisiológicos, bioquímicos e biológicos (fatores internos) que interagem com os fatores externos (temperatura, clima e solo). A complexidade aumenta em função do genótipo e do meio de cultura que podem ser usados para essa finalidade. No caso do mamoeiro, o enraizamento é um dos fatores limitantes à micropropagação da cultura, e podem ser utilizadas diversas estratégias, como a adição de carvão ativado ao meio nutritivo, visando aumentar a taxa de enraizamento das miniestacas e possibilitar a formação de uma planta completa.

Objetivo

Verificar o efeito do carvão ativado no enraizamento de miniestacas do mamoeiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos, do Núcleo de Biologia Avançada, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizado em Cruz das Almas, BA. Para isso, foram utilizadas miniestacas do acesso 075 do grupo 'Solo' de *Carica papaya* L., oriundas de plântulas de embriões germinados no meio MS modificado. Essas plântulas foram seccionadas, em câmara de fluxo laminar, em miniestacas de 1 cm de tamanho, e introduzidas em meio MS acrescido de 0,01 mg L⁻¹ de ANA, BAP e AG₃, e das seguintes concentrações de carvão ativado: 0 g L⁻¹; 0,5 g L⁻¹; 1,0 g L⁻¹ e 1,5 g L⁻¹. Além disso, o meio foi suplementado com 20 g L⁻¹ de sacarose, solidificado com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel® e o pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. Em seguida, os explantes foram mantidos sob condições controladas de temperatura de 27 ± 1 °C, intensidade luminosa de 30 µmol.m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 h. Após 60 dias de cultivo, as plantas foram analisadas quanto à altura de parte aérea (APA; cm), número de folhas verdes (NFV), número de folhas senescentes (NFS), número de miniestacas (NM), número de raízes (NR), massa fresca de parte aérea (MFPA; mg), massa fresca de calo (MFC; mg) e número de divisões do calo (NDC). Em seguida, os dados foram analisados pelo Sisvar versão 5.8.

Resultados

Os resultados apresentados pela análise de variância demonstraram que não houve efeito significativo nas concentrações testadas de carvão ativado. Para as variáveis APA, NFV, NFS e NM, foram alcançadas as médias de 2,61 cm, 9,92 cm, 7,25 cm e 1,75 cm, respectivamente. Já para a MFPA, MFC e NDC, obteve-se as respectivas médias de 366,75 mg, 501,27 mg e 3 mg. Não houve formação de sistema radicular na ausência do carvão ativado, nem nas diferentes concentrações estudadas, e por isso, não foi possível realizar a avaliação da variável NR. Os coeficientes de variação (CV) dos dados variaram entre 18,9% a 93,36, para NM e MFPA.

Conclusão

A adição de diferentes concentrações de carvão ativado não promoveu o enraizamento do acesso 075 do grupo 'Solo' de *Carica papaya*, e também não favoreceu o desenvolvimento das demais variáveis analisadas.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de um protocolo que contemple todas as etapas do processo de micropropagação do mamoeiro, e em particular a do enraizamento, pode favorecer sua multiplicação, especialmente a de forma vegetativa, contribuindo, inclusive, para a produção de mudas de plantas hermafroditas em escala comercial.

Fingerprint molecular de porta-enxertos de citros via marcadores IRAP

Luiz Carlos de Souza Junior¹, Andresa Priscila de Souza Ramos², Walter dos Santos Soares Filho³ e Claudia Fortes Ferreira⁴

¹Estudante de bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da FAPESB, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Ciência do Solo), analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A citricultura é uma das cadeias que mais movimentam o agronegócio de frutas no Brasil. No entanto, está sujeita a vários fatores limitantes, como o déficit hídrico, alto custo de manutenção, além da estreita base genética dos porta-enxertos (PEs) disponíveis. Desse modo, torna-se importante a busca por ampliar a diversidade de variedades de porta-enxertos dos pomares brasileiros, que tem se sustentado em sua maioria, no uso do PE limoeiro cravo. A fim de resolver essa problemática, a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo híbridos de porta-enxerto com diversas características de importância econômica, como alta produtividade e consistentes com as exigências do agronegócio citrícola. Através do surgimento dessas novas variedades, torna-se necessário a obtenção da identidade molecular desses genótipos. Portanto, o Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMGC), vem implementando, por meio do uso de fingerprints moleculares, a garantia da identidade genética desses materiais. Os *fingerprints* moleculares oferecem perfis eletroforéticos formados a partir de bandas polimórficas oriundas de marcadores de DNA, que além de apresentar o perfil genético dos PEs, também podem ser utilizados para assegurar os direitos dos melhoristas em casos de contestação de idoneidade dos PEs sendo lançados.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho foi estabelecer as principais combinações de primers IRAP (*Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism*) que melhor discriminem os PEs (porta-enxertos) de citros de importância desenvolvidos pelo (Programa de Melhoramento Genético de Citros) da Embrapa em nível molecular.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Biologia Molecular (Núcleo de Biologia Avançada-NBA) da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram coletadas folhas jovens de cada um dos 12 porta-enxertos (PEs) selecionados para este trabalho e o DNA dos mesmos extraído de acordo com a metodologia de CTAB descrito por Doyle e Doyle (1987), com modificações. Foram testadas 11 combinações de marcadores IRAP. As amplificações foram conduzidas em termociclador, com o seguinte programa de amplificação: uma etapa inicial de 94 °C por 3 min., seguida de 35 ciclos de 94 °C por 30s, temperatura de anelamento x° (variando com a combinação dos primers) por 60s, 72 °C por 45s, com extensão final de 72 °C por 5 min. Após a amplificação, foi realizada a corrida eletroforética utilizando gel de agarose 2%. Em seguida, o mesmo foi fotodocumentado e utilizado para a geração de uma matriz binária com a presença (1) e ausência de bandas (0). As análises dos dados foram realizadas utilizando os softwares R (pacotes *vegan* e *poppr*) (R Development Core Team, 2016) e o software Genes (CRUZ, 2006).

Resultados

124 bandas, ou fragmentos, foram gerados a partir da combinação de 11 primers IRAP. Com base no software GENES, 14 marcas em 124, foram selecionadas para identificar os 12 PEs, com as principais marcas oriundas das combinações, Sukkula + Nikita (M21, M22), 3'LTR + LTR6149 (M37, M48), CO795 + CO945 (M56, M57, M61), CO795 + Stowaway (M66, M67, M70, M72), 9900 + CO699) (M78, M82) e 5'LTR + 3'LTR (M90). Já o software "R", pacotes *vegan* e *poppr*, identificou que as primeiras 13-14 bandas da combinação IRAP 5'LTR + Nikita (M1 a M13 ou M14), já podem ser consideradas suficientes para se obter um perfil eletroforético polimórfico entre os 12 PEs. Esses resultados serão importantes para, além de assegurar os direitos dos viveiristas/melhoristas, também agregar informações desses PEs junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Conclusão

Conclui-se que, as combinações de primers IRAPs utilizadas no presente estudo foram capazes de discriminar os porta-enxertos estudados e seus respectivos fingerprints moleculares.

Significado e impacto do trabalho

Agregar informações moleculares via marcadores de DNA aos principais PEs e assegurar os direitos de viveiristas/melhoristas em casos de contestação de idoneidade dos materiais gerados pela Embrapa CNPMF junto ao MAPA e aos produtores, contribuindo para os avanços biotecnológicos na cultura.

Identificação de regiões genômicas associadas à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca

Hiêda Sant'Ana dos Santos¹, Massaine Bandeira e Souza² e Eder Jorge de Oliveira³

¹Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento, pós-doutoranda na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie de grande importância mundial pela sua segurança alimentar, em função da sua grande eficiência no acúmulo de carboidratos, tolerância à seca e produção em solos marginais. Apesar disso, um dos grandes entraves à competitividade da cadeia produtiva da mandioca em comparação com outras culturas amiláceas é a ocorrência da deterioração fisiológica pós-colheita (DFPC). A DFPC está relacionada a alterações fisiológicas e/ou bioquímicas nas raízes da mandioca, geralmente não relacionados ao ataque de microrganismos, fazendo com que as raízes se tornem impalatáveis e não comercializáveis. A identificação de fontes de tolerância à DFPC e o entendimento dos mecanismos genéticos associados a esse estresse fisiológico são as estratégias mais eficazes para minimizar os impactos negativos da DFPC, de forma a garantir a sustentabilidade da mandiocultura.

Objetivo

Identificar as regiões genômicas associadas tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca (DFPC) por meio de estudos de associação genômica ampla (GWAS).

Material e Métodos

Dois ensaios de campo foram implementados em Cruz das Almas (BA), nos anos agrícolas de 2019/2020 (Experimento1) e 2020/2021 (Experimento2), sendo avaliados 353 e 718 genótipos, respectivamente. A colheita dos ensaios foi realizada de forma manual aos 12 meses após o plantio. Em seguida, as raízes foram identificadas e armazenadas em um galpão aberto com circulação de ar livre por 10 dias. Após esse período, as raízes foram cortadas e fotografadas com celular Android. As imagens foram processadas pelo software Image J (AvImJ) para estimar a área lesionada da DFPC. Também foi feita avaliação visual (AvVisual) por meio de uma escala diagramática (dois avaliadores). Os dados foram analisados por meio de análise de variância individual e conjunta, para estimação dos BLUPs. Foram estimados os componentes de variância e a herdabilidade no sentido amplo. A GWAS foi realizada utilizando 16k SNPs. Foi usado o modelo linear misto múltiplo (MLMM) com uma matriz de parentesco e estrutura populacional para cada ano de avaliação. As análises foram realizadas por meio do pacote Gapit implementado no software R.

Resultados

A severidade média da DFPC nos diferentes ensaios variou entre 23 a 28%. No Experimento2 a variância residual foi menor em relação ao Experimento1. Em contraste, a variância genética foi maior no Experimento1. A para a análise conjunta foi de 0,29 (AvImJ) e 0,26 (AvVisual), indicando que há uma predominância de efeitos ambientais no controle da característica. Já na análise individual, os valores de foram de magnitude mediana com variação entre 0,61 e 0,77, indicando uma expressão fenotípica mais estável. Portanto, o componente ambiental tem forte influência na expressão da DFPC e necessita ser acrescentado nos modelos. Os resultados da GWAS revelaram algumas regiões genômicas relacionadas à DFPC localizadas nos cromossomos 2, 5 e 12 na análise conjunta e nos cromossomos 1, 3, 8 e 15 nas análises individuais, embora não foram encontrados picos significativos ($p < 0,01$).

Conclusão

Não foram encontrados marcadores significativos nas análises de GWAS, mas houveram algumas regiões genômicas que podem estar associadas a deterioração fisiológica pós colheita, sendo necessária uma análise com mais genótipos e com inclusão da interação genótipo $\times$ ano no modelo para que futuramente essas informações possam ser utilizadas na seleção de genótipos resistentes à DFPC.

Significado e impacto do trabalho

Os genótipos mais tolerantes à DFPC serão utilizados para o desenvolvimento de cultivares com maior durabilidade da qualidade das raízes trazendo com isso maior flexibilidade na logística da colheita de mandioca e menor perda na pós-colheita, que atualmente são gargalos importantes tanto para mandioca de mesa quanto industrial. Por outro lado, a busca por SNP com alta significância para explicação da severidade da DFPC continua.

Influência da temperatura no cultivo in vitro de espécies silvestres de mandioca (*Manihot* spp.)

Jorge Eduardo dos Santos Melo¹, Denise dos Santos Vila Verde², Karen Cristina Fialho dos Santos³, Alfredo Augusto Cunha Alves⁴ e Antônio da Silva Souza⁵

¹Biólogo, estudante de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira florestal, estudante de doutorado em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; ³Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônômica, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

As espécies silvestres do gênero *Manihot* enfrentam dificuldades na propagação convencional, seja por meio da reprodução sexuada, devido às baixas taxas de germinação das sementes, ou pela propagação vegetativa, devido aos desafios no enraizamento das estacas. Nesse contexto, o cultivo in vitro emerge como uma alternativa viável, tanto para o resgate de embriões quanto para a micropropagação e conservação do germoplasma mediante a preservação in vitro. As técnicas de cultura de tecidos têm a capacidade de ajustar condições de cultivo para aprimorar protocolos que possam ser empregados tanto na micropropagação, acelerando a multiplicação de genótipos, quanto na conservação de germoplasma, mediante a preservação in vitro de acessos. Assim como outros fatores ambientais, a temperatura tem uma forte influência morfogênética no desenvolvimento da planta in vitro, regulando, por exemplo, o crescimento e a senescência foliar.

Objetivo

Testar o efeito de diferentes temperaturas no desenvolvimento in vitro de espécies silvestres de mandioca.

Material e Métodos

Em câmara de fluxo laminar, miniestacas com 1 cm de comprimento foram seccionadas de plantas previamente cultivadas in vitro das espécies *Manihot alutacea* D.J.Rogers & Appan., *M. pseudoglaziovii* Pax & Hoffman e *M. flabellifolia* Pohl. Em seguida, essas miniestacas foram introduzidas em tubos de ensaio contendo 10 mL do meio de cultura MS suplementado com 0,01 mg L⁻¹ de ANA, BAP e AG₃, e 20 g L⁻¹ de sacarose, solidificado com Phytigel® (2,4 g L⁻¹) e pH previamente ajustado para 5,8 antes de autoclavado por 20 min a 120 °C. Posteriormente, os explantes foram cultivados por 90 dias em câmaras climatizadas tipo BOD e salas de crescimento sob intensidade luminosa de 20 µmol m⁻² s⁻¹, fotoperíodo de 12 horas e temperaturas de 17 ± 1°C, 22 ± 1°C, 27 ± 1°C e 32 ± 1°C. Após esse período, foram avaliadas as variáveis altura de parte aérea (cm), número de folhas verdes e número de miniestacas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 (espécie) x 4 (temperatura), com 15 repetições, cada uma representada por um explante em um tubo de ensaio. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando o programa R, pacote ExpDes.pt., e as médias dos genótipos e das temperaturas comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados

Houve efeito altamente significativo na interação dos fatores para as três variáveis estudadas. Para a altura de parte aérea, a temperatura de 32 ± 1°C apresentou a maior média na espécie *M. alutacea*, enquanto essa mesma temperatura e a de 27 ± 1°C foram responsáveis pela produção das plantas mais altas em *M. pseudoglaziovii* e *M. flabellifolia*. As temperaturas 17 ± 1°C e 22 ± 1°C resultaram em plantas com as menores alturas, para as três espécies estudadas. A temperatura de 32 ± 1°C foi responsável pelas médias mais elevadas para as variáveis número de folhas verdes e número de miniestacas, em *M. alutacea*. Por outro lado, na temperatura de 17 ± 1°C ocorreu a menor produção de folhas verdes, tanto em *M. flabellifolia* como em *M. pseudoglaziovii*. As temperaturas de 27 ± 1°C e 32 ± 1°C se destacaram com médias superiores para variável número de miniestacas produzido por esses dois últimos genótipos, os quais tiveram as menores plantas na temperatura de 17 ± 1°C.

Conclusão

Em se tratando da micropropagação, nas temperaturas de 27 ± 1°C e 32 ± 1°C observou-se o melhor desenvolvimento de planta, enquanto que a temperatura de 22 ± 1°C pode ser utilizada para a conservação in vitro de germoplasma, por reduzir a taxa de crescimento das plantas.

Significado e impacto do trabalho

Ajustes nas condições de cultivo in vitro desempenham um papel fundamental, uma vez que, a depender do controle do ambiente, pode-se acelerar a micropropagação das plantas ou favorecer a conservação in vitro do germoplasma. Em ambas as situações haverá a disponibilidade de material silvestre para ser utilizado na geração de melhores cultivares de mandioca em programas de melhoramento genético de *Manihot esculenta* Crantz.

Introdução in vitro de brotos do mamoeiro (*Carica papaya* L.)

Rebeca dos Santos Mota Nicacio da Silva¹, Denise dos Santos Vila Verde², Karen Cristina Fialho dos Santos³, Antônio da Silva Souza⁴, Carlos Alberto da Silva Ledo⁵, Simone Sacramento dos Santos Silva⁶ e Michelle dos Santos Oliveira⁷

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira florestal, estudante de doutorado em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; ³Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônoma, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Licenciada em Biologia, estudante de doutorado em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mamão, posição que se deve especialmente por sua adaptação ao clima tropical. O seu plantio convencional mediante as sementes é suscetível à variabilidade gerada pela polinização livre, resultando em diferenças entre os genótipos, na qualidade dos cultivos e, conseqüentemente, dos frutos. Nesse contexto, a multiplicação in vitro do mamoeiro favorece a produção de mudas com os atributos genéticos esperados da planta matriz. Uma das formas de introdução do mamoeiro in vitro é por meio de brotos oriundos de plantas germinadas a partir das sementes em casa de vegetação ou telado. Essa metodologia evidencia a ocorrência de contaminações bacterianas e fúngicas logo no início do estabelecimento dos explantes in vitro, permite a produção de plantas saudáveis sob o aspecto fitossanitário e pode constituir em um sistema alternativo para a propagação do mamoeiro.

Objetivo

Testar a introdução e a regeneração in vitro de brotos de diferentes genótipos de mamão provenientes de plântulas cultivadas em ambiente protegido.

Material e Métodos

Brotos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) desenvolvidos em telado por meio do cultivo de sementes dos genótipos BS2000, Aliança e THB, todos do grupo 'Formosa', foram coletados e levados ao Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, onde o experimento foi instalado. Em seguida, em câmara de fluxo laminar, sob condições assépticas, os brotos foram desinfestados mediante imersão em álcool 50% por 1 minuto, depois em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos, seguindo-se de triplice lavagem com água de osmose reversa autoclavada, para retirar o excesso do hipoclorito. Após essa etapa, os brotos, com cerca de 1 cm de tamanho, foram introduzidos no meio MS acrescido de 0,01 mg L⁻¹ de ANA, BAP e de AG₃, e 20 g L⁻¹ de sacarose, solidificado com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel® e pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. Em seguida, os brotos foram mantidos em sala de crescimento, sob condições controladas de temperatura de 27 ± 1°C, com intensidade luminosa de 30 µmol m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 h. Após 32 dias, as seguintes variáveis foram avaliadas: taxas de contaminações por fungos (CF) e bactérias (CB), porcentagem de calogênese, número de brotos germinados (NBG), altura de parte aérea (APA, em cm) e número de folhas verdes (NFV). Os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar versão 5.8 e as médias dos genótipos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados

Em média, houve 18,46% e 3,33% para CF e CB, respectivamente. O genótipo BS2000 não apresentou contaminações, enquanto que para o 'Aliança' houve 15,38% de CF e nenhuma CB. O genótipo THB teve 40% de CF e 10% de CB. Houve uma média geral de 87,78% de formação de calo, sendo que o 'BS2000' apresentou 100% de calogênese em todos os explantes introduzidos. Os demais genótipos apresentaram uma média de 81,82% de explantes com calos. Na análise de variância, para o NBG, o 'BS2000' apresentou a maior média, diferindo dos genótipos THB e Aliança, que, por sua vez, não diferiram estatisticamente entre si. Para a APA, não houve diferença significativa entre os genótipos. O NFV não diferiu estatisticamente nos genótipos Aliança e BS2000, que apresentaram as maiores médias.

Conclusão

As taxas de contaminações que ocorreram podem ser consideradas como aceitáveis, o que facilitará bastante o estabelecimento in vitro de explantes de partida oriundos de sementes cultivadas em ambiente protegido. Considerando-se os genótipos, os melhores resultados se expressaram no BS2000.

Significado e impacto do trabalho

Um procedimento eficiente de introdução in vitro de brotos é decisivo para o estabelecimento de um sistema de micropropagação do mamoeiro, com a conseqüente produção de mudas de qualidade genética e fitossanitária, especialmente em se tratando da clonagem em larga escala de plantas hermafroditas.

Otimização de protocolos de extração de dsRNA de *Escherichia coli*

Márcio Leandro da Silveira Fonseca¹, Aline Simões da Rocha Bispo² e Eduardo Chumbinho de Andrade³

¹Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Doutora em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana; bolsista Funarbe pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

RNAi interferente é um mecanismo natural que desempenha um papel fundamental na regulação da expressão gênica, atuando como um mecanismo de defesa celular contra ácidos nucleicos invasores, como transposons e vírus. Esse processo é iniciado pela presença de moléculas de RNA de fita dupla (dsRNAs), o que resulta na degradação seletiva de RNAs que compartilham sequências específicas de homologia com os dsRNAs ativadores. O uso de RNAi tem ganhado destaque por seu potencial uso no desenvolvimento de produtos a base de dsRNA para controle de pragas, por apresentarem uma grande especificidade ao alvo, e baixo impacto potencial sobre o ambiente. Neste contexto, é importante desenvolver processos para produção e purificação de dsRNA em larga escala e baixo custo. Muitas pesquisas utilizam bactérias para a produção de dsRNAs, através de processos fermentativos, devido ao baixo custo envolvido, alta taxa de crescimento bacteriano e facilidade no manuseio.

Objetivo

Otimizar a produção de dsRNA em bactérias, por meio da avaliação de três diferentes protocolos de extração de dsRNA, buscando identificar o método mais eficaz a fim de maximizar a quantidade de dsRNA obtido.

Material e Métodos

O trabalho foi efetuado no laboratório de Virologia na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram testados três protocolos distintos de extração. Para cada protocolo foram feitas três repetições, cada uma em duplicata. No primeiro, o pellet bacteriano foi ressuscitado em 800 µL de solução I (25 mM Tris-HCl pH 8,0; 10 mM de EDTA e 5 mM de D-glucose), incubado por 5 minutos à temperatura ambiente. Em seguida foram adicionados 200 µL de solução II (720 µL de água, 80 µL de NaOH 5M e 200 µL de SDS 10%), para cada 1 mL de solução, e o tubo foi mantido durante 5 minutos no gelo. Posteriormente, 200 µL da solução III (3M Kac, 2 M Hac, pH 8,0) foram adicionados e misturados. No protocolo 2, o pellet foi ressuscitado em 800 µL de SDS 0,5% em tampão PBS 1x, homogeneizado em um vórtex. Em seguida, 40 µL de NaOH 5 M foram adicionados e as amostras foram homogeneizadas suavemente e mantidas por 5 minutos em temperatura ambiente. Posteriormente, 160 µL de Solução III foram acrescentados e a suspensão homogeneizada por inversão. As etapas seguintes foram idênticas para os dois protocolos, que consistiram na adição de 1V de clorofórmio, homogeneização da amostra, centrifugação a 14.000 rpm por 10 minutos, transferência do sobrenadante para um novo tubo e precipitação do dsRNA com a adição de 0,7 V de isopropanol. O dsRNA precipitado foi ressuscitado em 40 uL de água livre de nucleases. No protocolo 3, o pellet bacteriano foi ressuscitado em 800 µL de SDS 0,1% em tampão PBS 1x e então incubado a 95 °C por 2 minutos. Em seguida, 800 µL de Trizol foram adicionados às amostras e o processo de extração do dsRNA seguiu as recomendações do fabricante. O dsRNA precipitado foi ressuscitado em 40 uL de água livre de nucleases. Após a extração, as amostras foram tratadas com DNase e S1nuclease a fim de remover as moléculas de DNA e RNA de fita simples. As amostras foram então quantificadas em espectrofotômetro NANOVue e a qualidade do dsRNA foi avaliada por eletroforese em gel de agarose.

Resultados

O protocolo 3 apresentou uma concentração média de dsRNA de 675,12 ng/µL. Em seguida, o protocolo 1 registou uma média de 214,8 ng/µL, e o protocolo 2 obteve a média mais baixa, com 124,5 ng/µL.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, foi possível inferir que o protocolo 3 demonstrou ser o mais eficaz na extração de dsRNA. Esses resultados fornecem uma base sólida para a seleção do mesmo como método preferencial em futuros trabalhos de otimização na produção de dsRNA em bactérias. A escolha deste protocolo visa maximizar a eficiência da extração de dsRNA, um passo crucial para a obtenção de dsRNA de alta qualidade, contribuindo assim para o aprimoramento das estratégias de produção de dsRNA.

Significado e impacto do trabalho

O estudo aqui proposto auxilia no aprimoramento do sistema bacteriano utilizado para produção de dsRNA, intensificando a futura utilização do RNAi no controle na agricultura.

Tolerância à salinidade em acessos de mandioca cultivados in vitro

Adriele Nascimento Santana¹, Denise dos Santos Vila Verde², Antônio da Silva Souza³, Walter dos Santos Soares Filho⁴ e Karen Cristina Fialho dos Santos⁵

¹Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CAPES, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira florestal, estudante de doutorado em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista CAPES, Ilhéus, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônômica, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A salinidade pode afetar negativamente as plantas, causando fitotoxicidade devido ao aumento da pressão osmótica. Resulta, entre outros fatores, na perda de folhas e, consequente, na diminuição da produtividade. A mandioca é uma fonte alimentar essencial em muitas regiões do mundo. Entretanto, apesar dessa importância, existem lacunas significativas no conhecimento sobre como essa espécie responde à salinidade, especialmente quando cultivada in vitro.

Objetivo

Avaliar a tolerância à salinidade em acessos de mandioca cultivados in vitro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizado em Cruz das Almas, BA. Os tratamentos consistiram de três acessos (BRS Mulatinha, BRS Platina e BRS Gema de Ovo) submetidos a seis concentrações de cloreto de sódio (NaCl) (0 g L⁻¹; 0,64 g L⁻¹; 1,28 g L⁻¹; 1,92 g L⁻¹; 2,56 g L⁻¹ e 3,20 g L⁻¹), com 15 repetições por tratamento. O WPM foi o meio de cultura utilizado, acrescido das concentrações de NaCl, e de 30 g L⁻¹ de sacarose, solidificado com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel® e pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. Miniestacas, com ±1,5 cm de comprimento, foram inoculadas no meio de cultura e, posteriormente, o material foi mantido em sala de crescimento com intensidade luminosa de 30 μmol.m⁻².s⁻¹, temperatura de 27 ± 1°C e fotoperíodo de 16 h. Após 90 dias, as variáveis analisadas foram: altura de parte aérea (APA; cm), porcentagem de responsividade dos explantes, números de folhas verdes (NFV) e senescentes (NFS), número de miniestacas (NM) e peso da matéria fresca da parte aérea (MFPA; mg). Todos os dados coletados foram submetidos à análise estatística utilizando o programa Sisvar versão 5.8. Para as médias das concentrações de NaCl foram utilizados modelos de regressão polinomial e as médias dos genótipos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Os resultados indicaram que 69,60% dos explantes responderam positivamente, variando entre 35,6% na concentração de 2,56 g L⁻¹ e 88,9% na dose de 1,28 g L⁻¹ de NaCl. Quanto aos genótipos, as médias de responsividade dos explantes variaram entre 60% e 76,67%, para 'BRS Gema de Ovo' e 'BRS Platina', respectivamente. Na análise de regressão, observou-se que o NFS aumentou consideravelmente com a adição de NaCl, alcançando a maior média de 2,22 na dose ótima estimada de 2,11 g L⁻¹. A adição das concentrações de NaCl reduziu o NM em 24,04% até a concentração de 3,20 g L⁻¹. Quanto à APA, as maiores médias foram observadas na ausência de NaCl, com valores de 8,44 cm; 8,46 cm e 7,61 cm para os acessos BRS Platina, BRS Gema de Ovo e BRS Mulatinha, respectivamente. Para o NFV, os melhores resultados foram obtidos sem NaCl, com médias de 4,94 para 'BRS Mulatinha' e 4,66 para 'BRS Gema de Ovo'. Em relação ao acesso BRS Platina, não foi possível o ajuste de equação com sentido biológico para essa variável. Para a MFPA, não houve efeito significativo para 'BRS Mulatinha', enquanto que para 'BRS Gema de Ovo' atingiu-se uma dose ótima de 0,9 g L⁻¹ de NaCl, com média de 247,17 mg. Por fim, o genótipo BRS Platina teve a maior média na ausência de NaCl, registrando 361,36 mg.

Conclusão

A adição do NaCl ao meio de cultura possibilitou o desenvolvimento das plantas in vitro até a concentração de 1,28 g L⁻¹, sendo que os genótipos testados mostram-se tolerantes às concentrações estudadas, não havendo efeito fitotóxico.

Significado e impacto do trabalho

Este estudo amplia o conhecimento sobre os efeitos da salinidade na mandioca, uma cultura alimentar fundamental em muitas partes do mundo. Ele preenche uma importante lacuna de conhecimento sobre a resposta da mandioca ao estresse salino. A identificação de genótipos mais resistentes à salinidade pode contribuir para a redução de perdas nas colheitas em áreas afetadas, impulsionando a produção agrícola e fortalecendo a resiliência das comunidades rurais.

Uso de ferramentas moleculares para a identificação de acessos do banco ativo de germoplasma de mandioca *in vitro* contaminados com fitoplasmas associados ao couro de sapo (*Cassava Frogskin Disease*)

Rodrigo de Souza Silva dos Santos¹, Andressa dos Santos Rodrigues², Ana Paula Silva Novaes³, Luiz Carlos de Souza Junior⁴, Vanderlei da Silva Santos⁵ e Andresa Priscila de Souza Ramos⁶

¹Estudante da Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e Bolsista FAPESB na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da UFRB; ³Mestranda de Recursos Genéticos Vegetais (UFRB/EMBRAPA); ⁴Estudante do Bacharelado em Biologia da UFRB; ⁵Agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Agrônoma, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) sendo responsável por 5,7% dessa produção. Diante da importância econômica e alimentar da cultura, a Embrapa Mandioca e Fruticultura mantém um Banco de Germoplasma (BGM) *in vitro*, que exige plantas idôneas e livres de doenças. Uma das doenças que mais afeta a cultura é causada por bactérias do gênero *Phytoplasma*, que é associada com o Complexo do Couro de Sapo (Cassava Frogskin Disease-CFSD), que inviabilizam ou diminuem o valor comercial da cultura. Para manter a qualidade do BGM *in vitro*, é preciso avaliar a sanidade dos acessos já existentes e dos novos acessos introduzidos, a fim de identificar aqueles contaminados e evitar a disseminação da doença. Uma das formas de identificação é a utilização de ferramentas moleculares como PCR, que podem dar uma real dimensão do grau de contaminação do banco. No entanto, a identificação esbarra na dificuldade encontrada na realização dos testes, na distribuição da doença no hospedeiro, na sensibilidade, repetibilidade, reprodutibilidade e também da precisão dos iniciadores utilizados. Diferentes iniciadores têm sido identificados, testados e otimizados, além da introdução da técnica de PCR em tempo real utilizando sondas de hidrólise. O uso dessas técnicas permitem aumentar a possibilidade de facilitar a diagnose, reduzir a disseminação da doença e a contaminação dos bancos de germoplasma.

Objetivo

Identificar amostras positivas para a presença de fitoplasmas dentre os acessos de mandioca conservados e introduzidos no BAG *in vitro*, e otimizar iniciadores e técnicas para torná-los ferramentas de auxílio na diagnose dessa doença.

Material e Métodos

Foram coletadas 200 amostras do BAG *in vitro* do Laboratório de Cultura de Tecidos (LCT) e o trabalho foi realizado no Laboratório de Biologia Molecular (LBM), na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Adicionalmente foram coletadas quatro amostras sintomáticas em campo. A extração de DNA foi realizada utilizando o protocolo de Ferreira et al. (2019), com modificações. Em seguida, procedeu-se à realização das PCRs convencionais, testando os iniciadores P1/P7, PR16F2/PR16R2, P1/Tint e R16F2n/R16R2. Em seguida, os produtos de amplificação foram diluídos (1:15) e utilizados para realizar um novo PCR (Nested PCR), com o primer FTP R/F (816 pb). Também foi realizado um teste com a sonda de hidrólise 16SrIII, com os iniciadores rplII R/F, na técnica de qPCR, desenvolvidos por Pardo et al. (2013). Os resultados foram comparados com os controles positivos e negativos já existentes no LBM.

Resultados

Das amostras coletadas, 67 amostras foram testadas. Dentre estas, 46 mostraram bandas positivas para a combinação de primers P1/P7 e Nested com FTP para o PCR convencional. Essa combinação mostrou amplicons na altura esperada (816pb) e banda única. As demais combinações de primers não apresentaram amplificações eficientes para os testes realizados feitos em PCR convencional. As amostras positivas tiveram suas bandas extraídas e enviadas para sequenciamento. Além disso, as amostras sintomáticas e os controles foram utilizados para testar a sonda de hidrólise e otimização da mesma. A reação realizada com a sonda, mostrou curva de amplificação para os controles positivos e amostras sintomáticas, no entanto, são necessários mais testes para validação da mesma.

Conclusão

A combinação de primers P1/P7 e Nested com FTP foi a mais eficiente. É necessário continuar os testes para validação da sonda de hidrólise.

Significado e impacto do trabalho

A otimização de ferramentas moleculares para diagnose de doenças em mandioca garante a identificação precoce das principais doenças que afetam a cultura e afirmam a sanidade do BAG de mandioca *in vitro*. A seleção da ferramenta mais eficiente torna possível a identificação de todo o BAG, para assim retirar ou reintroduzir acessos contaminados.

Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aplicação de nanopartículas de cobre para o controle da antracnose em mamões

Mateus Ramos de Santana Trindade¹, Ruth de Carvalho Santos Souza¹, Tiago Sampaio Santana², Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki³ e Ronielli Cardoso Reis⁴.

¹ Estudante de Bacharelado em Biologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ² Engenheiro de pesca, mestre em Ciência Animal, bolsista de DTI-C da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³ Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴ Engenheira de alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O mamão (*Carica papaya* L.) é um fruto cultivado em regiões tropicais e durante o seu amadurecimento algumas doenças pós-colheita, como a antracnose, se desenvolvem, reduzindo a qualidade e a vida útil dos frutos. Uma alternativa para minimizar essas perdas é a aplicação de revestimentos, os quais podem ser associados a agentes antimicrobianos como as nanopartículas de metais. O uso de vegetais para a biossíntese de nanopartículas de metais visando ao controle de fitopatógenos representa uma importante inovação tecnológica. A síntese de nanopartículas por sistemas biológicos, também conhecida como síntese verde ou biossíntese, torna-se bastante expressiva, visto que tem por finalidade ser minimamente agressiva ao ambiente e aos seres que nele habitam.

Objetivo

Avaliar o efeito das nanopartículas de cobre, sintetizadas a partir de extrato de aroeira, no controle da antracnose (doença fúngica) em frutos de mamoeiro.

Material e Métodos

Os frutos, no estágio 2 de maturação, foram lavados com água e detergente neutro e posteriormente imersos em uma solução de hipoclorito a 1%, por 15 minutos, a fim de eliminar a microbiota superficial do fruto. Logo após, realizou-se o enxague em água destilada e os frutos foram secos em temperatura ambiente. Realizou-se quatro ferimentos na epiderme dos frutos, os quais foram inoculados com discos de micélio do fungo *Colletotrichum* spp., com diâmetro de 8 mm, cultivado por 10 dias em meio ágar-batata-dextrose (BDA). Em seguida, os frutos foram acondicionados em câmara úmida por 48 horas. Na etapa seguinte os frutos foram imersos em solução aquosa de nanopartículas de cobre sintetizadas a partir das seguintes concentrações de extrato de aroeira, em mg L⁻¹: 500, 1000, 2000, 3000 e 5000. Foram incluídos os seguintes controles: controle absoluto (fruto sem fungo e sem revestimento); fruto inoculado com o fungo; fruto revestido com cera comercial de carnaúba 1:4 e fruto inoculado com o fungo e revestido com solução de sulfato de cobre 10 Mm. Ao atingirem o estágio 5 de maturação, os frutos foram avaliados quanto à perda de massa (%), tempo de amadurecimento (dias), firmeza dos frutos (Lbf) e lesão de antracnose (mm). Foram realizadas 10 repetições experimentais e os dados obtidos foram submetidos ao teste F (p<0,05) e, para F significativo, realizou-se o teste de Tukey (p<0,05).

Resultados

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para os parâmetros perda de massa, dias de amadurecimento e firmeza dos frutos. Os mamões amadureceram em média após 5 dias, apresentaram perda de massa média de 7,7% e firmeza de 1,67 Lbf. As nanopartículas de cobre, sintetizadas a partir das cinco concentrações de extrato de aroeira, não controlaram o crescimento da lesão de antracnose e, após 5 dias, os frutos apresentaram lesão média de 12 mm. Para explicar esse resultado, consideram-se duas hipóteses: a primeira é de que as partículas de cobre sintetizadas a partir do extrato vegetal de aroeira não atingiram o tamanho nano, e por isso podem ter sido ineficientes no controle químico do fitopatógeno; a segunda é de que as nanopartículas de cobre sintetizadas a partir das cinco concentrações de extrato de aroeira, não são eficientes para o controle da antracnose.

Conclusão

As partículas de cobre biossintetizadas a partir das cinco concentrações de extrato de aroeira não foram eficientes para o controle da antracnose em frutos de mamoeiro.

Significado e impacto do trabalho

O uso de vegetais para a biossíntese de nanopartículas de metais, visando o controle de fitopatógenos, representa uma importante inovação tecnológica. As nanopartículas de cobre sintetizadas a partir do extrato de aroeira não foram eficientes para o controle da antracnose, mas outros extratos vegetais podem ser testados visando ao controle de doenças pós-colheita em frutos de mamoeiro.

Avaliação da composição nutricional de frutos da variedade de mamoeiro BRS L78 cultivada em sistema orgânico

Mari Fátima Freitas Santos¹, Eliseth de Souza Viana², Ronielli Cardoso Reis³ e Jaciene Lopes de Jesus⁴

¹Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza-Unimam, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Economista Doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA.

³Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; ⁴Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O mamoeiro é uma das principais fruteiras da América Tropical, sendo seus frutos bastante consumidos in natura ou industrializados. Diante da importância da cultura e o seu impacto no agronegócio brasileiro, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, iniciou em 1995, ações de pesquisa em melhoramento genético do mamoeiro, usando como base a variabilidade genética presente no Banco Ativo de Germoplasma de Mamão. A variedade BRS L78 foi obtida pelo processo de seleção massal dentro de uma população segregante e registrada no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) em 2019. Novos estudos estão sendo conduzidos em diversas regiões brasileiras a fim de conhecer seu desempenho agrônomo, sua resistência às doenças, além de suas características físico-químicas, nutricionais e sensoriais para lançá-la como uma nova variedade para a sociedade. Ressalta-se que a utilização de agrotóxicos no cultivo do mamoeiro é uma prática comum, devido à suscetibilidade da planta à diversas doenças. Por isso, no presente estudo a variedade BRS L78 foi cultivada em sistema orgânico de produção a fim de conhecer as características dos frutos nessa condição.

Objetivo

Avaliar a composição nutricional dos frutos da variedade de mamoeiro BRS L78, proveniente de cultivo orgânico, e compará-la com variedades comerciais.

Material e Métodos

Os frutos de mamão foram provenientes do campo experimental da empresa Bioenergia Orgânicos, localizada em Lençóis, BA e cultivadas em sistema orgânico. Foram avaliadas quatro variedades do grupo Solo, sendo três comerciais ('BS 2000', 'THB' e 'Aliança') e a 'BRS L78'. Os frutos foram colhidos no estágio 2 de maturação (com até 25% da casca amarela) e avaliados no estágio 5 (casca completamente amarela). O estudo da composição nutricional compreendeu as avaliações dos teores de água, proteína, lipídeos, carboidratos e fibras alimentares. Os resultados foram expressos em porcentagem. O conteúdo de carboidratos foi obtido por meio da equação $\{100 - [\text{umidade} (\%)] + [\text{cinzas} (\%)] + [\text{lipídeos} (\%)] + [\text{proteína bruta} (\%)]\}$. O valor calórico total (VCT) foi calculado utilizando-se os fatores de conversão de Atwater: 4 kcal g⁻¹ (proteínas); 4 kcal g⁻¹ (carboidratos) e 9 kcal g⁻¹ (lipídeos). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições experimentais de cinco frutos, e os dados obtidos submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias, quando significativas, foram comparadas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados

A variedade BRS L78 não diferiu estatisticamente das demais quanto aos teores de água, fibras alimentares, carboidratos e VCT, com médias iguais a 86,82%, 0,83%, 11,14% e 47,53 kcal, respectivamente. A variedade THB superou os teores de cinzas da 'BS 2000' (0,43%) e 'BRS L78' (0,41%), com média igual a 0,52%. O teor de lipídeos da 'THB' também foi superior ao da 'BS 2000' (0,01%), com média igual a 0,03%. A 'THB' apresentou ainda maior teor de proteínas (0,97%), quando comparado com as variedades Aliança (0,66%), BS 2000 (0,61%) e BRS L78 (0,44%). Embora tenha ocorrido diferença significativa para os teores de cinzas, lipídeos e proteína, as diferenças observadas foram bem pequenas, o que mostra que a 'BRS L78' pode competir com as variedades comerciais considerando a composição nutricional.

Conclusão

A variedade BRS L78 não apresentou diferença no valor nutricional para a maioria das características avaliadas quando comparada às variedades comerciais, o que mostra seu potencial para competir no mercado.

Significado e impacto do trabalho

A variedade de mamão BRS L78 representa uma nova alternativa para o mercado produtor e consumidor de mamão. A caracterização de frutos de novas variedades de mamoeiro e a comparação com variedades comerciais é importante para verificar o potencial de competição no mercado.

Avaliação da influência de formulações de revestimentos comestíveis na manutenção da qualidade físico-química durante a vida útil pós-colheita de mamões

Emily Souza Santos¹, Dandara Cardoso Santana², Luis Eduardo Pereira Silva³, Pedro Antônio da Hora⁴, Elaine Goes Souza⁵ e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq-Brasil, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq-Brasil, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, mestre em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o segundo produtor mundial de mamão, porém o destino da produção é basicamente o mercado interno. Isto devido à perecibilidade da fruta, que é resultante do metabolismo intenso e da incidência de doenças pós-colheita. Os revestimentos comestíveis são uma alternativa para o aumento da vida útil dos frutos, devido ao controle do amadurecimento dos mamões, protegendo-os contra a perda de umidade e os efeitos do oxigênio, retardando assim a sua deterioração. A cera de carnaúba é comercialmente utilizada como revestimento em mamões, porém seu custo ainda é relativamente elevado.

Objetivo

Avaliar a influência da aplicação de formulações de revestimento comestível à base de derivado celulósico sobre a manutenção da qualidade físico-química pós-colheita de mamões, visando a desenvolver um revestimento comestível mais barato e alternativo à cera de carnaúba.

Material e Métodos

Mamões da cultivar Sunrise (tipo Solo), provenientes do município de Presidente Tancredo Neves, BA, foram colhidos com os primeiros sinais de amarelecimento da casca (estádio 1) e transportados para o laboratório de pós-colheita, da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram estudados dois revestimentos à base de hidroxietilcelulose (HEC), Teste A e Teste B, nas diluições de: 1:2; 1:3; 1:4 e 1:5 em água destilada. Frutos sem revestimento foram considerados tratamento controle. Os frutos foram imersos nas suspensões, por um minuto, e colocados para secar sobre papel manteiga. Após a secagem, os frutos foram armazenados em temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$ e 50-60% UR) até atingirem o estágio 5 de amadurecimento (casca completamente amarela). As variáveis avaliadas foram: dias para amadurecimento, perda de massa, firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); relação SS/AT; porcentagem de podridões e a podridão peduncular. Os experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2x5 (revestimento x diluição), com cinco repetições de dois frutos por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e testes de média por Tukey ($p < 0,05$) para os fatores qualitativos e, regressão para os fatores quantitativos.

Resultados

A diluição de 1:3 foi a que apresentou maior período de dias para amadurecimento (11,5 dias), no caso do Teste A, e a diluição de 1:4 (10,0 dias), para o Teste B. A aplicação de revestimentos reduziu a perda de massa, pois os frutos sem revestimento apresentaram perda acumulada de 7,65% e os frutos revestidos apresentaram, em média, perda de 6,70%, porém com maior período para amadurecimento. Os frutos sem revestimento apresentaram firmezas mais elevadas em relação aos frutos revestidos. Foi observado ajuste quadrático, em ambos revestimentos, para o teor de sólidos solúveis, com os menores valores na diluição de 1:3 (10,38 °Brix) para o Teste A e 1:4 (10,76 °Brix) para o Teste B. Um ajuste quadrático também foi observado para a acidez titulável com menores valores na diluição de 1:2 e 1:3, respectivamente para o Teste A e o Teste B. Houve diferença significativa somente para podridão peduncular na diluição 1:5 do Teste B, indicando que os revestimentos não são muito eficientes no controle das doenças pós-colheita em mamão.

Conclusão

A aplicação de revestimento à base de hidroxietilcelulose reduziu a perda de massa e aumentou a vida útil pós-colheita dos frutos, mantendo sua qualidade físico-química.

Significado e impacto do trabalho

A aplicação de cera de carnaúba é comercialmente utilizada para promover aumento da conservação dos frutos, porém ainda tem um preço relativamente alto. O uso de revestimentos à base de hidroxietilcelulose aumenta a conservação dos mamões, podendo ser uma alternativa viável para substituição da cera de carnaúba.

Avaliação da qualidade físico-química de frutos de híbridos de abacaxizeiro resistentes à fusariose em diferentes estádios de maturação

Pedro Antonio Duarte da Hora¹, Ciro Barbosa Gomes², Thais Corrêa Gomes³, Domingo Haroldo Reinhardt⁴, Elaine Goes Souza⁵ e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutoranda do PPG em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, mestre em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil destaca-se como o quarto produtor de abacaxi, ficando atrás somente da Costa Rica, Indonésia e Filipinas. As cultivares Pérola e Smooth Cayenne, as mais plantadas no Brasil, são suscetíveis à fusariose, principal doença da cultura, que causa perdas elevadas nas plantações em todas as regiões produtoras do país. O uso de variedades resistentes é a forma mais eficiente e menos onerosa para o controle da fusariose, além de contribuir para atender à demanda dos consumidores por alimentos mais saudáveis e livres de resíduos de defensivos. Para melhorar o potencial de adoção de novas variedades, informações sobre as características dos frutos são de grande importância. Além disso, a colheita dos frutos em estádios adequados de maturação é determinante para assegurar a melhor qualidade desses para o consumidor.

Objetivo

Avaliar a qualidade físico-química dos frutos de novos híbridos de abacaxizeiro resistentes à fusariose, colhidos em diferentes estádios de maturação, visando a fornecer maiores informações sobre suas características pós-colheita.

Material e Métodos

Os abacaxis 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Diamante', oriundos de unidade de referência tecnológica (URT), localizada em Itaberaba, BA, foram colhidos em quatro estádios de maturação: verde; pintado; colorido e amarelo. Os frutos foram avaliados logo após a colheita e a cada cinco dias por até 15 dias, armazenados à temperatura ambiente (25°C e 50-60% UR). Foram avaliadas as seguintes variáveis: massa e comprimento do fruto e da coroa; perda de massa, diâmetro médio do fruto; translucidez da polpa; firmeza, acidez titulável (AT); sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com repetições de cinco frutos por tratamento (híbrido), por dia de análise. Os resultados da avaliação da qualidade de cada estágio de maturação e da vida útil pós-colheita foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e teste F ($p < 0,05$), respectivamente.

Resultados

Os estádios de colheita não influenciaram nas características físicas do híbrido 'BRS Sol Bahia'. O híbrido 'BRS Diamante' apresentou frutos com maior massa (1.184,4 g) e comprimento (38,12 cm) quando colhidos no estágio pintado. Com relação às características químicas, ambos os híbridos 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Diamante' apresentaram maiores valores de acidez titulável (0,59 e 0,68 g 100 g⁻¹ ácido cítrico), sólidos solúveis (16,0°Brix e 15,1°Brix) e relação SS/AT (27,48 e 22,25), respectivamente, quando colhidos no estágio verde. Com relação ao período de armazenamento, para ambos os híbridos, os frutos colhidos nos estádios verde, pintado e colorido mantiveram a qualidade físico-química por até 15 dias. Os frutos colhidos no estágio amarelo mantiveram a qualidade físico-química até os 10 dias de armazenamento e, após este período, apresentavam podridões no pedúnculo e exudação de suco, tornando-se impróprios para o consumo.

Conclusão

Os frutos dos híbridos 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Diamante' podem ser colhidos a partir do estágio pintado. Não é recomendado colher os frutos destes híbridos no estágio verde. Frutos colhidos nos estádios pintado e colorido têm maior período de vida útil pós-colheita em temperatura ambiente, podendo ser armazenados por até 15 dias.

Significado e impacto do trabalho

A colheita no momento certo garante a qualidade dos frutos e maior período de conservação dos novos híbridos de abacaxizeiro resistentes à fusariose, 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Diamante' o que auxilia na adoção e aceitação das novas variedades pelo produtor e consumidor.

Caracterização dos teores de amilose e amilopectina no amido de mandioca

Vinicius dos Reis Aragão¹, Luciana Alves de Oliveira², Natália Rocha Ribeiro³, João Vinícius Souza Moreira⁴, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁵ e Eder Jorge de Oliveira⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheira-agrônoma, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

⁵Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O amido, principal produto obtido das raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é um polímero natural composto quimicamente de duas frações distintas: amilose e amilopectina. A principal função do amido na indústria depende das propriedades físico-químicas e estruturais que esse polímero apresenta, considerando sempre o tamanho, a forma e a proporção de amilose/amilopectina. Essas características possibilitam variadas utilizações para atender ao mercado consumidor. Amidos com elevada ou baixa relação amilose/amilopectina apresentam diferentes aplicações industriais. Portanto, a identificação de genótipos de mandioca que tenham amidos com propriedades de interesse industrial é de fundamental importância para atender às diferentes demandas de uso.

Objetivo

Determinar as concentrações de amilose e amilopectina em genótipos e híbridos de mandioca do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura, colhidos em anos e locais distintos, visando à seleção de híbridos promissores para o mercado ou para novos cruzamentos.

Material e Métodos

As avaliações de 61 genótipos de mandioca foram realizadas no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, sendo que nove dos 61 genótipos foram colhidos em dois anos diferentes ou em dois locais. Para extrair o amido, as raízes foram descascadas, lavadas, quarteadas, os lados opostos separados e cortados em seguida. Cada genótipo de mandioca foi triturado com água em liquidificador, na proporção de 1:1 (500 g de mandioca picada para 500 mL de água gelada), durante 1 minuto. A massa obtida foi filtrada com auxílio de tecido *voil* e em peneira de malha 150 mesh. A suspensão obtida foi mantida em câmara fria a 4°C, durante 12 horas, e o sobrenadante descartado. O amido depositado foi lavado com aproximadamente 20 mL de álcool etílico PA e posteriormente seco a 40°C, antes de ser macerado e armazenado. A relação amilose/amilopectina foi determinada pelo método colorimétrico do iodo. Os grânulos de amido foram dispersos com etanol e gelatinizados com hidróxido de sódio. Uma alíquota da suspensão foi acidificada e, após a reação com o iodo, o complexo formado de coloração azul foi quantificado por espectrofotometria a 620 nm. A curva-padrão foi elaborada com soluções diluídas e seriadas de amilose padrão e amilopectina, com a soma da amilose mais a amilopectina sendo igual a 100%. Para os nove genótipos com repetição foi calculado o coeficiente de variação do teor de amilose.

Resultados

Observou-se uma variação do teor de amilose entre 9,4% ('BGM-0162') e 29,3% ('BGM-2124') e entre 70,7% ('BGM-2124') e 90,6% ('BGM-0162') para amilopectina, percentuais próximos aos relatados na literatura. Os nove genótipos avaliados em pelo menos dois anos de cultivo ou em dois locais, apresentaram coeficiente de variação entre 0,47% ('BGM-0998', amilose 27,6% e 27,7%) a 35,43% ('BGM-2034', amilose 11,5% e 19,1%). A variação observada para o mesmo genótipo nos dois anos de avaliação ou no mesmo ano em outro local indica a influência das condições ambientais na produção de amido pela planta.

Conclusão

O efeito do genótipo e o ano de colheita afetaram os teores de amilose e amilopectina em mandioca. Entre os genótipos analisados, o 'BGM-2124' apresentou maior teor de amilose (maior relação amilose/amilopectina), enquanto o 'BGM-0162' obteve o menor percentual de amilose e, portanto, maior para amilopectina.

Significado e impacto do trabalho

Conhecer a composição do amido é de fundamental importância para selecionar híbridos de mandioca que atendam a indústria e a exigência do mercado consumidor. Os teores de amilose e amilopectina sofrem variação quanto ao ano da colheita, o que pode influenciar na qualidade final do amido obtido.

Perfil de viscosidade do amido extraído de diferentes híbridos de mandioca

Joyce Cardoso Barbosa¹, Luciana Alves de Oliveira², Palmira de Jesus Neta³, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁴ e Vanderlei da Silva Santos⁵

¹Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA;

²Engenheira-química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-florestal, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca, *Manihot Esculenta* Crantz, é a terceira maior fonte de carboidratos, depois do arroz e do milho, e está presente na mesa de milhões de pessoas. Apresenta grande importância para a indústria alimentícia devido ao elevado teor de amido que pode ser aplicado em diferentes produtos. O amido de mandioca apresenta características físico-químicas tais como pasta macia, maior viscosidade e clareza e menor tendência à retrogradação do que os amidos de cereais, além de sabor e aromas suaves. A alta tendência a retrogradação é uma característica indesejada na indústria de produtos refrigerados e congelados que utilizam o amido como espessante, bem como na indústria de panificação e massas.

Objetivo

Avaliar o perfil de viscosidade do amido de híbridos de mandioca gerados pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

Híbridos amarelos de mandioca com perfil de viscosidade do amido similares às do amido ceroso foram identificados na Embrapa Mandioca e Fruticultura e cruzados com variedades comerciais. As sementes dos 107 híbridos gerados foram plantadas nos campos experimentais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e o amido foi extraído das raízes no mesmo dia da colheita. Para obtenção do amido, as raízes foram descascadas, lavadas, quarteadas, os lados opostos separados e cortados em seguida. Triturou-se cada híbrido com água em liquidificador com hélice não cortante na proporção de 1:1 (500 g de mandioca picada para 500 mL de água gelada) durante 1 minuto. A massa obtida foi filtrada com auxílio do tecido *voil* e peneira de 150 mesh. Os perfis de viscosidade foram avaliados pelo analisador rápido de viscosidade (RVA), série S4A (RVA 4500) da Newport Scientific. Uma amostra de 2,5 g (b.s.) foi suspensa em água destilada ajustando-se o material para 9% p/p de umidade. A amostra foi aquecida a 50 °C e agitada a 960 rpm por 10 segundos e mantida a 160 rpm até o final. O teste foi iniciado à temperatura de 50 °C, permanecendo nessa temperatura por 1 min, com elevação da temperatura para 95 °C durante 3,7 min. A temperatura foi mantida a 95 °C por 2,5 min e, então, ocorreu o resfriamento, por um período de 3,7 min, até 50 °C, mantendo-se esta temperatura por 2 min. Os valores médios obtidos foram comparados entre os híbridos.

Resultados

As propriedades de pasta dos 107 híbridos variaram entre 67,0 a 75,2 °C para temperatura de empastamento, 3,2 e 4,5 min para tempo de pico, 2497 e 4570 cP para pico de viscosidade, 371 e 1677 cP para viscosidade mínima, 1792 e 3277 cP para viscosidade de quebra, 504 e 3135 cP para viscosidade final e 134 e 1672 cP para tendência à retrogradação. Os 10 híbridos com menores tendência à retrogradação (134 cP - híbrido 1 a 402 cP - híbrido 10) foram selecionados para as avaliações no campo e no laboratório nos próximos anos. Amidos com baixo tempo de pico e baixa temperatura de empastamento indicam baixa resistência ao inchamento e fácil formação de pasta, o que o torna mais adequado para processos industriais devido à diminuição nos custos de energia durante a produção, sendo o amido do híbrido 3 (68 °C e 3,7 min) com os menores valores. O híbrido 1 apresentou o menor valor para a viscosidade mínima (371 cP), a viscosidade final (504 cP) e tendência à retrogradação (134 cP).

Conclusão

O híbrido 1 apresentou amido com os menores tempo de pico, quebra, viscosidade final e baixa tendência à retrogradação, característica desejável como agente gelificante em produtos alimentícios refrigerados e congelados.

Significado e impacto do trabalho

A avaliação e seleção de amidos de híbridos de mandioca desenvolvidos pela Embrapa são importantes, uma vez que amidos com propriedades diferentes podem atender a distintas aplicações na indústria. Diferenças nos perfis de viscosidade dos amidos extraídos dos híbridos de mandioca podem identificar amidos com características mais interessantes para a indústria de alimentos.

Qualidade físico-química e sensorial de frutos da cultivar de mamoeiro BRS L78

Karine de Oliveira Almeida¹, Jaciene Lopes de Jesus Assis², Vitória Fiuza da Silva³, Mari Fátima Freitas Santos³ e Ronielli Cardoso Reis⁴

¹Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o segundo produtor mundial de mamão mas o seu cultivo está fundamentado no uso de poucas cultivares, fator que agrava a estreita diversidade genética da espécie. O programa de melhoramento genético de mamoeiro da Embrapa caracterizou e selecionou a variedade BRS L78, do grupo Solo, a qual está sendo avaliada em diversas regiões do país, inclusive em sistema orgânico de produção. Como as características físico-químicas dos frutos variam de acordo com a variedade, é importante obter tais informações antes do lançamento. Testes sensoriais também são fundamentais e, para a 'BRS L78', o que se busca são frutos que apresentem características superiores ou semelhantes aos seus concorrentes do grupo Solo.

Objetivo

Avaliar a qualidade físico-química e sensorial de frutos do mamoeiro 'BRS L78' e das cultivares concorrentes de mercado.

Material e Métodos

Os frutos do mamoeiro 'BRS L78' e das cultivares comerciais BS 2000, Aliança e THB foram produzidos no sistema orgânico, na região da Chapada Diamantina, BA. Foram colhidos no estágio 2 de maturação e transportados para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, BA. Os frutos foram lavados, sanitizados e armazenados em condições de temperatura ambiente até atingirem o estágio 5 de maturação (casca completamente amarela). Foram realizadas as análises físicas de comprimento, diâmetro, firmeza do fruto com casca e físico-químicas de sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), vitamina C, polifenóis extraíveis totais (PET) e carotenoides totais. A aceitação global foi realizada utilizando a escala hedônica de 9 pontos e a doçura dos frutos avaliada utilizando a escala do Ideal. Os dados foram submetidos a análise de variância e para F significativo procedeu-se o teste de Tukey ($p < 0,05$). Os percentuais de aprovação foram calculados somando o número que provadores que atribuíram notas iguais ou maiores do que 6,0.

Resultados

A cultivar THB apresentou frutos com os menores comprimentos (10,59 cm) e não houve diferença entre as demais cultivares para essa característica. Os frutos da variedade BRS L78 e das três cultivares comerciais não diferiram entre si em relação ao diâmetro e à firmeza e apresentaram valores médios de 7,72 cm e de 7,92 N, respectivamente. Os frutos da variedade BRS L78 apresentaram 13°Brix de sólidos solúveis, valor semelhante aos observados para as três cultivares comerciais. Os frutos da 'THB' apresentaram elevada acidez titulável (0,13%) o que refletiu na menor relação SS/AT dos frutos (90,93). As cultivares THB e BS 2000 apresentaram frutos com os maiores teores de vitamina C, 134,81 mg 100 g⁻¹ e 109,50 mg 100 g⁻¹, respectivamente. A cv. THB destacou-se também pelo maior teor de PET, 114,39 mg EAG 100 g⁻¹ de polpa. Não houve diferença em relação aos carotenoides totais e o valor médio foi de 46,7 µg g⁻¹. Os frutos de mamão da variedade BRS L78 e da cv. BS 2000 apresentaram os maiores percentuais de aceitação (92% e 90%, respectivamente) e notas médias de 7,0 na escala hedônica. A polpa dessas duas variedades foram consideradas com doçura ideal por 69% e 63% dos consumidores, característica que pode ter interferido positivamente na aceitação.

Conclusão

A variedade BRS L78 apresentou frutos com características físicas e físico-químicas semelhantes aos das cultivares comerciais Aliança e BS 2000 e relação SS/AT superior à cultivar THB. Essa nova variedade apresentou aceitação sensorial superior às comerciais 'THB' e 'Aliança' e a sua polpa é considerada com doçura ideal pela maioria dos consumidores.

Significado e impacto do trabalho

Avaliar a qualidade físico-química e sensorial de novas variedades de mamão é muito importante para os programas de melhoramento genético. A partir dessas avaliações é possível selecionar genótipos com qualidade igual ou superior às suas concorrentes de mercado, contribuindo assim para a adoção dessas novas variedades pelo mercado consumidor.

Qualidade sensorial de novos híbridos de mandioca de mesa

Vitória Fiuza da Silva¹, Letícia de Jesus Tedgue¹, Tiago Sampaio de Santana², Vanderlei da Silva Santos³ e Ronielli Cardoso Reis⁴

¹Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro de Pesca, mestre em Ciência Animal pela UFRB, bolsista de desenvolvimento tecnológico industrial C da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. ⁴Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada no mundo todo e se constitui em um alimento básico para milhões de pessoas dos países em desenvolvimento. A qualidade culinária da mandioca de mesa é aferida medindo-se o tempo de cozimento, sendo classificada em "A" quando é de até 30 minutos a 100°C; "B" quando o cozimento só acontece sob pressão e "C" quando não cozinha mesmo sob pressão. Existe uma relação entre o tempo de cozimento e a seleção de genótipos destinados à mesa, pois quanto menor o tempo melhor é a qualidade da massa cozida. Esses fatores também são observados pelo consumidor final e uma das principais queixas é em relação à textura desagradável após o cozimento. A Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo híbridos de mandioca de mesa que apresentam potencial para serem lançados e a análise sensorial desempenha um papel fundamental para auxiliar na seleção desses híbridos. A partir de testes de consumidores é possível obter informações sobre a aceitação e as características sensoriais das variedades de mandioca de mesa.

Objetivo

Avaliar a qualidade sensorial de novos híbridos de mandioca de mesa, após cozimento.

Material e Métodos

Foram avaliados três novos híbridos, 34-15, 26-36, 26-33, e a cultivar comercial Manteiga como controle, após cozimento. Os testes foram realizados em cabines individuais e sob luz branca, por 60 consumidores que receberam cerca de 20 g de mandioca cozida. O experimento foi realizado em delineamento em blocos, totalizando quatro amostras de mandioca e 60 repetições. Foram avaliados a cor, o sabor, a textura e a aceitação global utilizando-se escala hedônica de nove pontos e o questionário CATA. Os dados do teste de aceitação sensorial foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$). O percentual de aceitação foi calculado considerando a soma das notas iguais e acima de 6. Os dados da aceitação global foram submetidos à análise de componentes principais (ACP) para obter o mapa de preferência interno. A análise de correspondência foi aplicada para os termos do questionário CATA a fim de obter uma representação bidimensional da relação entre as amostras e os termos sensoriais.

Resultados

Os híbridos 26-36 e 26-33 foram os mais aceitos pelos consumidores em relação à cor e tiveram aceitação semelhante ao controle para o sabor e a textura. O híbrido 34-15 recebeu as menores notas médias de aceitação para esses atributos e o menor percentual de aprovação. A aceitação global média dos três híbridos e do controle foi similar, fato observado pelo mapa de preferência interno. Com relação ao CATA, as cores "creme" e "branca" foram associadas ao controle e ao híbrido 34-15, e a "cor amarela" aos híbridos 26-36 e 26-33. Os termos "cor brilhante" e "textura dura" apareceram em maior frequência para os híbridos 26-36 e 26-33, também associados ao "sabor aguado". Os termos "macia", "cremosa" e "sabor de mandioca" apareceram em maior frequência para o controle. O híbrido 34-15 foi associado ao sabor "levemente amargo", às texturas "fibrosa" e "pegajosa", atributos que podem ter interferido para as suas menores notas de aceitação do sabor e da textura. Os termos "aroma de mandioca", "aroma de milho verde", "textura seca" e "sabor adocicado" não foram relevantes para diferenciar as variedades de mandioca avaliadas.

Conclusão

Os três híbridos e a cv. Manteiga apresentaram aceitação global semelhante. Os híbridos 26-33 e 26-36, associados à cor "amarela", foram os mais aceitos para esse atributo e o híbrido 34-15, associado às texturas "fibrosa" e "pegajosa", e sabor "levemente amargo", foi o menos aceito quanto à textura e obteve o menor percentual de aprovação.

Significado e impacto do trabalho

Raízes de mandioca de mesa que possuem baixo tempo de cozimento, textura macia e cremosa, ausência de fibras e cor amarela tendem a agradar os consumidores de mandioca de mesa da região do Recôncavo Baiano e, por isso, é importante avaliar as características sensoriais de uma nova variedade antes de ser lançada.

Uso de revestimento comestível associado a óleos essenciais no controle de doenças pós-colheita e na qualidade sensorial do mamão

Ruth de Carvalho Santos Souza¹, Mateus Ramos de Santana Trindade¹, Tiago Sampaio Santana², Heloísa Carvalho Sampaio³, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁴ e Eliseth de Souza Viana⁵

¹Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário(a) da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro de pesca, mestre em Ciência Animal, bolsista de DTI-C da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Biomedicina do Centro Universitário Maria Milza, Governador Mangabeira, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Economista doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o segundo produtor e exportador mundial de mamão, sendo superado apenas pela Índia. Entretanto, as doenças pós-colheita causadoras de podridões, como a antracnose estão entre os fatores limitantes à exportação dos frutos e são responsáveis por ocasionar até 75% de perda da produção. Assim, o uso de produtos alternativos aos agrotóxicos no controle dessas doenças pós-colheita tem sido investigado, a exemplo da utilização dos óleos essenciais associados aos revestimentos comestíveis.

Objetivo

Avaliar o efeito dos revestimentos de cera nanoestruturada de carnaúba e cera de carnaúba comercial associadas aos óleos essenciais de alecrim-pimenta e manjerição no controle de doenças pós-colheita e na qualidade sensorial de frutos de mamoeiro.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Os mamões do grupo Solo, oriundos de cultivo comercial local, foram colhidos no estágio 1 de maturação (até 15% da superfície amarela), submetidos às etapas de lavagem, enxágue, sanitização em solução clorada (100 ppm) por 15 minutos, secagem e pesagem. Posteriormente, foram inoculados com micélios do fungo *Colletotrichum* spp., causador da antracnose, cultivado no meio ágar de batata (BDA), e mantidos em câmara úmida por 48 h. Em seguida, os frutos foram imersos nas soluções dos revestimentos comestíveis, associados ou não aos óleos essenciais de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) e manjerição (*Ocimum micranthum*), nas concentrações de 750 ppm e 1000 ppm, respectivamente. Foram avaliados os seguintes tratamentos: T1- cera de carnaúba comercial 1:4 (controle comercial); T2- frutos não inoculados com fungo, não revestidos (controle absoluto); T3- fruto inoculado com fungo, não revestido (controle inoculado com fungo); T4- cera nanoestruturada de carnaúba 15% (controle nanoestruturada); T5- cera de carnaúba comercial 1:4 + óleo de manjerição e óleo de alecrim; T6- cera nanoestruturada de carnaúba 15% + óleo de manjerição e óleo de alecrim. Quando os frutos atingiram o estágio 5 de maturação (casca completamente amarela), foram avaliados o diâmetro da lesão no local da inoculação, a podridão peduncular, a incidência de outras doenças, a perda de massa e o número de dias para o amadurecimento. Foi realizada também a avaliação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura da polpa por 35 consumidores pelo teste da diferença do controle, utilizando-se os mamões revestidos com cera nanoestruturada (controle) e cera nanoestruturada acrescida de óleos essenciais de manjerição e alecrim. O experimento contou com dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Skott-Knott ($p < 0,05$).

Resultados

O tratamento com cera nanoestruturada 15% + óleo de manjerição e óleo de alecrim (T6) destacou-se dentre os demais, pois os frutos que receberam esse tratamento apresentaram menor lesão no local da inoculação (3,46 mm), demoraram 2,7 dias a mais que o controle absoluto (sem inoculação) para amadurecerem e tiveram, menor perda de massa ao longo do armazenamento. Por meio do teste de diferença do controle, os consumidores não conseguiram diferir a cor, o sabor e a textura dos frutos submetidos aos dois tratamentos; entretanto, consideraram a aparência externa dos frutos inteiros muito melhor ou melhor do que a do controle, o que justifica o potencial de uso desse tratamento no controle das doenças do mamoeiro.

Conclusão

A cera nanoestruturada de carnaúba associada aos óleos essenciais de manjerição e alecrim contribuiu com o controle de doenças pós-colheita e com aumento da vida útil dos frutos, sem comprometer a qualidade sensorial.

Significado e impacto do trabalho

Tratamentos pós-colheita com óleos essenciais associados a revestimentos comestíveis podem ser utilizados no mamão em substituição aos fungicidas convencionais, sem, contudo, promover alterações que prejudiquem a conservação pós-colheita dos frutos, bem como a sua aceitação pelo consumidor.

Desenvolvimentos de variedades

Análise colorimétrica da polpa de frutos de híbridos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) via imagem digital

Francisco Jose da Silva Fiuza Junior¹, Palmira de Jesus Neta², Hellen Cristina da Paixão Moura³, Franklin Damasceno Carvalho⁴, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁵, Liliâne Santana Luquine⁶ e Onildo Nunes de Jesus⁷

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CNPq na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Florestal, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁵Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, UEFS; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Os frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) destacam-se pelo seu valor nutricional devido à presença de carotenoides, vitaminas e sais minerais, e sua composição química varia de acordo com o genótipo, fatores ambientais e estágio de maturação. A coloração dos frutos e da polpa é um atributo indutor de apetência pelos consumidores, tornando-se um caráter de importância relacionado à qualidade do produto. A análise colorimétrica, via imagem digital, têm sido uma ferramenta importante em estudos científicos, pois é um método que supera a acuidade visual humana, possibilitando maior precisão e agilidade na coleta e análise de dados. Além disso, o atributo de cor pode estar associado a outras características químicas dos frutos de mamoeiro.

Objetivo

Quantificar a variação da coloração da polpa via imagem digital e avaliar atributos de qualidade química em frutos de híbridos de mamoeiro.

Material e Métodos

Foram avaliados 25 híbridos obtidos por meio de cruzamentos entre linhagens elite do grupo Solo e Formosa. As avaliações foram realizadas em frutos (n=54) de plantas hermafroditas aos nove meses após o plantio. Para a análise colorimétrica foram avaliados em média dois frutos por híbrido. Os frutos foram colhidos no estágio dois de maturação e levados para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura onde foram higienizados e fotografados abertos com auxílio de uma câmera digital (Sony DSC-HX300) ao atingirem o estágio cinco. As imagens foram utilizadas para captura de cores RGB e estas convertidas no espaço de cor ($CIE - L^*a^*b^*$) com o auxílio dos pacotes JPEG e GGplot2 no software Rstudio. Foi realizada análise de agrupamento empregando-se a distância Euclidiana e o método UPGMA, pelo programa MEGA versão 7.0. Para a caracterização química foram avaliados dois frutos em média por genótipo quanto às variáveis vitamina C ($mg\ 100\ g^{-1}$), carotenoides totais (CT) em $\mu g\ g^{-1}$ e acidez total titulável (AT) em % de ácido cítrico. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados

A partir dos dados da cor da polpa dos frutos ($CIE - L^*a^*b^*$), houve a formação de oito grupos. Os grupos G3 e G4 apresentaram frutos com a cor da polpa vermelho-alaranjada; G1 e G2 alaranjada; G6, G7 e G8 amarelo-alaranjado; e G5 amarelada. Quanto aos atributos químicos, não houve diferenças significativas entre as médias para AT. Em contrapartida, para vitamina C, as médias, em $mg\ 100\ g^{-1}$, foram discriminadas em três grupos, sendo 77,34 (G3); 51,28; 48,31; 44,24 e 42,46 (G1, G4, G5 e G2); 33,98; 24,23 e 21,04 (G6, G7 e G8), respectivamente. Para CT, em $\mu g\ g^{-1}$, houve também a separação das médias em três grupos, que variaram de 42,70 (G3); 27,92; 24,24 e 23,35 (G1, G2 e G4); e 16,96; 15,29; 15,18 e 11,24 (G7, G6, G5 e G8), respectivamente. O G3 formado por híbridos que possuem frutos de polpa vermelho-alaranjada apresentou os maiores teores de carotenoides e vitamina C, e indica que para esses materiais parece existir uma relação direta entre a cor da polpa e estes atributos químicos. De fato, há uma correlação ($r = 0,43^{**}$) entre CT e L^* e CT e vitamina C ($r = 0,52^{**}$).

Conclusão

Os parâmetros colorimétricos das imagens de polpa podem ser utilizados para separação dos híbridos em função da cor. Um número maior de amostras será avaliado para validar o uso de imagens na predição dos valores de carotenoides.

Significado e impacto do trabalho

A quantificação da cor pela imagem é mais precisa pois abrange toda a superfície do fruto, diferentemente do colorímetro, que estima apenas em um determinado ponto da amostra. A análise de imagens digitais é uma metodologia barata e confiável, que fornece avaliações em larga escala e pode ser associada com outros atributos químicos de frutos.

Análise da duplicação cromossômica em diploides ancestrais de cultivares de bananeira

Alana do Carmo Silveira Santos¹, Rone do Carmo Souza², Vanessa de Oliveira Fiuza³, Milena Trindade Silva³, Manoela Caldas Santos⁴, Lucymeire Souza Morais-Lino⁵ e Janay Almeida dos Santos Serejo⁶

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), bolsista FAPESB na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da UFRB, estagiário/bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Licenciatura em Biologia da UFRB, estagiária/bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutoranda em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana; ⁵Bolsista de Pós-doutorado/Funarbe na Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁶Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A duplicação in vitro do número de cromossomos constitui uma importante ferramenta para complementar as atividades convencionais de melhoramento genético da bananeira mediante a produção de autotetraploides, os quais podem ser utilizados em cruzamento com diploides melhorados para a geração de triploides secundários. A utilização de antimitóticos na agricultura tem sido feita principalmente para a geração de plantas poliploides. Essas substâncias antimitóticas ligam-se às proteínas que formam as fibras do fuso acromático, impedindo a sua despolimerização, assim gerando plantas com diferentes ploidias. A confirmação da ploidia das plantas é viabilizada por meio da citometria de fluxo, um método rápido e altamente preciso que permite a determinação do conteúdo de DNA, possibilitando a análise de um elevado número de amostras em um tempo relativamente curto. A citometria de fluxo desempenha um papel fundamental na identificação e seleção de plantas com o nível de ploidia desejado. Mediante a duplicação cromossômica já foram obtidas bananeiras autotetraploides com características de interesse, o que evidencia o potencial desta técnica para a geração de novas cultivares.

Objetivo

Identificar e selecionar genótipos autotetraploides de bananeira submetidos ao tratamento com agentes antimitóticos.

Material e Métodos

a pesquisa foi conduzida no Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram utilizados diplóides selvagens, sendo eles: Tuu Gia (BGB044) e Akondro Mainty (BGB281) e S/N2 (BGB023). Os diploides foram cultivados in vitro e submetidos a tratamentos com os agentes antimitóticos colchicina (COL), orizalina (ORI) e amiprófos-metil (APM). Para a determinação da ploidia por citometria de fluxo, o material vegetal foi triturado em placas de Petri, juntamente com o padrão de referência – Citrus Sunki Maravilha (2C = 0,745 pg) – e 1 mL de tampão de extração de núcleos LB01. A suspensão obtida foi filtrada em filtro com membrana de 50 µm e, posteriormente, corada com 25 µL de iodeto de propídeo. Todo esse processo foi realizado sobre gelo. Por fim, utilizou-se o citômetro de fluxo Attune® (Life Technologies) para mensurar o conteúdo de DNA pela fluorescência de núcleos corados com o iodeto de propídeo, com análise de, no mínimo, 10 mil eventos por amostra.

Resultados

Foram analisadas 1054 plantas por citometria de fluxo e identificadas 86 plantas autotetraploides, sendo 71 do BGB044 e 15 do BGB281, todas oriundas do tratamento com colchicina. Também foram identificadas mixoploides e diploides, os quais foram descartados. As plantas que foram identificadas como autotetraploides passarão por um processo de multiplicação antes de serem submetidas à avaliação morfoagronômica em campo.

Conclusão

A utilização do antimitótico colchicina se mostrou mais eficaz na indução de duplicação cromossômica em bananeiras quando comparado aos antimitóticos amiprófos-metil e orizalina, e pode ser aplicada com sucesso em diversas variedades dessa cultura.

Significado e impacto do trabalho

A obtenção de autotetraploides que são ancestrais de cultivares de bananeira possibilitará a geração de novas cultivares, mediante cruzamento com diploides melhorados, com características semelhantes às aquelas já consagradas no mercado e com outras características desejáveis como resistência a doenças e boa qualidade dos frutos.

Avaliação de somaclones de bananeira, para resistência ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*

João Pedro Falcón Lago de Jesus¹, Ana Carolina Lima Santos dos Santos², Wanderley Diaciso dos Santos Oliveira³, Míleide dos Santos Ferreira⁴, Tamyres Amorim Rebouças⁵, Fernando Haddad⁶, Claudia Fortes Ferreira⁶, Janay Almeida dos Santos-Serejo⁶ e Edson Perito Amorim⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CNPQ na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Biólogo, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Doutorando pela Universidade Estadual de Feira de Santana bolsista CAPES na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas; ⁴Bióloga, mestre em Microbiologia Agrícola, Doutoranda pela Universidade Estadual de Feira de Santana, bolsista Fapesb na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas; ⁵Engenheira-agrônoma, Doutora em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana, Bolsista CNPQ na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas; ⁶Pesquisador na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas.

Introdução

A banana (*Musa* sp.) constitui uma fonte significativa de renda e segurança alimentar para muitos países em desenvolvimento. Dentre os fatores que afetam a produção da bananeira, a murcha de *Fusarium*, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* (Foc) é uma das mais importantes. Uma das estratégias mais eficazes para combater essa doença é substituição de variedades suscetíveis por resistentes. A indução de variação somaclonal é uma estratégia que utiliza técnica de cultura de tecidos visando a obtenção de plantas com características desejáveis para o melhoramento vegetal, incluindo a resistência a patógenos. A detecção de mutações induzidas pela variação somaclonal pode resultar em genótipos resistentes à murcha de *Fusarium*, oferecendo uma nova alternativa aos agricultores para lidar com a doença em suas plantações. Isso representa um passo importante em direção as soluções mais eficazes e sustentáveis no manejo das doenças da bananeira, trazendo benefícios significativos para o programa de melhoramento genético da bananeira.

Objetivo

Induzir variação somaclonal em genótipo de bananeira do subgrupo Cavendish a fim de selecionar somaclones resistente à murcha de *Fusarium*.

Material e Métodos

Para indução de brotações utilizou-se ápices caulinares do genótipo 'Grande Naine', estabelecidos in vitro em meio MS, suplementado com 1 mg L⁻¹ de Thidiazuron (TDZ), 1,6 mg L⁻¹ de ácido indolacético (AIA), 80 mg L⁻¹ de hemissulfato de adenina e 30 g L⁻¹ de sacarose, com pH ajustado para 5,8 e solidificado com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®. As plantas foram subcultivadas por 5 vezes em intervalos de 30 a 40 dias. Para os testes de resistência foi utilizado o isolado 229A de Foc raça subtropical 4 (ST4). Para avaliação de resistência à murcha de *Fusarium*, as plantas regeneradas de 'Grande Naine' e suas respectivas testemunhas (não tratada com TDZ) foram aclimatadas e posteriormente transferidas para canteiro infestado com isolado 229A. Após 90 dias, foram avaliados os sintomas internos, quanto a descoloração do rizoma, segundo uma escala de notas de 1 a 5. Ao término da avaliação foi calculada a frequência de cada nota e convertida em porcentagem. Os somaclones resistentes, que não apresentaram sintomas da murcha de *Fusarium* no primeiro teste, foram reintroduzidos in vitro e multiplicados em meio MS suplementado com 2,5 mg L⁻¹ de BAP para obter um número maior de plantas clones, visando validar a resistência ao Foc, para isso foi utilizado a mesma metodologia apresentada na primeira etapa, diferindo no que diz respeito ao uso de 10 repetições de cada somaclone.

Resultados

Dentre os 609 somaclones avaliados, 1% (9 somaclones) obtiveram nota 4, 9% (52 somaclones) obtiveram nota 3, 85% (515 somaclones) obtiveram nota 2 e 5% (33 somaclones) obtiveram nota 1, sendo selecionados como resistentes ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Conclusão

Por meio da indução de variação somaclonal é possível selecionar somaclones da cultivar 'Grande Naine' resistentes à *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Significado e impacto do trabalho

A banana é considerada alimento de segurança alimentar. Através do melhoramento genético e seleção de bananeiras resistentes à doença é possível reduzir os danos causados pelo Foc, contribuindo de maneira substancial para a melhoria contínua da agricultura e o fornecimento de alimentos de qualidade em escala global.

Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranja 'Folha Murcha' sobre 25 porta-enxertos de citros

Diego Augusto Stivaleti de Oliveira¹, Marina Ferreira da Vitoria², Tatiane dos Santos Sena³, Mauro Marlon Bandeira da Silva³, Mariana Roberta Ribeiro⁴, Giovanni Santiago da Silva⁴ e Eduardo Sanches Stuchi⁵

¹Estudante de Agronomia do Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro, bolsista CNPq, Bebedouro-SP; ²Engenheira Florestal, doutora em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI-A/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro-SP; ³Engenheiro-agrônomo, bolsistas DTI-C/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴Engenheiro-agrônomo, mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal-SP; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP.

Introdução

A laranja 'Folha Murcha' tem sua origem no estado do Rio de Janeiro e é uma variedade com características agrônômicas desejáveis, como frutos de qualidade, maturação tardia e resistência ao cancro cítrico. Apesar de não ser a variedade mais plantada, a 'Folha Murcha' é uma opção para se aumentar a oferta para a indústria e também para o mercado de fruta fresca. Atualmente o limão 'Cravo' e o citrumelo Swingle são os principais porta-enxertos para essa variedade. Porém, essa pequena diversificação se usando apenas dois porta-enxertos, representa um risco levando em consideração os problemas abióticos e bióticos da citricultura. O HLB é um grande exemplo de problema biótico, visto que é uma doença de grande impacto na produtividade e qualidade dos frutos e de fácil disseminação, pois o psíldeo-asiático-dos-citros (*Diaphorina citri* Kuwayama) é o vetor da bactéria *Candidatus Liberibacter* spp., causadora da doença.

Objetivo

Avaliar o desempenho horticultural e agrônômico da laranja 'Folha Murcha' enxertada em 25 porta-enxertos, sob condições de sequeiro e na presença do HLB.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus (Bebedouro, SP). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 30 repetições, sendo uma planta por parcela. O espaçamento de plantio foi de 5,0 m x 2,0 m, em regime de sequeiro. Foram avaliados: crescimento vegetativo, produção dos frutos por planta (safra 2022), eficiência produtiva das plantas, qualidade dos frutos e a tolerância dos porta-enxertos à deficiência hídrica por meio de notas descritivas. As plantas do experimento foram inspecionadas bimestralmente para diagnose visual quanto à presença de HLB e a confirmação da infecção realizada por q-PCR. Os dados obtidos durante as avaliações foram submetidos a análises estatísticas através do programa SISVAR, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados

Para a produção de frutos, os tratamentos com maiores médias foram: tangerina Sunki BRS Tropical, BRS Bravo-059, tangerina Sunki comum, limão Cravo BRS Santa Cruz, limão Cravo Limeira, limão Volkameriano Lagoa Grande, BRS H Montenegro-001, citrandarin Índio, BRS Ary-038, limão Cravo CNPMF-03, TSKC x (LCR x TR)-073 e tangerina Cleópatra, com produção variando entre 47,68 e 84,92 kg planta⁻¹. Os frutos de maiores dimensões e massa foram laranjeiras enxertadas em tangerina Sunki comum, tangerina Sunki BRS Tropical, citrumelo Swingle, LCR x TR-001, limão Cravo CNPMF-03, limão rugoso da 'Flórida' e limão Volkameriano Lagoa Grande. Frutos dos porta-enxertos TSKC x TRFD-006 e Citrandarin Ríos Castaño obtiveram maiores teores de sólidos solúveis (13,87 a 13,38 °Brix), assim como maiores índices de maturação (11,67 a 12,73), valores estes superiores aos apresentados pelos demais porta-enxertos. As plantas com maiores índices de crescimento vegetativo foram as enxertadas em tangerina Cleópatra (10,61 m³ planta⁻¹), tangerina Sunki comum (10,46 m³ planta⁻¹), tangerina Sunki BRS Tropical (12,45 m³ planta⁻¹). Os porta-enxertos tangerina Cleópatra, tangerina Sunki comum e tangerina Sunki BRS Tropical apresentaram um valor intermediário de incidência de HLB, que variou entre 20 e 36,07%. As plantas enxertadas em tangerina Sunki BRS Tropical, tangerina Sunki comum, TSKC x (LCR x TR)-073, tangerina Cleópatra, TSKC x (LCR x TR)-059 (BRS Bravo), limão Cravo BRS Santa Cruz e citrandarin Índio apresentaram maiores notas de tolerância hídrica, sendo as notas 2,68, 2,56, 2,48, 2,46, 2,50, 2,35 e 2,34, respectivamente.

Conclusão

Os portas-enxertos tangerina Sunki Comum, tangerina Sunki BRS Tropical e tangerina Cleópatra se destacaram com boa produção e eficiência produtiva, com maior tolerância à deficiência hídrica e com baixo índice de incidência acumulada de HLB.

Significado e impacto do trabalho

É de extrema importância estudo afim de obter e identificar as melhores combinações entre copas e porta-enxertos, pois como consequência, as melhores combinações podem proporcionar aumentos na produtividade e diferenças nas taxas de incidências e severidade de HLB uma das principais doenças da citricultura atual.

Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranja 'Pera' sobre 26 porta-enxertos de citros

Vitor Hugo Villa¹, Alex Aparecido Perreira¹, Mariana Roberta Ribeiro², Giovanni Santiago da Silva², Marina Ferreira da Vitória³, Luiz Gustavo Parolin⁴, Eduardo Sanches Stuchi⁵ e Eduardo Augusto Girardi⁵

¹Estudante de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário UNIFAFIBE, bolsista do CNPq, Bebedouro, SP; ²Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ³Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ⁴Engenheiro-agrônomo da Fundação Coopercitrus-Credicitrus; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é responsável pela produção de 16,5 milhões de toneladas de laranja, sendo o maior produtor do mundo. A variedade mais requisitada pelo mercado é a 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], pertencente ao grupo de laranjas-doces comuns, sendo apreciada por seu sabor adocicado. Mesmo com essa grande expressão, é cada vez mais preocupante a crescente incidência da doença bacteriana de citros conhecida por Huanglongbing (HLB), que é caracterizada pela presença de microrganismos procarióticos nos floemas, vasos condutores de seiva elaborada, fazendo com que as plantas percam produtividade. Portanto, é necessário estudar variedades de porta-enxertos que possam induzir alguma tolerância ao HLB, além de alto potencial de produção à laranja 'Pera'.

Objetivo

Avaliar o desempenho agrônômico e sobrevivência de genótipos de porta-enxertos à presença do HLB em combinação com a copa de laranja 'Pera'.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em 2016, na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus, localizado no município de Bebedouro – SP, em solo classificado como o Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média A moderado hipoférrico. O clima da região é subtropical, classificado como Aw segundo Köppen-Geiger, com temperatura média de 23,47 °C e pluviosidade média anual de 1198,2 mm. Os tratamentos foram 26 porta-enxertos para a laranja 'Pera' IAC em sequeiro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 30 repetições, sendo uma planta por parcela, no espaçamento do plantio de 5,0 x 2,0 m. A avaliação do desempenho horticultural no ano de 2022 consistiu em determinar variáveis como desenvolvimento vegetativo, produção dos frutos por planta e qualidade dos frutos, além da incidência do HLB.

Resultados

Os porta-enxertos que induziram maior altura em laranja 'Pera' foram 'Cleópatra', 'Sunki Comum', 'Indio', 'Sunki BRS Tropical', 'BRS N Gimenes Fernandes-005' e 'TSKC x CTSW-033' (2,47 a 2,81 m). O maior diâmetro médio de copa foi apresentado por plantas enxertadas em 'Cleópatra', 'Cravo BRS Santa Cruz', 'Sunki Comum', 'Volkameriano Lagoa Grande' e 'Indio' (2,05 a 2,23 m). Consequentemente, os porta-enxertos que induziram maior volume de copa foram as tangerinas 'Sunki BRS Tropical', 'Sunki Comum', 'Cleópatra' e citrandarin 'Indio'. O trifoliata 'Flying Dragon' segue confirmando seu nanismo. A produção da safra 2021/2022 foi maior nas plantas enxertadas nas tangerineiras 'Sunki BRS Tropical' (62,25 kg), 'Cleópatra' (56,30 kg) e 'Sunki Comum' (55,40 kg). Em questão de qualidade de frutos, os porta-enxertos que induziram frutos com as maiores massa foram laranja azeda 'Goutoucheng' e o limoeiro 'Cravo CNPMF-03' (média de 140 g). Para a variável de sólidos solúveis totais, os porta-enxertos 'Flying Dragon' (16,96 °Brix), 'Lindcove' (16,38 °Brix) e 'BRS Ríos Castaño' (16,34 °Brix) induziram frutos com maiores médias. Para ratio, destacaram-se 'BRS Matta' (14,91) e o limoeiro 'Rugoso FM' (13,74). Os porta-enxertos com maior rendimento de suco foram as tangerinas 'Sunki BRS Tropical' (48,79%) e 'Cleópatra' (48,62%). Para a incidência da doença HLB, os porta-enxertos 'Flying Dragon', laranja azeda 'Goutoucheng', 'BRS Matta', 'San Francisco' e 'Lindcove' não apresentaram no período de 2016 a 2022 nenhuma planta com PCR positivo para HLB, estando entre os porta-enxertos menos vigorosos. Por outro lado, foram muito sensíveis à seca no período.

Conclusão

As tangerineiras 'Sunki Comum', 'Cleópatra' e 'Sunki BRS Tropical' foram os porta-enxertos que apresentaram melhores resultados de desempenho horticultural da laranja 'Pera' em 2022.

Significado e impacto do trabalho

É de extrema importância a busca pela diversificação dos porta-enxertos atualmente utilizados, visto que é necessário se manter ou elevar as produções frente ao HLB.

Diversidade fenotípica e seleção de genótipos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) com estabilidade de florescimento para programas de melhoramento genético

Dameres Lima Silva¹, Naiane dos Santos da Silva², Thatiane Maria da Conceição Silva¹, Maria Luiza Miranda dos Santos³, Liliane Santana Luquine⁴, Juliana da Silva Lopes Pereira⁵, Diego Fernando Marmolejo Cortes⁶, Hellen Cristina da Paixão Moura⁶ e Carlos Alberto Silva Ledo⁷

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista do CNPq – Brasil na Embrapa Mandioca e Fruticultura; ²Agroecóloga, mestre em Recursos Genéticos Vegetais; ³Engenheira-agrônoma, mestre em Ciências Agrárias; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia; ⁵Engenheira-agrônoma, doutoranda em Ciências Agrárias; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O êxito produtivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) advém de diversos fatores característicos ao genótipo, ao manejo e planos ambientais ao longo do seu ciclo vegetativo e reprodutivo. Os mamoeiros hermafroditas são os mais cultivados comercialmente devido à alta produtividade e, sobretudo, por apresentarem frutos com maior relação polpa/volume se comparados aos frutos das plantas femininas. Porém, em mamoeiros hermafroditas, estudos sobre a fisiologia da floração registram influência marcante de fatores ambientais, tais como temperatura e umidade do ar e do solo, sobre a frequência de flores anormais, incluindo as carpelóides, pentândricas e estaminadas. As anomalias florais refletem negativamente na produção de frutos comerciais. Dessa forma, a identificação de plantas mais estáveis quanto as anomalias florais é fundamental para o cultivo do mamoeiro.

Objetivo

Avaliar o florescimento, a incidência de anomalias florais e frutificação em genótipos de mamoeiro (*Carica papaya* L.), identificando os mais estáveis para produção de flores normais e frutos comerciais.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de mamoeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura, situado em Cruz das Almas, BA. Foram avaliadas flores em antese e frutos de plantas hermafroditas no período de 10 meses após o transplante, avaliando-se 139 genótipos dos grupos Solo e Formosa. As características avaliadas foram número de botões florais (NBF), número de flores hermafroditas (NFH), número de flores com reversão sexual (NFR), número de frutos comerciais (NFC), número de frutos carpelóides (NFC) e número de frutos pentândricos (NFP). A partir dessas características foi estimado o potencial produtivo dos acessos. Foram estimados parâmetros genéticos associados a repetibilidade utilizando a metodologia REML/BLUP e análise multivariada. Foi utilizado um índice de seleção aditivo preconizado. A incidência de anomalias florais foi estimada a partir das relações número de flores com reversão/soma das anomalias e número de frutos deformados/soma das anomalias. Foram estimados componentes de variância e parâmetros genéticos associados à repetibilidade utilizando a metodologia REML/BLUP. Em seguida foi realizada a análise multivariada para agrupamento dos acessos por meio de dendrograma e mapa de calor.

Resultados

As magnitudes de herdabilidade foram medianas para as características número de botões florais ($h^2 \geq 0,60$) e número de frutos comerciais ($h^2 \geq 0,68$). Para essas características, também foram obtidas elevadas magnitudes de repetibilidade ($p=0,95$ e $p=0,97$, respectivamente). Para NFH, a herdabilidade foi baixa ($h^2=0,30$), assim como a repetibilidade ($p=0,43$), mostrando que essa característica é altamente influenciada pelos fatores ambientais. A análise de agrupamento revelou três clusters de genótipos com padrão de florescimento e frutificação similares e baixa incidência de anomalias florais. Os meses de alta precipitação pluviométrica tem alta produção de flores, os meses com temperaturas mais elevadas têm os maiores índices de flores com reversão sexual e pentândria, enquanto os meses com temperaturas mais baixas têm elevada incidência de carpeloidia. O índice seleção aditivo preconizado selecionou 42 genótipos com estabilidade para produção de flores e frutos comerciais, sendo a maioria genótipos do grupo Solo.

Conclusão

Foram selecionados 42 genótipos de *Carica papaya* L. com elevadas médias de botões florais, flores hermafroditas e frutos comerciais com potencial uso para recomendação de híbridos linhagens e/ou genitoras de novos híbridos.

Significado e impacto do trabalho

O estabelecimento de genótipos de mamoeiro *Carica papaya* L. com bom potencial produtivo e baixa incidência de anomalias florais contribui para maior êxito nos programas de melhoramento genético.

Interação genótipo por ambiente na expressão dos sintomas da deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca

Tamyra Barbosa da Silva¹, Massaine bandeira e Sousa² e Eder Jorge de Oliveira³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pós-doutoranda da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheiro-agrônomo, doutor Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Um dos grandes entraves no sistema de produção da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é a deterioração fisiológica pós-colheita (DFPC), que está associada a alterações fisiológicas e/ou bioquímicas nas raízes, tornando-as impaláveis e não comercializáveis entre 24 a 48 horas após a colheita, dependendo da suscetibilidade da variedade. A DFPC restringe consideravelmente o tempo de processamento das raízes demandando uma logística de colheita e processamento bastante complexa. A compreensão da influência ambiental na DFPC e os mecanismos genéticos associados a esse estresse fisiológico são as estratégias eficazes para minimizar os impactos negativos da DFPC, de forma a garantir a sustentabilidade da mandiocultura.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi promover o *screening* de um painel de alta diversidade do germoplasma de mandioca para tolerância à DFPC, estimar parâmetros genéticos e a interação genótipo por ambiente (G×A) para avaliar a estabilidade da seleção ao longo dos diferentes anos de cultivo.

Material e Métodos

Foram avaliados 28 ensaios implementados em diferentes áreas experimentais dos municípios Alagoinhas, Cruz das Almas, Inhambupe, Laje e Sátiro Dias, localizados no estado da Bahia, em três safras (2018/2019, 2020/2021 e 2021/2022). Foram avaliados 2013 genótipos de mandioca do programa de melhoramento e do banco de germoplasma. A colheita foi realizada de forma manual aos 12 meses após o plantio. Em seguida, as raízes foram lavadas e desinfetadas para reduzir a ocorrência da deterioração microbiana. Posteriormente, as raízes foram identificadas e armazenadas em um galpão aberto com circulação de ar livre por 10 dias. Após esse período, as raízes foram descascadas e cortadas, sendo que oito pedaços da região mediana, de cinco diferentes raízes foram fotografadas com uma câmera RGB. As imagens foram visualmente avaliadas por diferentes avaliadores com uso de escala de notas (0 a 100%), e também obtida a área lesionada pela análise das imagens via *Image J*. Os dados foram analisados por meio dos modelos lineares mistos: $y = X_b + Z_g + e$ (análise por ambiente) e $y = X_b + Z_g + W_l + M_a + B_g + I_{ga} + J_{gla} + e$ (análise conjunta), onde o vetor b indica os efeitos fixos de bloco, e os vetores b , l , a e e , indicam os efeitos aleatórios de genótipo (G), local (L), ano (A) e erro. As combinações gl , ga e gla , indicam os vetores de efeitos aleatórios das interações. A herdabilidade de sentido amplo foi estimada pela equação: $H^2 = \sigma_g^2 / (\sigma_g^2 + \sigma_e^2)$. As análises foram realizadas utilizando o pacote *lme4* do software R.

Resultados

A proporção da variância genética e residual por ambiente foi similar para as duas fenotipagens da DFPC. Na análise conjunta, foi observado um efeito significativo de genótipos, interação G×L e interação G×L×A para os dois métodos de fenotipagem. A Interação G×A foi significativa ($p < 0,01$) apenas para a avaliação visual. Além disso, foi observado um efeito significativo para o efeito do avaliador, indicando a possibilidade de viés nas estimativas. A fenotipagem pelo *Image J* resultou em maior estimativa de (0,47) em comparação a avaliação visual (0,35). Por outro lado, os dois métodos apresentam uma alta correlação (0,91), indicando haver uma relação linear positiva.

Conclusão

Existe um forte efeito ambiental na expressão da DFPC no germoplasma de mandioca e a herança da tolerância é considerada de média complexidade. Embora exista alta correlação entre os dois métodos de fenotipagem, o efeito do avaliador pode influenciar na avaliação visual da DFPC.

Significado e impacto do trabalho

Os resultados mostram que a estabilidade da tolerância à DFPC é bastante dependente do ambiente e, por isso, é fundamental promover a seleção dos genótipos mais tolerantes considerando diferentes ambientes e anos de avaliação. Os genótipos mais tolerantes e estáveis à DFPC serão utilizados para o desenvolvimento de cultivares com maior durabilidade da qualidade das raízes, resultando em menores perdas na pós-colheita e com isso minimizar os impactos negativos da DFPC.

Seleção de variantes somaclonais da cultivar Prata-Anã para resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

Ana Carolina Lima Santos dos Santos¹, João Pedro Falcón Lago de Jesus², Mileide dos Santos Ferreira³, Wanderley Diaciso dos Santos Oliveira⁴, Tamyres Amorim Rebouças⁵, Edson Perito Amorim⁶ e Janay Almeida dos Santos-Serejo⁷

¹Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da UFRB, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutoranda pela Universidade Estadual de Feira de Santana, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Biólogo, doutorando pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), bolsista Capes na Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, bolsista CNPq na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A banana (*Musa* sp.) é uma das frutas mais consumidas e alimento básico para milhões de pessoas em todo o mundo. Devido ao elevado consumo, é uma fruta de grande interesse econômico para agricultura, porém, assim como outras culturas comerciais, a bananeira é afetada por doenças causadas por fitopatógenos, com destaque para a murcha de *Fusarium*. Esta doença é causada pela ação do fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), responsável por danos nas plantações de bananeira em todo mundo. Em vista desse problema, uma alternativa de controle da doença é o desenvolvimento de cultivares resistentes. Técnicas de cultura de tecidos têm sido utilizadas no melhoramento genético da bananeira, entre elas a indução de variação somaclonal, a partir do uso de reguladores vegetais no cultivo in vitro. Essa indução traz modificações genéticas no DNA das plantas, o que permite a seleção de plantas resistentes ao Foc com as características agronômicas desejadas.

Objetivo

Obter genótipos de bananeira da cultivar Prata-Anã resistentes à murcha de *Fusarium* mediante a indução de variação somaclonal.

Material e Métodos

O experimento, em delineamento inteiramente casualizado, foi realizado no laboratório de cultura de tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, utilizando plantas da cultivar Prata-Anã, obtidas do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Para a indução de variação somaclonal, os explantes foram submetidos ao meio de cultura MS, suplementado com 1 mg L⁻¹ de Thidiazuron (TDZ), 1,6 mg L⁻¹ de ácido indolacético (AIA), 80 mg L⁻¹ de hemissulfato de adenina e 30 g L⁻¹ de sacarose, com pH ajustado para 5,8 e solidificado com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®. As mudas obtidas foram aclimatizadas e em seguida plantadas em canteiros contendo solo infestado com Foc 229A raça subtropical 4 (ST4). Após 90 dias, 700 variantes somaclonais foram avaliados quanto à resistência ao patógeno, seguindo a escala de notas proposta por Dita et al. (2014), que atribui notas de 1 a 5. Os sintomas foram observados mediante o corte transversal do rizoma, sendo 1: ausência de sintomas; 2: rizoma com descoloração inicial; 3: descoloração do rizoma ao longo de todo o sistema vascular; 4: rizoma com a maioria dos tecidos internos apresentando necrose; 5: rizoma totalmente necrosado.

Resultados

Dos 700 variantes avaliados, 21 plantas (3%) apresentaram nota 1 que corresponde a plantas consideradas resistentes. As demais plantas foram consideradas suscetíveis: 93 plantas obtiveram nota 2 (13,28%); 157 plantas com nota 3 (22,42%); 212 plantas com nota 4 (30,28%); e 217 plantas com nota 5 (31%), ou seja, com rizoma totalmente necrosado. As plantas resistentes, reintroduzidas in vitro, serão micropropagadas e passarão por uma segunda avaliação em telado para confirmação da resistência a Foc ST4.

Conclusão

A técnica de indução de variação somaclonal é capaz de gerar genótipos de bananeira da cultivar Prata Anã resistentes à Foc ST4.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de novas variedades de bananeira da cultivar Prata Anã resistentes à murcha de *Fusarium* raça ST4 impactará positivamente o agronegócio de uma das cultivares de bananeira mais populares no Brasil.

Tolerância à seca em porta-enxertos de citros: análise comparativa entre genótipos diploides e tetraploides

Evandra Costa Silva¹, Lucas da Costa², Emanuella Monteiro Freire¹, Monique Ayala Araújo da Silva², Maurício Antonio Coelho Filho³ e Abelmon da Silva Gesteira⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Estudos em vaso mostram que porta-enxertos tetraploides são mais tolerantes à seca do que os diploides. Porta-enxertos tetraploides têm mais ácido abscísico (ABA), hormônio vegetal que regula os estômatos eficientemente e reduz a perda de água por transpiração. Já os porta-enxertos diploides, tendo raízes finas, esgotam a água rapidamente, levando à murcha. Porém, a ideia de que os diploides são mais vulneráveis é equivocada; em campo, superam os tetraploides devido às raízes profundas, garantindo suprimento estável de água e maior produção.

Objetivo

Investigar e comparar a tolerância ao déficit hídrico em combinações de laranja 'Valência' com os porta-enxertos 'Sunki Tropical' diploides e respectivo tetraploides, mantendo o mesmo potencial matricial do solo.

Material e Métodos

Foram usados porta-enxertos de tangerina 'Sunki Tropical' (*Citrus sunki* Hort. Ex Tan.), diploide (2x) e tetraploide (4x), em combinação com laranja 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osb.), especificamente: Valência/Sunki 'Tropical' 2x (VT2) e Valência/Sunki 'Tropical' 4x (VT4). Dois tipos de recipientes foram utilizados: uma planta por vaso de 25 L (VT2 ou VT4) e duas plantas por vaso de 50 L (VT2 e VT4). Os vasos foram cobertos com plástico transparente para evitar a evaporação da água. Os tratamentos avaliados foram: (I) controle - irrigação até a capacidade de campo e (II) deficiência hídrica - suspensão da irrigação. Foram avaliadas as taxas de assimilação de carbono, a condutância estomática, transpiração e a concentração interna de CO₂. Para a análise estatística dos dados aplicou-se o delineamento fatorial inteiramente casualizado, com dois fatores (porta-enxertos 2x e 4x) e irrigação (controle e déficit hídrico). Os dados foram submetidos à análise de variância seguido pelo teste Tukey, utilizando o programa estatístico R.

Resultados

As combinações VT2 e VT4 alcançaram um déficit hídrico, determinado pelo potencial hídrico da folha ($\Psi_{WF} > -2,0$ MPa), em diferentes dias quando cultivadas individualmente. No entanto, quando plantadas no mesmo vaso, atingiram o déficit hídrico no mesmo dia. Todas as plantas na situação controle, independente da combinação, apresentaram valores de Ψ_{WF} superiores ou iguais a $-0,5$ MPa. Observou-se uma redução nos parâmetros fisiológicos das plantas sob estresse severo, incluindo a taxa fotossintética (A), condutância estomática (gs) e taxa de transpiração (E), quando comparadas com as plantas controle. A VT4, quando cultivada isoladamente, levou até 8 dias a mais para atingir as mesmas taxas de A, gs e E, em relação ao déficit hídrico, apresentando murchamento foliar depois da VT2. Vale ressaltar que as plantas que possuem o sistema radicular formado por VT2 e VT4 não apresentaram diferenças significativas quando em condição controle, já na condição de estresse severo as plantas com raízes de VT4 reduzem drasticamente seus valores, quando cultivada no mesmo vaso com VT2, com mesmo potencial matricial do solo.

Conclusão

A combinação VT4 mostrou-se mais econômica no consumo de água, todavia não mostrou ser mais tolerante que VT2 quando no mesmo vaso. Já as plantas em combinação (vasos de 50 L) forneceram resultados semelhantes às observadas em campo.

Significado e impacto do trabalho

O entendimento sobre como as diferentes combinações copa e porta-enxerto respondem ao déficit hídrico é importante para seleção de plantas mais adequadas para otimizar a produção em diferentes ambientes e climas. Isso tem um impacto prático na agricultura, pois permite escolhas mais conscientes e adaptadas às condições específicas de cada localidade, contribuindo para a eficiência hídrica.

Variabilidade genética e correlações entre atributos de qualidade de frutos de híbridos de mamoeiro

Thatiane Maria da Conceição Silva¹, Palmira de Jesus Neta², Hellen Cristina da Paixão Moura³, Diego Fernando Marmolejo Cortes⁴, Liliane Santa Luquine⁵, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁶ e Carlos Alberto da Silva Ledo⁷

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Florestal mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bolsista FAPESB, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista Embrapa Mandioca e fruticultura; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em genética e melhoramento de plantas, professor da UFRB; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia; ⁶Engenheira de Alimentos, mestre em desenvolvimento regional e meio Ambiente analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁷ Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas e pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma importante cultura tropical, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial. O melhoramento genético do mamoeiro visa desenvolver cultivares com boa qualidade de frutos, resistente a doenças e mais produtivas, para atender as demandas dos produtores e consumidores. As cultivares dos grupos 'Solo' e 'Formosa' dominam o mercado. Diversificar e fortalecer a cadeia produtiva do mamão requer o desenvolvimento de linhagens e híbridos mais adaptados para atender às crescentes demandas dos mercados nacionais e internacionais.

Objetivo

Avaliar a variabilidade genética e as correlações fenotípicas entre atributos de qualidade de frutos de híbridos de mamoeiro.

Material e Métodos

Foram avaliados 27 híbridos do Programa de Melhoramento Genético de Mamoeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O ensaio foi instalado na área experimental da unidade em Cruz das Almas-BA. Os frutos foram colhidos aos nove meses após o transplântio das mudas no campo. Foram avaliados os seguintes atributos: comprimento do fruto (CF); diâmetro do fruto (DF); peso do fruto (PF); diâmetro da cavidade interna (DCI); firmeza do fruto (FF); pH; acidez titulável (AT); vitamina C (V); e teor de carotenoides. Foram estimadas as correlações de Pearson e a dispersão foi avaliada pela análise de componentes principais. O número de grupos foi determinado pelo algoritmo K-means. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do Software R.

Resultados

Foi observada alta correlação significativa entre o teor de ácido ascórbico e o teor de carotenoides ($R=0,70$). Houve uma correlação moderada negativa entre o teor de ácido ascórbico e o ácido cítrico ($R=-0,44$). A massa do fruto foi altamente correlacionada com o comprimento de fruto ($R=0,80$) e o diâmetro externo do fruto ($R=0,86$). A correlação da firmeza do fruto foi negativa com a acidez ($R=-0,26$). Foi observada expressiva variabilidade genética entre os híbridos para os atributos de qualidade de frutos avaliados. Os híbridos foram agrupados em quatro grupos e os dois primeiros componentes explicaram 66% da variação observada. As variáveis de maiores contribuições foram acidez, carotenoides e vitamina C. O grupo um foi formado pelos híbridos com a menor massa de frutos (401 g) e menor teor de carotenoides ($12,05 \mu\text{g g}^{-1}$). O grupo dois foi formado pelos híbridos com maior firmeza de frutos (34 N). O grupo três foi formado pelos híbridos com maior massa de frutos (857 g) e maior diâmetro e comprimento do fruto. O grupo quatro foi formado pelo híbrido H44 que teve maior teor de ácido ascórbico ($91,89 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) e de carotenoides ($57,78 \mu\text{g g}^{-1}$).

Conclusão

Foi notada uma expressiva variabilidade genética entre os híbridos avaliados para os atributos de qualidade de frutos. Houve altas correlações entre os atributos químicos e o teor de carotenoides e de ácido ascórbico, bem como entre os atributos físicos diâmetro e comprimento do fruto e a massa do fruto. O híbrido H44, com peso médio de frutos de 453 g e alto teor de carotenoides, tem alto potencial para lançamento como cultivar híbrido tipo Solo para o mercado de exportação.

Significado e impacto do trabalho

O conhecimento das correlações entre atributos de qualidade de frutos é essencial no melhoramento genético, uma vez que fornece direcionamentos para estratégias de seleção. Por exemplo, a alta correlação entre a vitamina C e carotenoides permite selecionar indiretamente genótipos com alto teor de antioxidantes, reduzindo o tempo e os custos que a mensuração desse atributo acarretaria. Identificar híbridos do grupo Solo com frutos de boa qualidade e produtivos contribuem significativamente para a fruticultura brasileira, dada a carência de cultivares híbridas tipo Solo no mercado.

Fitossanidade

Antixenose de genótipos porta-enxerto de citros à *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) em condição de livre escolha

Orly Moises São Pedro dos Santos¹, Guilherme Brito da Matta Bastos², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³, Walter dos Santos Soares Filho⁴ e Marilene Fancelli⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, ex-estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, ex-bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O psílideo *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae), é o vetor das bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., associadas ao *huanglongbing* (HLB). É considerada a mais importante praga da citricultura na atualidade. Cerca de 56 espécies de plantas pertencentes à família Rutaceae são referidas como hospedeiras do inseto. Não há cura conhecida para o HLB. Entretanto, uma alternativa de manejo é o uso de plantas resistentes que interfiram no comportamento do inseto vetor (resistência do tipo antixenose). A antixenose ocorre quando uma planta ou variedade é menos utilizada pelo inseto em comparação com outra para alimentação, oviposição ou abrigo, nas mesmas condições ambientais. Esse efeito resulta em uma diminuição da atratividade da planta ao inseto. Considerando que a seleção do hospedeiro pelo inseto é feita, principalmente, com base em estímulos visuais e olfativos, mecanismos de resistência que alterem o comportamento de *D. citri* podem reduzir a transmissão da doença.

Objetivo

Avaliar a antixenose de genótipos porta-enxerto de citros sob livre escolha e sem chance de escolha, quando comparados com o genótipo copa de laranja doce 'Valência Montemorelos'.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados em gaiolas teladas em casa de vegetação do laboratório de entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Genótipos porta-enxerto híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros foram avaliados: HTR - 051, LVK x LCR - 038, limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e 'Flying Dragon'. A copa de laranja doce 'Valência Montemorelos' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) foi utilizada como controle, visto que em etapa posterior do trabalho, serão utilizadas mudas dessa copa enxertadas nos porta-enxertos anteriormente relacionados. Nos testes com chance de escolha, uma muda do genótipo porta-enxerto foi colocada em posição oposta à do genótipo controle. Na condição sem chance de escolha, mudas de cada porta-enxerto foram inseridas, individualmente, na gaiola. A infestação foi forçada, utilizando-se 30 adultos de *D. citri* por planta, não havendo distinção de sexo e nem padronização da idade dos adultos do inseto. As avaliações foram realizadas 1 h, 24 h e 48 h após a soltura e a variável avaliada foi o número de adultos vivos em cada planta, nas condições de livre escolha e sem escolha. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em arranjo fatorial 2 x 3 x 4, com dois tratamentos, três intervalos de tempo e quatro repetições para cada genótipo. Após verificação dos pressupostos estatísticos, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os testes foram realizados pelo programa R.

Resultados

Não foi verificado efeito da interação (tratamento x tempo) e do fator tempo. Na condição de livre escolha, adultos de *D. citri* preferiram a copa 'Valência Montemorelos' quando comparada com os genótipos porta-enxertos LVK x LCR-038 (média 14,75 x 6,66 insetos/planta, $p = 0,0009$), HTR - 051 (média de 17,7 x 4,4 insetos/planta, $p = 5,4987 \times 10^{-7}$) e 'Flying Dragon' (média de 16,25 x 3,75 insetos/planta, $p = 3,5851 \times 10^{-6}$). Contudo, essa diferença não foi observada quando comparada com o porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz', com médias de 12,16 insetos/planta para 'Cravo Santa Cruz' e 9,41 insetos/planta para 'Valência Montemorelos' ($p = 0,25$). No entanto, na condição sem chance de escolha, não foram encontradas diferenças significativas para o número de adultos pousados nas plantas dos diferentes genótipos.

Conclusão

Os tratamentos HTR - 051 e LVK x LCR-038 são menos atrativas para *D. citri* na presença da copa 'Valência Montemorelos', assemelhando-se ao comportamento observado no porta-enxerto 'Flying Dragon', genótipo relatado na literatura como não atraente. Esses resultados indicam um potencial significativo destes genótipos para as próximas fases da pesquisa.

Significado e impacto do trabalho

A resistência de plantas a insetos é uma das alternativas para convivência com o HLB e possibilita aos citricultores uma produção sustentável com menor uso de inseticidas para redução populacional do inseto vetor da doença nos pomares.

Avaliação de fontes de resistência a *Pratylenchus* sp. em genótipos de interesse do Programa de Melhoramento Genético de mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rodrigo Andrade de Souza Oliveira Rocha¹, Maria Selma Alves Silva Diamantino² e Saulo Alves Santos de Oliveira³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, pós-doc na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A cultura da mandioca é caracterizada pela sua rusticidade às condições edafoclimáticas adversas, mas sua produtividade pode ser afetada por diversos fatores. Dentre estes estão os nematoides fitopatogênicos, que são pequenos vermes parasitas de plantas. Os nematoides do gênero *Pratylenchus* são responsáveis por redução do crescimento de plantas, induzindo sintomas de deficiência nutricional, murcha e, portanto, possuem o potencial de causar perdas significativas na produção. A utilização de cultivares resistentes às diferentes espécies/gêneros de nematoides é a prática de manejo mais eficaz na cultura da mandioca, uma vez que os custos associados à sua utilização são mais baixos que dos defensivos químicos, o que garante a sustentabilidade do sistema de produção da cultura. Entretanto, pouco se sabe sobre o perfil de resistência/suscetibilidade de variedades da cultura, sendo fundamental a sua identificação e caracterização.

Objetivo

Avaliar e identificar possíveis fontes de resistência genética em diferentes genótipos de mandioca a fitonematoides do gênero *Pratylenchus* sp.

Material e Métodos

A manutenção e multiplicação das populações de fitonematoides do gênero *Pratylenchus* sp. e *Meloidogyne* sp. existentes na Embrapa Mandioca e Fruticultura estavam sendo preservadas em vasos, em casa de vegetação, tendo como culturas hospedeiras plantas de mandioca, milho e tomate. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com o arranjo fatorial duplo 6 x 2 {6 variedades de mandioca [BRS Eucalipto (T1); CS-01 (T2); híbrido UYT-RR-14-010-11 (T3); BRS Dourada (T4); Mulatinha (T5); Vassoura Preta (T6)] x 2 inoculações (*Pratylenchus* e controle)}, com 8 repetições, totalizando 96 plantas. Manivas de 8 cm das variedades foram plantadas em vasos plásticos de 3,5 L contendo solo autoclavado, na posição vertical. Após as plantas atingirem 20-30 cm de altura (30 dias após o plantio) foi realizada a infestação do solo por meio da adição de 4 mL/planta da suspensão com o inóculo, contendo aproximadamente 2.000 nematoides e eventuais ovos. Foram avaliados os parâmetros fisiológicos, altura da planta e vigor, bem como sintomas de murcha e amarelecimento. A primeira avaliação foi feita 7 dias após a inoculação (DAI) das plantas e a segunda avaliação aos 21 DAI. Foram atribuídos valores para julgar o desenvolvimento fisiológico das plantas (vigor), por meio de escala de notas "0" a "3", sendo "0" como plantas menos vigorosas e "3" plantas com vigor alto. Para medição da altura das plantas (cm) foi utilizada uma régua e, para avaliação dos sintomas foliares (murcha e amarelecimento), foram utilizadas escalas com valores de 0 a 3, sendo (0) sem ocorrência e (3) ocorrência de sintomas no terço superior da planta. As médias dos parâmetros de crescimento e das notas atribuídas foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados

O experimento se encontra em andamento; entretanto é válido ressaltar que não houve diferença significativa entre as plantas inoculadas e as testemunhas até 21 dias após a inoculação, não sendo visualizados problemas causados pelos fitonematoides. Os genótipos Eucalipto, CS-01 e o híbrido UYT-RR-11-010-14 foram os que apresentaram um maior crescimento e vigor, porém não significativo em relação aos demais. Além disso, foi observada menor incidência dos sintomas típicos dos fitonematoides, como murcha e amarelecimento nesses genótipos citados.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de genótipos resistentes aos fitonematoides é a principal forma de controle destes organismos na cultura da mandioca, pois, desta maneira, é possível a condução de um sistema de produção mais sustentável, sem o uso de defensivos químicos.

Avaliação do efeito de microrganismos do microbioma de *Ananas spp.* na resistência à murcha do abacaxizeiro

Danilo Barbosa Rebouças¹, Eduardo Chumbinho de Andrade² e Fernanda Vidigal Duarte Souza²

¹Estudante de Farmácia, Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb, Governador Mangabeira, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutora em Biologia Celular, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil se destaca como um grande produtor de abacaxi, com 1,5 milhões de toneladas de fruto produzidos em 2022. No entanto, desafios como a doença da murcha do abacaxizeiro, impactam o seu cultivo. A murcha é causada por um complexo viral do *Pineapple mealybug wilt-associated virus* (PMWaV-1, PMWaV-2 e PMWaV-3), e essa doença pode acarretar a morte dos abacaxizeiros. A identificação e uso de microrganismos benéficos vem sendo feitos para identificar isolados que possam ser utilizados para a produção de bioprodutos para controle ou manejo de doenças do abacaxizeiro, em especial a murcha.

Objetivo

Analisar o acúmulo da espécie PMWaV-3 em mudas de abacaxizeiro microbiolizadas com bactérias provenientes do microbioma associado a *Ananas spp* para avaliação do efeito dos microrganismos na indução de resistência à murcha.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em casa de vegetação com mudas pré-tratadas com mistura de bactérias isoladas do microbioma do gênero *Ananas spp.* Um total de 24 mudas foram selecionadas para transmissão viral, sendo 12 da cultivar 'BRS Sol Bahia' e 12 de 'BRS Diamante'. Foram estabelecidos 4 tratamentos, sendo: MIX-1 (BAC 25 + BAC 406), MIX- 2 (BAC 25 + BAC 222) e MIX- 3 (BAC 406 + BAC 222), e o controle, o qual não foi microbiolizado. A inoculação do PMWaV-3 foi realizada pela cocho-nilha *Dysmicoccus brevipes* utilizando como fonte de inóculo um abacaxizeiro com sintomas típicos de murcha, e a presença PMWaV-3 confirmada pela técnica de RT-PCR. Folhas coletadas desta planta foram cortadas em pedaços de 6 cm, em seguida 20 cocho-nilhas provenientes da colônia mantida em abóbora foram transferidas para cada pedaço e acondicionados em copos plásticos que tiveram a abertura fechada com tecido do tipo voal e armazenadas em temperatura ambiente por 24 horas. Após este período os pedaços de folha contendo as cocho-nilhas foram transferidos para as mudas. Após 40 dias, foi extraído o RNA total de cada planta, utilizando o reagente TransZol de acordo com as recomendações do fabricante. Para quantificação da carga viral nas plantas inoculadas, os RNAs foram tratados com a enzima DNase I, padronizados para uma concentração de 530 ng μL^{-1} e submetidos à técnica de PCR em tempo real (RT-qPCR) com o uso do SYBR Green real-time PCR master mix. Para a comparação do acúmulo viral foi utilizado o método delta-delta CT ($2^{-\Delta\Delta\text{CT}}$), utilizando o gene da actina como referência.

Resultados

Para as duas cultivares, os tratamentos de microbiolização não reduziram a carga viral em comparação ao tratamento controle. As plantas de abacaxi 'BRS Diamante' apresentaram carga viral entre 4,5 (MIX-1) e 8,6 vezes (MIX-3) maiores que o controle, enquanto que nas plantas da 'BRS Sol Bahia' a carga viral nas plantas microbiolizadas ficou igual (MIX-1) ou duas vezes maior (MIX-2 e MIX-3) que as plantas controle. Quando comparou-se apenas as plantas microbiolizadas, para ambas cultivares, aquelas que receberam o MIX-3 foram as que apresentaram menores cargas virais. Os resultados apontam para a necessidade de avançar nas pesquisas com uso de microrganismos, avaliando-se por exemplo, potenciais benefícios para o desenvolvimento produtivo da planta mesmo que esta esteja afetada pela murcha.

Conclusão

A microbiolização com bactérias não resultou na redução da carga do PMWaV-3.

Significado e impacto do trabalho

A busca por uma abordagem sustentável que melhore a resistência do abacaxizeiro à murcha pode levar à maior produtividade e qualidade na produção de abacaxi. Isso beneficiará os agricultores, reduzindo perdas, bem como garante maior sustentabilidade na agricultura.

Comparação da atratividade das essências de manga, goiaba e pêssego e dos extratos de manga, limão e uva para a mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

Carlos Henrique Pereira Sena Júnior¹, Alexandre Santos Araújo², Iara Sordi Joachim-Bravo³ e Cristiane de Jesus Barbosa⁴

¹Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, estagiário do laboratório de Ecologia Comportamental de Insetos, bolsista do CNPq, Salvador, BA; ²Biólogo, doutorando em Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP; ³Bióloga, doutora em Psicobiologia, professora titular da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA.

Introdução

No século XX, medidas foram desenvolvidas para combater as moscas-das-frutas em razão dos danos econômicos que causam. A mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), prejudica a fruticultura global ao ovipositar nas frutas e causa desbalanço hormonal o que resulta em amadurecimento precoce e putrefação. A dispersão da espécie é resultado da globalização e comércio de frutas in natura, dado o caráter polífago e cosmopolita do inseto. Atualmente, o manejo integrado de pragas (MIP) é estudado como abordagem sustentável para controlar essa praga. O monitoramento populacional é crucial, mas os atrativos comerciais atualmente em uso são caros. Assim, é importante encontrar alternativas mais acessíveis e eficazes para o monitoramento e controle populacional dessa praga, a fim de proteger a fruticultura e minimizar danos econômicos.

Objetivo

Avaliar extratos e essências de plantas hospedeiras em diferentes concentrações para a atratividade da mosca-da-fruta *Ceratitis capitata*, visando a fornecer informações que contribuam para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficientes e sustentáveis nos cultivos agrícolas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), localizado em Ondina, Salvador, BA. Os testes de atratividade foram feitos com moscas de 5 a 8 dias de idade, alimentadas com dieta à base de proteína hidrolisada e com acesso à água *ad libitum* (sem restrições). Seis arenas foram montadas simultaneamente: controle com BioAnastrepha, controle com substância solvente (água para extratos e álcool 100% para essências), e quatro concentrações (100%, 50%, 10% e 5%) da substância atrativa em teste. Foram realizadas 10 réplicas (arena) para cada sexo e concentração de cada extrato (manga, limão e uva), quatro réplicas para essências de manga e pêssego, e 6 réplicas para essência de goiaba. Em cada arena, 10 moscas do mesmo sexo foram expostas às substâncias por 24h. As substâncias foram colocadas em garrafinhas PET com volume de 250 mL, com a parte de cima cortada, deixando a boca para parte de dentro, possibilitando a captura dos insetos. Uma garrafinha foi pendurada por um barbante em cada arena. Todos os experimentos foram conduzidos sob controle de temperatura, luminosidade e umidade e os dados de moscas capturadas avaliados por GLM.

Resultados

Entre os extratos, o de limão demonstrou a menor eficácia na atratividade/captura de insetos em todas as concentrações, diferindo significativamente dos extratos de manga e uva, sendo atraídos em torno de 55% de machos e 40% de fêmeas nas concentrações mais efetivas. Já o extrato de manga demonstrou uma atratividade mais consistente em todas as concentrações, sendo na média de 63% de machos e 74% de fêmeas. Por fim, o extrato de uva apresentou uma média de atratividade de 60% para machos e 63% para fêmeas, na concentração de 100%. Todas as essências atraíram mais machos do que fêmeas (média de 40% de machos e 25% de fêmeas para as três essências, na concentração de 100%, porcentagem onde se obteve a maior atratividade) e também atraíram menos moscas que os extratos.

Conclusão

Os extratos demonstraram ser mais efetivos na atratividade de moscas em geral e, em especial, mais efetivos para a captura de fêmeas, com resultados bastante próximos do controle de BioAnastrepha, produto comercial comumente usado em armadilhas.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de estratégias mais eficazes para o monitoramento e o controle de moscas-das-frutas, reduz o uso de agrotóxicos e promove a sustentabilidade na fruticultura, o que beneficiará produtores, com menos riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

Compatibilidade de *Trichoderma asperellum* com microrganismos promotores de crescimento.

Ana Luíza Fontes Peixoto¹, Júlia Piton Lopes², Lucas Ribeiro Nascimento³, Emellinne Ingrid de Sousa Costa⁴, Leandro de Souza Rocha⁵ e Fernando Haddad⁶

¹Engenheira-agrônoma, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, mestranda da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Zootecnista, doutora em Zootecnia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA;

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

No atual cenário agrícola, tem-se a missão de produzir de maneira sustentável e eficiente. Uma promissora solução para esse desafio é a utilização dos microrganismos, como os fungos do gênero *Trichoderma* spp. e as bactérias do gênero *Bacillus* spp. Enquanto individualmente, esses microrganismos já demonstraram impulsionar o crescimento das plantas e atuar como agentes de biocontrole, quando combinados, eles podem oferecer uma sinergia que potencializa esses efeitos. Assim, a investigação sobre a compatibilidade entre esses microrganismos torna-se fundamental, não apenas para promover o crescimento vegetal, mas também para garantir um combate mais eficaz dos patógenos.

Objetivo

Avaliar a compatibilidade de *Trichoderma asperellum*, isolado CMF1007, com isolados de bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP).

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, seguindo o delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram avaliados cinco isolados bacterianos: BR12157, BR1258, BR12137, BAC1 e BSF66. Cada um foi pareado diretamente com o fungo *Trichoderma asperellum*. Para determinar a compatibilidade entre os isolados e o fungo, utilizou-se placas de Petri preenchidas com meio BDA sólido, contendo cinco repetições para cada tratamento. Em cada placa foram posicionados quatro discos de papel filtro em intervalos equidistantes, umedecidos com 10 µl do inóculo bacteriano. Após 24 horas de crescimento bacteriano, um disco central de 5 mm de diâmetro contendo micélio de *T. asperellum* foi posicionado no centro da placa de Petri. Como referência, utilizou-se um tratamento controle composto por placas com meio de cultura BDA onde foram colocados papel filtro umedecido em água destilada esterilizada. Todas as placas foram incubadas a 25°C, sob um fotoperíodo de 12 horas, durante 7 dias. Após esse período, realizaram-se aferições do diâmetro das colônias fúngicas em dois sentidos ortogonais utilizando uma régua milimetrada. Os dados coletados foram utilizados para calcular a porcentagem de inibição do crescimento micelial (PICM), conforme a fórmula proposta por Menten et al. (1976): $PICM = (\text{diâmetro do controle} - \text{diâmetro do tratamento}) \times 100 / \text{diâmetro do controle}$. Os resultados foram submetidos a análise de variância e, em seguida, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o software estatístico SISVAR.

Resultados

No teste de pareamento direto com *T. asperellum*, todos os isolados evidenciaram inibição no crescimento micelial, variando entre 23% e 75%. Os isolados BAC 1 e BR12157 se destacaram, apresentando percentuais de inibição de 75% (PICM= 75) e 49% (PICM= 49), respectivamente, exibindo atividade antagônica notável em relação ao *T. asperellum* e superior aos demais isolados. Todavia, os isolados BR12137, BR1258 e BSF66 demonstraram elevada compatibilidade com o *T. asperellum*, com PICMs de 23%, 23% e 24%, respectivamente. Tais índices são promissores, pois indicam a possibilidade de uso conjunto desses isolados com o *T. asperellum*, devido à baixa inibição observada.

Conclusão

Os isolados BR12137, BR1258 e BSF66 possuem potencial para uso conjunto com *T. asperellum* isolado CMF1007. Essa combinação pode intensificar a supressão de doenças pelo possível efeito aditivo, que contribui significativamente para melhorar ou aumentar o crescimento vegetal e a eficiência do controle biológico.

Significado e impacto do trabalho

Ao entender e aproveitar as interações benéficas entre diferentes microrganismos e culturas, é possível promover práticas agrícolas mais sustentáveis e eficazes, bem como reduzir a dependência de produtos químicos e, potencialmente, melhorar a saúde do solo e a produtividade das colheitas.

Comportamento de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) em resposta a compostos voláteis dos genótipos porta-enxertos de citros limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e 'BRS Bravo'

Carlos Fernandes de Carvalho Neto¹, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto², Marilene Fancelli³, Luana Bittencourt Tedgue⁴ e Walter dos Santos Soares Filho⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, bolsista de apoio técnico DTI-C da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A resistência de plantas a insetos é considerada o método preferencial de controle de pragas, pois não impõe encargos financeiros adicionais ao agricultor e é compatível com várias outras técnicas de manejo. O atributo de antixenose, quando um genótipo vegetal é menos preferido pelo inseto em comparação com outro, em condições semelhantes, tem impacto direto na redução de populações de insetos praga. O setor citrícola brasileiro vem sofrendo perdas econômicas devido à doença *huanglongbing* (HLB), associada a bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., cujo vetor é *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae). Logo, determinar o comportamento do psílideo em diferentes variedades porta-enxerto de citros, por meio de bioensaio de olfatometria, permitirá a identificação de genótipos menos preferidos, exercendo assim uma influência direta e significativa sobre o desempenho na disseminação da doença.

Objetivo

Avaliar o comportamento de *Diaphorina citri* quanto à atratividade ou repelência, via confronto dos genótipos porta-enxerto de citros limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e 'BRS Bravo' ('TSKC x (LCR x TR) 059') por meio de bioensaios de olfatometria.

Material e Métodos

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Ecofisiologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em um ambiente controlado ($25 \pm 2^\circ\text{C}$; umidade relativa de $75 \pm 10\%$ e nos períodos de 9 às 12h e 14 às 16h). Os genótipos testados foram limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e 'BRS Bravo'. Os testes foram realizados em uma arena de quatro braços, com duração de 10 minutos, mantendo-se um fluxo de ar de 0,25 L/min por meio de uma bomba de vácuo, isenta de óleo, para aeração das plantas. Para análise, foram selecionadas fêmeas virgens e recém-emergidas de *D. citri* com idades entre 4 e 7 dias. Antes de serem submetidas ao teste, as fêmeas foram mantidas sem alimento por um período de 1 hora. Os insetos foram colocados individualmente na arena. A cada bioensaio, a arena foi girada em 90° e os insetos substituídos, testando-se 20 repetições por tratamento. As mudas dos genótipos porta-enxertos selecionadas para o ensaio tinham brotações recentes com 1-5 cm de comprimento. A parte aérea de cada uma das plantas foi colocada em um saco estéril de poliéster, conectado, por mangueiras de teflon, ao sistema de aeração e, na extremidade oposta, à arena. O tempo de residência do inseto em cada campo de odor, o número de entradas e a primeira escolha foram registrados utilizando o Sistema de Aquisição de Dados em Bioensaios de Olfatometria (SOLF). Após a avaliação da normalidade e homogeneidade, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$) por meio do software R.

Resultados

Constatou-se diferença significativa entre os tratamentos para a variável tempo de residência de *D. citri*. A média verificada nos campos de voláteis do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foi superior àquela obtida em campos contendo voláteis de 'BRS Bravo' (5,41 e 3,22 minutos; $p = 3,7718 \times 10^{-6}$, respectivamente). Porém, não foram observadas diferenças quanto ao número de entradas e primeira escolha por fonte de odor. Testes adicionais sobre o efeito deste genótipo no comportamento de *D. citri* são necessários para sua possível indicação como fonte de resistência ao inseto para uso no programa de melhoramento genético de citros.

Conclusão

O genótipo 'BRS Bravo' mostrou-se promissor em bioensaios de olfatometria.

Significado e impacto do trabalho

Plantas pouco preferidas pelo psílideo podem se constituir em uma excelente opção de manejo do HLB, pois reduzem a exposição e ajudam a conter a propagação do patógeno que, conseqüentemente, reduz danos à produção citrícola e possibilita práticas de controle mais sustentáveis.

Comportamento de forrageamento de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) em resposta a plantas intercalares cultivadas na citricultura baiana

Tarcisio Cardim Costa¹, Cristiane de Jesus Barbosa², Marilene Fancelli³ e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A citricultura brasileira corresponde a uma grande parcela da economia do país, assumindo posição de destaque no mercado nacional e internacional. Em contrapartida, os pomares citrícolas apresentam desafios de ordem fitossanitária, destacando-se o *huanglongbing* (HLB), doença bacteriana associada a *Candidatus Liberibacter* spp. e transmitida pelo psílídeo *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae). O estado da Bahia é atualmente área livre da doença, concentrando a maior parte da produção de citros em sistemas de agricultura familiar. A produção nesses sistemas é feita de forma consorciada com outras culturas de interesse econômico, como feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* (L.) DC.), mamão (*Carica papaya* L.), mandioca (*Manihot esculenta* C.) e maracujá (*Passiflora edulis* Sims). A diversificação do ambiente pode se constituir em excelente alternativa para modificar a dispersão de *D. citri*, alterando o padrão de disseminação das bactérias *Candidatus Liberibacter* spp. Desta forma, justificam-se pesquisas sobre o efeito das plantas intercalares utilizadas na citricultura baiana no comportamento de forrageamento de *D. citri*.

Objetivo

Examinar os efeitos de plantas intercalares sobre o comportamento de forrageamento de *Diaphorina citri*, inseto vetor do HLB dos citros.

Material e Métodos

Os testes foram realizados em telado da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Plantas de citros (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) foram avaliadas na presença de plantas intercalares não hospedeiras de *D. citri*. Assim, os tratamentos avaliados foram: controle (apenas citros) (T1), citros + feijão-comum (T2), citros + feijão-de-porco (T3), citros + mamão (T4), citros + mandioca (T5) e citros + maracujá (T6). Todas as plantas utilizadas apresentavam cerca de quatro folhas expandidas e área foliar similar. Os testes foram realizados em gaiolas teladas, onde foi colocada uma planta de citros e uma de cada espécie intercalar, com exceção do tratamento controle, o qual continha apenas uma planta de citros. No centro da gaiola, foi inserido um tubo de ensaio contendo dez casais de *D. citri* de idade conhecida (7 a 15 dias). Adultos de *D. citri* foram criados em plantas de murta (*Murraya paniculata* (L.) Jack) no Laboratório de Entomologia (temperatura: 25± 1°C, umidade relativa: 70 ± 5% e fotofase: 14 h). Os insetos foram liberados e observados ao longo do período de 72 h. A variável avaliada foi o número de insetos vivos encontrados na planta cítrica ao final da avaliação. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e as médias comparadas pelo teste de Nemenyi (p<0,05).

Resultados

Observou-se diferença significativa (p<0,05) entre os tratamentos para a variável número de insetos presentes em plantas cítricas. Considerando comparações envolvendo o tratamento T1 (apenas plantas de citros), verificou-se diferença significativa quanto ao número de adultos de *D. citri* nos pares T1 e T4 (associação com mamão) (p=0,0012) e T1 e T2 (associação com feijão-comum) (p=0,0399), com base no teste de Nemenyi. Com exceção do par formado por T4 (citros associado a mamão) e T5 (citros associado a mandioca), para o qual foi constatada diferença significativa (p=0,0080), as demais combinações pareadas não diferiram entre si. Sugere-se a realização de estudos adicionais para verificar o potencial dessas plantas intercalares de interferir na dinâmica populacional da praga e de seus inimigos naturais, visando o aprimoramento de estratégias de manejo.

Conclusão

O comportamento de forrageamento de *D. citri* é alterado em resposta à presença de algumas espécies intercalares cultivadas na citricultura familiar. O sistema composto por citros associado a feijão-comum ou mamão reduziu o número de adultos de *D. citri* em plantas de citros. Entretanto, outras espécies, como mandioca, feijão-de-porco e maracujá não interferiram no comportamento de forrageamento de *D. citri*.

Significado e impacto do trabalho

Plantas intercalares utilizadas na citricultura familiar baiana, como mamão e feijão-comum, podem dificultar o inseto a encontrar seu hospedeiro (citros) e, com isso, reduzir a transmissão do HLB, na iminência de chegada dessa doença no estado.

Comportamento de genótipos de bananeira tipos Prata e Cavendish na presença de *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense

Wesley Barreto da Silva¹, Welly Sacramento Santana², Anelita de Jesus Rocha³, Vanusia Batista de Oliveira Amorim⁴, Fernando Haddad⁵ e Edson Perito Amorim⁵

¹Estudante de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Agroecologista, mestre em Recursos genéticos vegetais, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em biotecnologia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em fitopatologia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Vital para a segurança alimentar em vários países, a banana é uma das frutas mais consumidas em todo o mundo, além de seu cultivo ser responsável pela geração de renda e por dinamizar a economia local. As cultivares de bananeiras difundidas no Brasil são as do tipo Prata, visto que estas possuem maior aceitação no mercado interno, diferentemente das Cavendish, mais aceitas para exportação. Em todas as regiões globais, a produção de bananas está seriamente ameaçada pela raça tropical 4 (R4T), que é uma cepa altamente virulenta do patógeno fúngico *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense (Foc), causador da murcha de Fusarium. No atual cenário, a forma mais recomendada para o cultivo em solos infestados é a identificação e utilização de fontes de resistência em cultivares comerciais ou germoplasma, a fim de alcançar genótipos altamente resistentes. Embora R4T não esteja presente no Brasil, a descoberta de genótipos tradicionalmente cultivados no país que sejam resistentes às raças 1 e ST4, que são endêmicas, poderá auxiliar em uma prospecção sobre uma possível resistência à Foc R4T e será importante para indicar os riscos e as medidas de prevenção.

Objetivo

Avaliar o comportamento de genótipos de bananeira tipos Prata e Cavendish, cultivados tradicionalmente por vários anos em fazendas de diferentes regiões do Brasil, quanto à resistência ao *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense, raça Subtropical 4.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas, BA, em delineamento inteiramente casualizado. Foram selecionados 19 genótipos de bananeira coletados em áreas de produtores, formando uma amostra representativa da variabilidade em campo de cultivares pertencentes aos tipos Prata e Cavendish. O cultivo foi feito em vasos onde as plantas, após aclimação, foram inoculadas com 40 g do inóculo de Foc. O isolado selecionado foi proveniente de um acervo de isolados de Foc do laboratório de fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura e está registrado sob o código Foc 229A (Raça ST4). Após 90 dias, os sintomas internos foram analisados a partir do corte transversal do rizoma, de acordo com a escala de doença utilizada internacionalmente, e amostras de raízes foram coletadas para análises histoquímicas e histológicas posteriores.

Resultados

Entre onze genótipos tipo Prata avaliados, apenas o Embrapa 02 foi caracterizado como altamente resistente, enquanto Embrapa 03 e BGB 170 foram classificados como moderadamente resistentes. Entre oito genótipos tipo Cavendish, foi possível nominar o BGB 271, o BGB 151 e o BGB 268 como resistentes, enquanto os genótipos BGB 150 e BGB 154 foram classificados como moderadamente resistentes. Nos genótipos altamente resistentes observou-se que o patógeno penetrou os tecidos das raízes, porém não conseguiu completar o processo com a colonização. Além disso houve maior emissão de fluorescência que indicou a presença de calose.

Conclusão

O híbrido do tipo Prata denominado Embrapa 02 comportou-se como altamente resistente e os genótipos Embrapa 03 e BGB170 como moderadamente resistentes a Foc ST4. Para genótipos tipo Cavendish, o método adotado para classificação distinguiu os genótipos BGB 271, BGB 151, BGB 268 como resistentes e os genótipos BGB 150 e BGB 154 como moderadamente resistentes.

Significado e impacto do trabalho

Este é o primeiro estudo com um painel de genótipos representativos dos tipos Prata e Cavendish no Brasil visando uma prospecção sobre possível resistência à Foc ST4. O estudo é importante para indicar os riscos e as medidas de prevenção contra Foc R4T.

Compostos orgânicos voláteis (COVs) associados à mamoeiros infectados pelo *Papaya meleira virus* e *Papaya ringspot virus*

Bruno Santos Silva¹, Lorena Araujo Peixoto Correia², Cristiane de Jesus Barbosa³, Paulo Ernesto Meissner Filho⁴, Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita⁵ e Luciana Veiga Barbosa⁶

¹Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, estagiário do Laboratório de Ecologia Comportamental de Insetos (LECI), bolsista UFBA; ²Doutoranda do PPG em Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores da Universidade Federal da Bahia; ³Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁵Coordenador do Centro Tecnológico Agropecuário da Bahia (CETAB); ⁶Professora/Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia.

Introdução

A cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) possui grande relevância no cenário do agronegócio brasileiro, sendo o país o segundo maior exportador de mamão do mundo, cuja exportação do fruto em 2021 resultou em US\$50,7 milhões de dólares. Ademais, dados do IBGE revelam o protagonismo dos estados da Bahia e do Espírito Santo, onde juntos foram responsáveis por 68,3% de toda produção nacional. Dados como esses revelam a urgência de investimentos no combate de problemas fitossanitários que acometem o mamoeiro, em especial viroses como a meleira do mamoeiro, causada pelo *Papaya meleira virus* (PMeV) e a mancha anelar, causada pelo *Papaya ringspot virus* (PRSV). Estas viroses destacam-se pela rápida disseminação e a ausência de meios eficazes de controle. Visto que a infecção por essas viroses pode levar a uma possível alteração dos compostos orgânicos voláteis (COVs), a identificação dessas alterações pode se mostrar uma estratégia alternativa interessante, não só como meio de detecção, como também a relação com seus insetos vetores.

Objetivo

Identificar os COVs associados à infecção pelos agentes da meleira e da mancha anelar por meio de microextração em fase sólida por *headspace* com fibra (HS-SPME) e cromatografia a gás acoplada à espectrometria de massas (GC-MS).

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados a partir amostras de plantas de mamoeiro, estabelecidas em ensaio de transmissão para o PMeV e PRSV, em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O ensaio biológico de transmissão foi constituído dos tratamentos: 1. plantas testemunhas sem inoculação; 2. plantas testemunhas inoculadas apenas com tampão fosfato; 3. Plantas testemunhas inoculadas apenas com ferimentos de agulhas e água; 4. Plantas inoculadas com o PMeV com agulha; 5. Plantas inoculadas com PRSV e tampão fosfato; 6. Plantas inoculadas com o PMeV e o PRSV. No Laboratório de Ecologia Química do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia – CETAB foram realizadas a extração e identificação de COV's. Para tanto, uma fração de 0,3 g da folha de mamoeiro foi inserida no vial com posterior vedação do sistema. Posteriormente, o vial foi submetido a equilíbrio (11 min) sobre aquecimento (57° C), ao final desse período, a fibra (CAR/PDMS 75µm/SUPELCO®) foi exposta por 47 min para adsorção dos COVs. O material foi analisado no GCMS (QP2010 PLUS) com injetor no modo *splitless* a 250°C, coluna capilar HP-5MS e hélio (99,999%) como gás de arraste. Realizou-se 9 réplicas por cada tratamento do ensaio biológico de transmissão. A identificação dos COVs foi realizada através da comparação do índice de Kovats (IK) e dados da biblioteca NIST, e a injeção de padrão sintético quando disponível. Os dados foram submetidos a análise multivariada de componentes principais (PCA) juntamente com análise de agrupamento de nível hierárquico (HCA) no software *Metaboanalyst*.

Resultados

Foram determinados 12 compostos nas folhas do mamoeiro de todos tratamentos avaliados. A análise de HCA demonstrou significativo agrupamento entre os tratamentos de inoculação do PRSV e PMeV e as testemunhas, sendo possível notar diferenças entre os perfis de COVs destes tratamentos.

Conclusão

Pode ser observada diferenças nos perfis de COVs entre os tratamentos, principalmente entre as inoculações do PMeV e PRSV. Além disso, notou-se que os diferentes métodos de inoculação podem ter causado diferentes respostas químicas na planta devido ao estresse físico, contribuindo assim para o conhecimento sobre a variação desses compostos quando submetidos a agentes externos.

Significado e impacto do trabalho

A identificação de COV'S diferenciais de plantas afetadas pela meleira e pela mancha anelar podem embasar o desenvolvimento de testes de diagnose para o PMeV e PRSV. Por outro lado, conhecer o perfil de COVs de plantas infectadas por estas viroses pode ajudar a entender as relações de atratividade e/ou repelência de insetos vetores e sustentar novas estratégias de manejo, em função da ecologia química nestes patossistemas.

Eficiência de aplicação de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) para controle do moleque-da-bananeira

José Augusto de Cristo Neto¹, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto², Leandro de Souza Rocha³, Fernando Haddad⁴ e Marilene Fancelli⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A agricultura enfrenta constantes desafios no controle de pragas, as quais ameaçam a sanidade das plantações e a produção de alimentos. Uma abordagem do manejo de pragas cada vez mais valorizada é o controle biológico, que utiliza organismos vivos para combater pragas de maneira eficaz e sustentável. Um exemplo notável desse desafio é a ameaça representada pelo moleque-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) nas plantações de banana (*Musa* spp.). Essa praga, muitas vezes subestimada, pode causar prejuízos significativos aos cultivos de banana em diversas regiões do mundo. O uso do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) no controle de pragas vem ganhando destaque pois contribui substancialmente para a sustentabilidade ambiental, a responsabilidade social e a segurança alimentar. O sucesso do seu uso para o controle de insetos-praga como o moleque-da-bananeira na agricultura é um reflexo da sua capacidade de rápida colonização e fácil dispersão no campo, quando as condições ambientais são favoráveis. No entanto, existe um impasse quanto às formas de aplicação do fungo visando ao controle do inseto. Diante disso, diversas estratégias são empregadas pelos produtores com o intuito de ampliar a ação e funcionalidade do fungo no controle de *Cosmopolites sordidus*, como exemplo, via fertirrigação. No entanto, é necessário comprovar a eficiência desses métodos de aplicação do fungo em condições experimentais.

Objetivo

Comparar o desempenho e eficiência de formas de aplicação de *B. bassiana* no controle de *C. sordidus* em condição de laboratório.

Material e Métodos

Foi utilizada uma cepa de *B. bassiana* identificada no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Quatro tratamentos foram avaliados: T1: isca tóxica feita de arroz no qual o fungo foi multiplicado, T2: pasta fúngica aplicada em isca tipo telha, T3: diluída em água e utilizada em fertirrigação (via irrigação) e T4: testemunha, sem aplicação do fungo. Foram utilizados dez insetos por unidade experimental, sem determinação de sexo ou idade, obtidos em campo de banana. Os insetos foram higienizados com hipoclorito a 0,5% (5 mL L⁻¹), lavados com água destilada e deixados em quarentena para confirmar que não estavam contaminados antes dos testes. Foram feitas cinco repetições para cada tratamento. O experimento foi conduzido em câmaras de crescimento com condições controladas (26°C +/- 2°C, 65% de UR e fotofase de 12h). Os parâmetros avaliados foram mortalidade e período de esporulação do fungo com 20 dias de aplicação. Após observar o não atendimento de normalidade e homogeneidade, os dados foram submetidos a teste de Kruskal-Wallis (p<0,05) por meio do software R.

Resultados

Ao final de 20 dias de experimento, observaram-se nos tratamentos via irrigação (T3) e pasta (T2) média de 8,6 insetos mortos por unidade experimental, 4,4 insetos mortos/unidade experimental na aplicação via arroz (T1) e 0,6 insetos mortos/unidade experimental na testemunha (T4), com diferença significativa para os tratamentos T3 e T2 (p=0,002). Estes dois tratamentos apresentaram média de quatro dias entre a morte do inseto e a esporulação do fungo. Isto demonstra a eficiência destes métodos com melhor desempenho do fungo no local de aplicação e, assim, melhor ação no controle do inseto-praga em questão.

Conclusão

As aplicações de *B. bassiana* via irrigação e na forma de pasta em isca tipo telha demonstraram alto índice de controle da praga no período do estudo, demonstrando grande potencial para dar seguimento aos próximos passos do estudo em casa de vegetação e campo.

Significado e impacto do trabalho

O fungo usado no controle biológico do moleque-da-bananeira pode ser aplicado via irrigação ou pasta com alta eficiência, em condições de laboratório.

Eficiência de diferentes bicos pulverizadores na cobertura de manivas-semente tratadas com o MandiPlus em plantio mecanizado

Leonardo Pompa Carinhonha Setubal¹, Diego Fernandes Marmolejo², Maria Selma Alves Silva Diamantino³, Cintia Paula Feitosa Souza³, Thamili dos Santos Souza¹, Eder Jorge de Oliveira⁴ e Saulo Alves Santos de Oliveira⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônomo, doutor em Melhoramento de plantas, professor visitante no Programa de Pós Graduação Recursos Genéticos Vegetais da UFRB/Embrapa; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, pós-doc na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento Vegetal; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O tratamento químico das manivas é uma alternativa eficaz para avanço da produção e produtividade da mandiocultura, ajudando a melhorar o desenvolvimento fisiológico, a qualidade fitossanitária e a segurança alimentar, principalmente na hora do plantio. A aplicação de uma camada protetora de cobertura do material propagativo, por meio da pulverização, pode ajudar no desenvolvimento inicial e final da cadeia de produção. Este tipo de manejo torna-se notório no combate a patógenos causadores das podridões radiculares da mandioca, como as espécies de *Fusarium* spp., *Neoscytalidium* spp., e *Lasiodiplodia* spp., que são facilmente disseminadas e potencialmente prejudiciais à cultura. Nesse sentido, pesquisas desenvolvidas pelo CNPMF em conjunto com a Fundação Syngenta permitiram a formulação de uma tecnologia denominada de “MandiPlus”, que consiste em uma solução voltada para a supressão de patógenos habitantes de solo, bem como para a promoção de crescimento de plantas de mandioca. Diante disso, o tratamento químico das manivas-semente constitui-se uma alternativa a fim de fornecer material propagativo sadio, podendo acrescentar cada vez mais retornos ao produtor.

Objetivo

Testar e comparar a eficiência de diferentes bicos pulverizadores na cobertura de manivas-semente tratadas com a tecnologia MandiPlus e PVA látex, em sistema de plantio mecanizado, visando à proteção contra a ação dos patógenos causadores de podridão radicular da mandioca.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de máquinas da Embrapa Mandioca e Fruticultura, utilizando cinco diferentes bicos de pulverização e imersão das manivas em solução (controle). Os bicos foram utilizados com ângulo de aplicação de 80°, do tipo cone cheio e cônico, cujas informações de pressão, vazão e tamanho da gota variam de acordo com os bicos pulverizadores utilizados – JCI8001, JCI8015, JFC8015, JFC8003 e JAC8075. Foi utilizada uma plantadeira de mandioca com adaptação do sistema de pulverização para tratamento das manivas-sementes. Para cada linha de plantio foram utilizados dois pulverizadores a fim de aumentar a zona de aplicação de tratamento das manivas. Para tanto, foi lograda uma bomba de pulverização com pressão de aplicação de 0 a 100 PSI, sendo a pressão de cada bico ajustada com válvula reguladora de pressão acoplada na bomba. A velocidade de trabalho foi 4 km h⁻¹. A calda foi composta por MandiPlus 400 mL p.c. ha⁻¹, adjuvante (tinta PVA 2% v/v) diluídos em água. Após o tratamento, 100 manivas foram coletadas e acondicionadas em bandejas para avaliação da cobertura das manivas-semente tratadas com MandiPlus por meio de imagens obtidas por câmera de smartphone em condições de luz natural. Em seguida, foi realizada a análise de imagens digitais com o software *Tomato analyzer* e a análise da cobertura das manivas feita pelo emprego de um sistema denominado CIElab. Esta metodologia de análise de imagens permite verificar maior intensidade de cor devido à adesão dos produtos na superfície das manivas, uma vez que os índices são quantificados por varredura completa no objeto em análise. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados

Houve diferenças significativas na cobertura do tratamento MandiPlus entre os cinco bicos pulverizadores. O índice a* que representa a intensidade do vermelho aumentou com o uso do bico cone cheio (JAC 8075) em relação aos demais bicos analisados, quando comparado ao controle imersão das manivas na calda de MandiPlus. Na ordem decrescente, a eficiência dos bicos de pulverização foi: JAC 8075, JCI 8001, JFC 8003, JFC 8015 e JCI 8015.

Conclusão

A análise de imagens permitiu demonstrar que o bico de pulverizador JAC 8075 foi o mais eficiente e pode ser referência para formar uma cobertura eficaz nas manivas-semente no momento do plantio.

Significado e impacto do trabalho

Conhecer a atuação eficiente de pulverização sobre o material propagativo da mandioca aumentará a taxa de multiplicação das manivas e reduzirá os custos deste importante produto da economia regional.

Espécies polípagas como moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) sabem discernir fruto ideal para o desenvolvimento da prole?

Liz Pelegrino Blagojevic¹, Alexandre Santos Araújo², Iara Sordi Joachim Bravo³, Kelly Barbosa da Silva⁴ e Cristiane de Jesus Barbosa⁵

¹Estudante de Biologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA; ²Biólogo, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, doutorando em Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP; ³Bióloga, professora/pesquisadora da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA; ⁴Química, doutora em Biotecnologia, Salvador, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA.

Introdução

A hipótese de processamento de informações (HPI) propõe que fêmeas polípagas possuem menor acurácia no momento de escolha do hospedeiro ideal para o desenvolvimento da sua prole. As espécies acabam ovipositando em hospedeiros com o conteúdo nutricional mais empobrecido e que não garante o desenvolvimento dos seus ovos devido a uma maior gama de hospedeiros a serem avaliados. As moscas-das-frutas são pragas de elevada importância para a fruticultura brasileira e não se conhece muito bem como funciona a acurácia na escolha da planta hospedeira. O conhecimento a respeito do comportamento de escolha de hospedeiros da fêmea das espécies é importante para determinar o potencial dano que cada espécie pode causar sobre diversos hospedeiros e prever ações adequadas para o controle dessa praga. As moscas *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* são ótimos modelos para se testar o comportamento de escolha do hospedeiro, pois são duas espécies amplamente distribuídas no território brasileiro.

Objetivo

Comparar espécies polípagas de moscas-das-frutas quanto à preferência de oviposição por frutos considerados bons ou ruins para o desenvolvimento da prole e avaliar os compostos voláteis dos frutos preferidos.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Centro Tecnológico Agropecuário da Bahia, sob condições controladas de umidade, temperatura e luminosidade. Foram escolhidos dois frutos, considerados pela literatura como ruins para o desenvolvimento larval de ambas as espécies (maçã e uva) e dois frutos considerados ótimos (goiaba e manga). Estes frutos foram testados par a par, da seguinte forma: goiaba vs uva, goiaba vs maçã, manga vs uva, manga vs maçã, goiaba vs manga e uva vs maçã. Os frutos foram cortados de maneira padronizada, com exceção da uva, em tamanhos de 3,5 cm x 3,5 cm e envoltos por papel alumínio, mantendo apenas a casca exposta para possibilitar a oviposição. Os frutos foram colocados em gaiola de vidro (34 x 22 x 19,5 cm). Em cada gaiola foram liberadas três fêmeas previamente acasaladas. Após 24 h os frutos foram coletados, contabilizando-se o número de ovos por fruto. Os dados foram analisados com um modelo linear generalizado e assumida a distribuição binomial. As análises estatísticas foram conduzidas no software R. Para a captura dos voláteis de dois frutos (goiaba e uva) foi utilizada a técnica denominada aeração, cujos compostos foram retidos em um tubo com polímero adsorvente e eluídos com 1,5 mL de Hexano HPLC. Posteriormente os extratos foram analisados no CG-Emo.

Resultados

Os resultados indicaram que as fêmeas de *A. fraterculus* preferiram ovipositar na uva em todas as combinações, e só escolheram os frutos bons (goiaba e manga) quando estes foram confrontados com a maçã. Na combinação manga vs goiaba, um maior número de ovos foi encontrado na goiaba. Em *C. capitata*, os frutos considerados ruins foram os preferidos em todas as combinações. Entre manga e goiaba, esta espécie apresentou preferência pela goiaba, enquanto que na combinação uva vs maçã, a uva foi a mais ovipositada. Em relação aos voláteis, foram encontradas substâncias de alguns grupos funcionais como os terpenos, hidrocarbonetos, álcoois e aldeídos.

Conclusão

Em *A. fraterculus* e *C. capitata* as escolhas de hospedeiros não foram acuradas. Em *A. fraterculus*, a escolha do melhor fruto ocorreu apenas nas combinações que não continham a uva, enquanto que, para *C. capitata*, o melhor fruto não foi escolhido em nenhuma das combinações.

Significado e impacto do trabalho

O manejo e controle de pragas dependem do conhecimento aprofundado da relação do inseto-praga com os seus hospedeiros. Assim, resultados deste trabalho servirão de subsídio para o desenvolvimento de programas de manejo de moscas-das-frutas.

Identificação de compostos orgânicos voláteis em espécies silvestres de *Passiflora*

Láiza Almeida Silva¹, Lorena Araujo Peixoto Correia², Marilene Fancelli³, Cristiane de Jesus Barbosa⁴, Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita⁵ e Luciana Veiga Barbosa⁶

¹Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, estagiária do Laboratório de Ecologia Comportamental de Insetos (LECI), bolsista UFBA; ²Bióloga, doutoranda do PPG em Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores da Universidade Federal da Bahia; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal (Virologia), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA; ⁵Químico e Farmacêutico, doutor em química, coordenador e pesquisador do Centro Tecnológico Agropecuário da Bahia (CETAB); ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora e pesquisadora da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

Introdução

A cultura do maracujazeiro (*Passiflora* spp.) desempenha um papel significativo no cenário econômico e social brasileiro, haja vista a posição do país como maior produtor e exportador mundial da fruta. O maracujazeiro tem propriedades ornamentais, medicinais e alimentícias, bem como potencial para a agricultura familiar. No entanto, desafios fitossanitários, como a infecção pelo begomovírus transmitido pela mosca-branca, ameaçam a produtividade e qualidade dos frutos. A caracterização do perfil de compostos orgânicos voláteis (COVs) de espécies silvestres de *Passiflora* pode proporcionar informações sobre a dinâmica de atratividade e repelência para com a mosca-branca mediada pela liberação desses compostos, uma vez que desempenham papel importante na seleção do hospedeiro pelo inseto. Esse conhecimento pode ser utilizado para superar os problemas fitossanitários a partir de programas de melhoramento genético que explorem a diversidade genética das espécies de *Passiflora*, utilizando marcadores moleculares, bioquímicos, morfológicos e fisiológicos para desenvolver novas variedades resistentes a pragas e doenças, e consequentemente ao begomovírus, *Passionfruit severe leaf distortion virus* (PSLDV), além da possibilidade do desenvolvimento de estratégias de manejo eficazes e ecologicamente sustentáveis contra seu inseto vetor.

Objetivo

Identificar os compostos orgânicos voláteis (COVs) associados à atratividade e repelência da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) a espécies silvestres de *Passiflora* via microextração em fase sólida com fibra (SPME) e cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (GC-MS).

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Ecologia Química do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia, Cetab, a partir de amostras de plantas de maracujá advindas do Programa de Melhoramento Genético do Maracujazeiro (PMG-Passiflora) da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). As espécies utilizadas foram *P. gibertii* N. E. Brown (BGP 008), *P. mucronata* Lam. (BGP 114) e *P. alata* Curtis (BGP 024). Foram realizadas nove réplicas por espécie a partir da maceração de 0,2 g de folhas frescas que foram submetidas a aquecimento (52 °C) em vial. Após esse período, a fibra (CAR/PDMS 75µm/SUPELCO®) foi exposta por 47 min para adsorção dos COVs. Os analitos foram injetados na coluna do cromatógrafo a gás acoplado ao espectrômetro de massas - GC-MS (modelo QP2010 PLUS, Shimadzu®) por meio de injetor sem divisão de fluxo (*splitless*), com coluna capilar HP-5MS e hélio (99,999%), como gás de arraste a uma temperatura de 250°C por 3 minutos. Para etapa de confirmação dos compostos, foi injetada uma solução padrão de alcanos C8-C20. Os tempos de retenção desses compostos serão utilizados no cálculo do Índice de Kovats (IK), com posterior comparação de valores obtidos com os da literatura para colunas similares no banco de dados NIST. Os dados obtidos serão submetidos a análise multivariada de componentes principais (PCA) juntamente com análise de agrupamento de nível hierárquico (HCA) no software Metaboanalyst.

Resultados

Até o momento foram realizadas as extrações de COVs das três espécies avaliadas. Os resultados da identificação dos COVs extraídos encontram-se na fase de coleta de área, tempo de retenção para cálculo do índice de Kovats e do percentual de concentração relativa.

Significado e impacto do trabalho

A caracterização dos perfis químicos de variedades silvestres de maracujá que possuem um papel na atratividade e repelência da mosca-branca, pode embasar a seleção de híbridos resistentes à praga, que é o vetor do begomovírus do maracujazeiro, *Passionfruit severe leaf distortion virus* (PSLDV).

Identificação de fontes de resistência ao nematoide *Pratylenchus brachyurus* em acessos de *Ananas comosus* var. *comosus* do banco ativo de germoplasma de abacaxi

Lavínia Bastos Lemos¹, Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa², Kamila Vitória Mazzei Crispim³ e Amanda Bahiano Passos Sousa⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira Florestal, doutoranda em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA.

Introdução

Os fitonematoides são considerados um dos principais fatores limitantes ao cultivo do abacaxizeiro, pois causam danos consideráveis às raízes das plantas, diminuindo a eficiência das adubações pela redução da absorção de nutrientes. As plantas apresentam sistema radicular menos desenvolvido, folhas cloróticas, estreitas e de menor tamanho. Consequentemente, a produção é retardada e com frutos de baixo peso e valor comercial reduzido. O uso de variedades resistentes é uma das medidas de controle mais desejáveis contra qualquer tipo de enfermidade de plantas, por isso a importância da identificação de fontes de resistência em acessos de *Ananas comosus* var. *Comosus* do banco ativo de germoplasma (BAG) de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Objetivo

Identificar fontes de resistência ao *Pratylenchus brachyurus* em acessos do banco ativo de germoplasma de abacaxi (BAG) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

As mudas dos genótipos de abacaxizeiro foram retiradas do banco ativo de germoplasma, transplantadas para vasos de 3 litros, com substrato na proporção de 3:1 de solo e areia em casa de vegetação. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com 10 tratamentos (genótipos) e cinco repetições. Após 60 dias do transplante, as mudas foram inoculadas com 1.000 indivíduos (ovos + J2) de *P. brachyurus*, através de dois orifícios opostos abertos ao redor das mudas de modo a expor as raízes e a suspensão de nematoides (2 mL) depositada sobre as raízes. Após 113 dias da inoculação, procedeu-se a avaliação do desenvolvimento vegetativo e do comportamento dos genótipos de abacaxizeiro inoculados com *P. brachyurus*, sendo avaliadas as seguintes variáveis: massa da parte aérea, massa do sistema radicular, número de nematoides nas raízes, número de nematoides no solo, população final dos nematoides, fator de reprodução, redução do fator de reprodução e reação dos genótipos. O fator de reprodução (FR) foi calculado dividindo-se a população final (solo + raízes) pela população inicial inoculada. O comportamento dos genótipos inoculados foi estabelecido utilizando-se os critérios de Moura e Regis (1987), considerando a redução do fator de reprodução: de 0-25% altamente suscetível (AS); 26-50% suscetível (S); 51-75% pouco resistente (PR); 76-95% moderadamente resistente (MR) e 96-99% resistente.

Resultados

Dos 10 genótipos avaliados, quatro comportaram-se como altamente suscetíveis (BRS Imperial, HIB-04, HIB-08, HIB-66), dois como suscetíveis (Gold e 352 Rondon 3), dois como pouco resistentes (S-C2021a e HIB-15) e dois como moderadamente resistentes (Perola e HIB-61) à *P. brachyurus*.

Conclusão

Nenhum dos genótipos avaliados comportou-se como resistente. Os genótipos Perola e HIB-61 comportaram-se como moderadamente resistentes à população de *P. brachyurus* avaliada.

Significado e impacto do trabalho

A identificação de fontes de resistência a fitonematoides é muito importante para o programa de melhoramento genético de abacaxi (PMGA). Híbridos suscetíveis e altamente suscetíveis à *Pratylenchus brachyurus* quando lançados devem ter a informação bem clara para que os produtores sejam orientados para adoção de medidas de manejo deste patógeno.

Infestação forçada por mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em frutos de lima-ácida 'Tahiti' e laranjas produzidas na Bahia

Leonardo de Oliveira Magalhães¹, Suely Xavier de Brito Silva², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³ e Antonio Souza do Nascimento⁴

¹Biólogo, técnico da Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia –ADAB; ²Engenheira-agrônoma, doutora, Fiscal Estadual Agropecuário da ADAB; ³Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

Com a publicação do Regulamento Delegado 2019/829 e os “Regulamentos de Execução (UE) 2019/2072 (Diretiva 523 – 2019) e 2021/2285, visando a impedir a introdução de moscas-das-frutas (MDF) do gênero *Anastrepha* em seu território, a União Europeia estabeleceu critérios rigorosos para a importação de frutas cítricas in natura. Estratégias de monitoramento, esquemas de vigilância e tratamentos fitossanitários podem subsidiar a certificação fitossanitária de origem para fins de exportações de frutas cítricos na Bahia, uma vez que o estado vem se consolidando como polo produtor/exportador de lima-ácida 'Tahiti' (LAT).

Objetivo

Avaliar a susceptibilidade de frutos cítricos (lima-ácida e laranjas doces) à infestação de *Anastrepha obliqua*, em nível de laboratório.

Material e Métodos

Os testes de infestação forçada para a mosca-das-frutas *A. obliqua*, em três variedades de laranjas doces (*Citrus cinensis*: 'Valência', 'Natal' e 'Pera') e lima-ácida 'Tahiti' (LAT), *C. latifolia*, com 10 repetições/variedade, incluindo controle positivo com manga e controle negativo absoluto (somente frutos), foram realizados no laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA. Em gaiolas teladas, colocou-se três frutos de cada variedade/espécie de citros, expostos a 10 casais de *A. obliqua* sexualmente maduros, por um período de 72 horas. Após essa exposição, os frutos foram retirados das gaiolas e individualizados em potes plásticos contendo vermiculita. Cada conjunto, fruto e vermiculita, foi peneirado a intervalos de 15 a 21 dias, para a obtenção de pupas. As pupas e larvas foram contadas e transferidas para potes com vermiculita, para obtenção de adultos. Após a emergência dos adultos, as moscas foram contadas e sexadas, com auxílio de estereomicroscópio Leica modelo MZ12. Parâmetros analisados foram: número de frutos com sintomas de punctura, de pupas obtidas e de adultos.

Resultados

Sintomas de punctura e/ou postura nos frutos na laranja 'Pera' (28,8%) foram maiores do que nas variedades 'Valência', 'Natal' e LAT, com 11,9%, 8,3% e 7,1%, respectivamente. Nenhum fruto apresentou desenvolvimento larval e emergência de adultos. O controle positivo (manga) apresentou 96,7% dos frutos com sintomas, com 349 pupas e viabilidade pupal de 100%. Estes dados mostram que as moscas-das-frutas estavam sexualmente ativas e que elas utilizam o fruto de manga para sua reprodução como hospedeiro preferencial. Porém, para os frutos de citros, a baixa taxa de punctura (82,8% a menor que a manga, em média) e o não desenvolvimento de pupas e adultos, sugerem que frutos de citros não sejam hospedeiros de importância econômica para *A. obliqua*.

Conclusão

Em comparação com as variedades de laranja avaliadas, LAT *Citrus latifolia* apresentou a menor percentagem de sintoma de punctura e/ou postura, como também ausência de desenvolvimento larval e emergência de adultos. Isto confere segurança quarentenária para as exportações de LAT produzida na Bahia.

Significado e impacto do trabalho

A comprovação laboratorial de que as moscas-das-frutas preferem frutos de manga ao invés de frutos cítricos, permite à Bahia continuar exportando frutos de lima-ácida 'Tahiti' para a União Europeia, assegurando empregos e renda aos citricultores baianos.

Levantamento de insetos da ordem Hemiptera em possível associação com a meleira do mamoeiro

Leila Osvaldina Nascimento de Santana¹, Felipe Micali Nuvoloni², Cristiane de Jesus Barbosa³ e Arlene Maria Gomes Oliveira⁴

¹Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Sul da Bahia, bolsista do CNPq/Embrapa, Porto Seguro, BA; ²Biólogo, doutor em Biologia Animal, professor da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal (Virologia), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Ciência do Solo), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Porto Seguro, BA.

Introdução

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores de mamão do mundo, impactando fortemente no setor agrícola do país, tanto no que diz respeito à participação no PIB e geração de emprego, quanto para segurança alimentar, pois a fruta é bastante popular, sendo fonte de cálcio, provitamina A e vitamina C. No entanto, os agricultores enfrentam desafios significativos, principalmente relacionados aos insetos fitófagos, como a mosca-branca e cigarrinhas, que atuam como vetores de doenças e pragas, prejudicando o crescimento das plantas e a qualidade dos frutos. A ordem Hemiptera, à qual esses insetos pertencem, tem importância econômica significativa devido aos danos que podem causar às plantas e aos riscos de doenças para animais, incluindo seres humanos. A meleira é uma doença específica do mamão causada por vírus, provavelmente transmitido por hemípteros, que resulta em sintomas como exsudação de látex e lesões nas folhas e frutos. O controle envolve práticas culturais que inclui, principalmente, a eliminação de plantas infectadas. Assim, é crucial conhecer os vetores dessas doenças para implementar medidas de manejo e prevenção eficazes.

Objetivo

Levantar a diversidade de insetos da ordem Hemiptera em plantios de mamão afetados pela meleira na região sul do estado da Bahia e realizar o levantamento bibliográfico sobre insetos hemípteros na cultura do mamão, no Brasil.

Material e Métodos

Foram realizadas duas visitas a campo para coleta de insetos em pomares de mamão afetados pela meleira, na região de Porto Seguro e Eunápolis, sul do estado da Bahia, uma no período do verão (março) e outra no inverno (agosto). Para a avaliação dos insetos, foram coletadas folhas de plantas de mamão com sintomas da meleira, bem como folhas de plantas espontâneas presentes na área. As folhas coletadas foram armazenadas em sacos de papel, no interior de sacos plásticos, levadas ao laboratório e mantidas sob refrigeração até avaliação. A triagem das folhas foi realizada sob microscópio estereoscópico no laboratório de zoologia da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). O levantamento bibliográfico foi realizado a partir dos artigos científicos publicados nos últimos 20 anos em bases acadêmicas, focando na diversidade de insetos hemípteros associados ao cultivo de mamoeiro no Brasil.

Resultados

Não foram encontrados insetos hemípteros em plantas de mamão afetadas pela meleira nas visitas realizadas a pomares no sul do estado da Bahia. Novos levantamentos devem ser realizados para essa finalidade. No entanto, com base na revisão bibliográfica, foi possível avaliar a diversidade e a distribuição geográfica dos hemípteros no cultivo de mamão no Brasil, com destaque para a presença da Família Cicadellidae (cigarrinhas). Essas, muito provavelmente, pertencem ao gênero *Solanasca*, espécie *Solanasca bordia* (Langlitz, 1964), identificadas anteriormente como *Empoasca* spp. Outras famílias de hemípteros também foram registradas em vários estados brasileiros, como Diaspididae (cochonilhas) e Aleyrodidae (mosca-branca) que podem agir como pragas, ocasionando o deterioramento das plantas.

Conclusão

Por meio da revisão bibliográfica, verificou-se que os insetos da Família Cicadellidae são os prevalentemente associados à cultura do mamoeiro no Brasil. Esta informação é relevante para embasar estudos de transmissão do agente da meleira por hemípteros, que podem gerar informações essenciais para o manejo sustentável da doença.

Significado e impacto do trabalho

A pesquisa contribuiu para o conhecimento científico acerca da diversidade e distribuição geográfica de hemípteros associados ao mamão, com atenção especial a *Solanasca bordia* (Cicadellidae), possível espécie transmissora da meleira. Essas informações podem embasar estudos de transmissão do vírus da meleira por estes insetos e resultar em novas medidas de manejo da doença baseado no controle de insetos vetores.

Levantamento de organismos em isca tipo telha, em bananal cv. Grande Naine

Cauã Matos Miranda da Silva¹, Marilene Fancelli², Daniele dos Santos Silva³ e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto⁴

¹Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, mestranda em Defesa Agropecuária, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A 'Grande Naine' é uma das principais cultivares de bananeira (*Musa* spp.) produzidas no Brasil, possuindo grande valor econômico. A sua produção é realizada em plantios com irrigação e sequeiro. Possui como principal praga a broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae). A ocorrência de pragas na cultura pode indicar um desequilíbrio ambiental ou manejo cultural inadequado, seja pela deficiência nutricional, falta de rotação de culturas ou monocultivos. As formas tradicionais de controle de pragas, muitas vezes, afetam toda a cadeia ecológica do agroecossistema, matando indivíduos que naturalmente poderiam fazer esse controle biológico das pragas. O controle biológico consiste na utilização de inimigos naturais das pragas agrícolas de forma a promover a redução populacional dessas espécies a fim de minimizar os impactos econômicos decorrentes da sua infestação. A biodiversidade é um fator decisivo para o controle biológico de pragas. O monitoramento é fundamental para identificação e quantificação da ocorrência de pragas e seus inimigos naturais. Para a broca-do-rizoma, o monitoramento é feito pelo uso de iscas atrativas feitas com pedaços de bananeira já colhidas. Essas iscas podem também capturar outras espécies de organismos.

Objetivo

Observar a biodiversidade dos organismos encontrados em iscas tipo telha com o intuito de detectar inimigos naturais úteis no controle biológico de pragas em bananal de 'Grande Naine'.

Material e Métodos

O experimento consistiu em identificar organismos encontrados nas iscas tipo telha em área de cultivo de bananeira 'Grande Naine' da Embrapa Mandioca e Fruticultura. A área de cultivo apresentava 50 metros de extensão por 20 metros de largura, com área total de 1000 m². Foram distribuídas 40 iscas no total, avaliadas semanalmente e trocadas periodicamente a cada 14 dias. Os organismos encontrados nas iscas foram observados e fotografados para serem identificados no menor nível de táxon possível. Adicionalmente, para alguns organismos, foi verificada a possível associação dos organismos encontrados nas iscas com o controle biológico, seja por observação direta ou mediante pesquisa bibliográfica.

Resultados

As iscas apresentaram alta diversidade de organismos vivos, principalmente da Classe Insecta. Entre estes, adultos de *C. sordidus* foram muito frequentes nas capturas. Adultos da broca-rajada, *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) também ocorreram, mas em baixa densidade. Besouros-palhaços, *Hololepta quadridentata* (Olivier, 1789) e *Omalodes foveola* Erichson, 1834 (Coleoptera: Histeridae) também foram registrados. Essas espécies são consideradas predadoras da broca-do-rizoma, no entanto, devido ao seu hábito, são mais eficientes como inimigos naturais da broca-rajada, que infesta o pseudocaule das bananeiras. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) foram abundantes nas iscas, sendo algumas espécies predadoras. As iscas também proporcionaram abrigo para uma gama de organismos diversos como aranhas, escorpiões, grilos e sapos.

Conclusão

Apesar de o bananal ser um monocultivo, ainda apresenta relevante biodiversidade de organismos vivos, que podem ocupar diferentes nichos ecológicos. Algumas espécies associadas à entomofauna da bananeira foram identificadas. Na fauna observada, podem estar presentes espécies candidatas a serem utilizadas no controle biológico das pragas que ocorrem na própria área de cultivo, sendo necessária a identificação em táxons de nível inferior.

Significado e impacto do trabalho

O conhecimento da diversidade dos organismos presentes nas iscas atrativas usadas nos bananais pode auxiliar futuros programas de controle biológico das pragas da bananeira, contribuindo futuramente para a redução do uso de agrotóxicos nos agroecossistemas.

Microrganismos promotores de crescimento na composição de substrato para a produção de mudas de maracujazeiro azedo e no controle de *Fusarium oxysporum* f. p. *passiflorae*

Adriele Aurelio da Silva¹, Zanon Santana Gonçalves², Idalia Souza dos Santos³, Fabiano Oliveira de Paula Oliveira⁴, Carla do Vale Santana⁵, Lucas Kennedy Silva Lima⁶, Onildo Nunes de Jesus⁷ e Tullio Raphael Pereira de Pádua⁸

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Biólogo, doutor em Genética e Biologia Molecular, bolsista de Pós-doutorado Jr. CNPq/UESB/Embrapa; ³Bióloga, bolsista de doutorado em RGV, Capes/Embrapa, Feira de Santana, BA; ⁴Agroecólogo, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas e bolsista DTI-B, CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Estudante de Tecnologia em Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁶Licenciado em Ciências Agrárias, doutor em Fitotecnia, bolsista de Pós-doutorado Jr. CNPq/UEFS/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil destaca-se como maior produtor e consumidor mundial de maracujá, sendo a espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá amarelo azedo) a mais importante em termos econômicos e sociais. No entanto, o maracujazeiro azedo é uma espécie suscetível ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* (Fop), e, até o momento, não há variedades com resistência. Vários fatores impactam no desempenho da planta em campo, entre eles está a produção de mudas de qualidade. Sabe-se que o uso de bactérias promotoras de crescimento de plantas pode contribuir para o desenvolvimento da muda, melhorar sua nutrição e, em alguns casos, induzir resistência a doenças. Nesse sentido, a identificação de microrganismos que promovam mudas de qualidade, controle de doenças radiculares pode contribuir para longevidade e produção dos pomares de maracujá e impactar tanto no sistema de produção convencional como no orgânico.

Objetivo

Avaliar substratos com microrganismos promotores de crescimento que favoreça o desenvolvimento de mudas de maracujazeiro e atue na bioproteção das plantas contra a murcha de *Fusarium*.

Material e Métodos

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 18 tratamentos, quatro repetições de cinco plantas na parcela. Os tratamentos foram compostos por fibra de coco, solo e bokashi, sendo que nos tratamentos T1 a T15 foram acrescentados individualmente os isolados de *Bacillus* (BAC-1, BAC-8 e BR-12157) em diferentes concentrações: A%, B%, C%, D% e E%. Os tratamentos T16, T17 e T18 foram utilizados como controles (sem adição de bactérias). As bactérias foram inoculadas e incorporadas ao substrato no momento da semeadura das sementes na concentração de 10^7 UFC mL⁻¹. Aos 60 dias após a semeadura das sementes, foram avaliados a altura (ALT), comprimento de raiz (CR), massa seca de parte aérea (MSPA) e raiz (MSR) e clorofila total (CT). Também foi avaliado *in vitro* o efeito das bactérias contra um isolado de Fop (CMF 3115) ao longo de dez dias. O crescimento foi mensurado pela mudança na absorbância por espectrofotometria no comprimento de onda de 340 nm. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste Scott-knott ($p \leq 0,05$).

Resultados

Dentre os tratamentos, o T2 (BR-12157; D%) e o T4 (BR-12157; B%) destacaram-se para todos os atributos avaliados, com médias de 44,2 e 45,0 cm para altura, 8 folhas por planta; 2,4 e 2,6 g para MSPA, 19,2 e 18,6 cm para comprimento de raiz e 2,8 mm para diâmetro do caule, respectivamente. Em contrapartida, os tratamentos T6 (BAC-8; E%) e T12 (BAC-1; D%) obtiveram os menores valores para os atributos biométricos avaliados. No geral, os tratamentos controle (T16, T17, T18) apresentaram mudas de qualidade, embora tenham diferido entre si para a maioria dos atributos avaliados. Não houve controle de Fop entre as combinações de bactérias avaliadas, independentemente de sua concentração, nos 10 dias avaliados.

Conclusão

Os substratos formulados com a bactéria BR-12157 a B% e D% promoveram mudas qualidade de maracujá azedo.

Significado e impacto do trabalho

O uso de bactérias mostra-se efetivo na produção de mudas de qualidade de maracujá azedo, mas não é eficaz no controle do fungo causador da fusariose pelo teste *in vitro*.

Monitoramento populacional de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de citros em três regiões da Bahia, visando às exportações para União Europeia

Leonardo de Oliveira Magalhães¹, Maria Consuelo Andrade Nunes¹, Stenilson Araújo Nascimento², Suely Xavier de Brito Silva³, Marcoandre Savaris⁴, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto⁵ e Antonio Souza do Nascimento⁶

¹Mestrando em Defesa Agropecuária, Técnico(a) da Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia –ADAB; ²Engenheiro-agrônomo, Supervisor Técnico do Sistema FAEB/SENAR; ³Engenheira-agrônoma, Doutora, Fiscal Estadual Agropecuário da ADAB; ⁴Biólogo, Taxonomista da USP/ESALQ entomologia@usp.br; ⁵Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

No sentido de minimizar o risco quarentenário associado ao trânsito internacional de frutos, a União Europeia estabeleceu rígidos protocolos de segurança fitossanitária, publicando o Regulamento Delegado 2019/829 e os “Regulamentos de Execução (UE) 2019/2072 (Diretiva 523 – 2019) e 2021/2285, visando impedir a introdução de moscas-das-frutas (MDF) do gênero *Anastrepha* no território europeu. Prevalente em todo o Brasil, as *Anastrephas* possuem diversos hospedeiros, tornando complexo seu controle e por consequência, o atendimento das restrições impostas pelos países importadores. Todavia, estratégias de monitoramento, esquemas de vigilância e tratamentos fitossanitários podem ser adotados para assegurar as exportações de frutas cítrica in natura para distintos mercados consumidores internacionais.

Objetivo

Determinar a densidade populacional do gênero *Anastrepha* e o grau de prevalência em quatro pomares cítricos nas regiões do Recôncavo, Baixo Sul (BS) e Litoral Norte (LN) da Bahia.

Material e Métodos

Os dados foram coletados durante 45 semanas (315 dias) de 2020, nas fazendas exportadoras de citros Agropecuária Gavião, Nossa Senhora do Bom Sucesso – Itacitrus (litoral norte), Aros Agrícola (Baixo sul) e Rebouças (Recôncavo). Foram instaladas 10 armadilhas tipo McPhail em cada pomar amostrado, distando 20 metros entre elas, na periferia dos talhões de 2000 plantas, contendo melaço de cana-de-açúcar a 7%, marca “Fonte Dourada®”. Foi utilizado o índice MAD (mosca/armadilha/dia) para expressar a densidade populacional. O material coletado foi encaminhado ao Departamento de Entomologia e Acarologia da USP/ESALQ e à ADAB/CETAB para identificação, mediante a eversão da genitália da fêmea. Os índices faunísticos de cada fazenda foram expressos com base nos parâmetros frequência, constância e dominância, para a caracterização do grau de prevalência de cada espécie de *Anastrepha* no universo amostrado.

Resultados

Nas fazendas Rebouças, Aros Agrícola, Agropecuária Gavião e Itacitrus, os MAD calculados foram de 7,44; 6,16; 2,28 e 0,69, respectivamente. Foram registrados exemplares de *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. distincta*, *A. consobrina*, *A. sororcula*, *A. dissimilis*, *A. quiinae*, *A. zenildae* e *Anastrepha* sp. Conforme a análise faunística, *A. fraterculus* foi a espécie dominante (52,67%), seguida por *A. obliqua* (22,32%) e *A. pseudoparallela* (9,82%). A partir do parâmetro frequência, as espécies foram classificadas de Constante (*A. fraterculus*), Comuns (*A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. distincta*) e, as demais, Raras.

Conclusão

O gênero *Anastrepha* é prevalente nas três regiões da Bahia e os índices de dominância e frequência refletem diversidade hospedeira do entorno dos pomares. Em função do MAD encontrado, apenas a Fazenda Itacitrus, na região do Litoral Norte da Bahia, teria segurança quarentenária para exportar frutos in natura para UE.

Significado e impacto do trabalho

O mapeamento dos cenários de produção e a quantificação detalhada da ocorrência das moscas-das-frutas permitem aos órgãos oficiais traçarem estratégias para o seu controle, viabilizando as exportações de frutas cítricas, garantindo divisas econômicas para o Brasil e milhares de postos de serviço para citricultura baiana.

Ocorrência de HLB e de *Diaphorina citri* em diferentes sistemas de plantio e produção de laranja-doce

Luis Felipe Louzada Gomes¹, Marina Ferreira da Vitoria², Tatiane dos Santos Sena³, Mauro Marlon Bandeira da Silva³, Mariana Roberta Ribeiro⁴, Giovanni Santiago da Silva⁴, Eduardo Augusto Girardi⁵, Eduardo Sanches Stuchi⁶ e Alécio Souza Moreira⁷

¹Estudante de Agronomia no Instituto Federal de São Paulo, Campus Barretos, bolsista CNPq, Bebedouro, SP; ²Engenheira Florestal, doutora em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI-A/CNPq, Bebedouro, SP; ³Engenheira-agrônoma, bolsista DTI-C/CNPq, Bebedouro, SP; ⁴Engenheiro-agrônomo (a), mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Campinas, SP.

Introdução

O Brasil possui a maior produção de laranja-doce do mundo, o que representa cerca de 27% do montante mundial. No entanto, a produção brasileira tem sido ameaçada pelo Huanglongbing (HLB), doença associada à bactéria *Candidatus Liberibacter* spp., disseminada pelo psíldeo *Diaphorina citri*. No cinturão citrícola brasileiro a incidência de HLB tem aumentado ao longo dos anos. A doença mostra o quão desafiador tem sido o seu manejo na região. O uso de práticas hortícolas podem reduzir as perdas, mas exigem maiores investimentos financeiros e adequação das práticas agrícolas.

Objetivo

Investigar o efeito de cinco diferentes práticas hortícolas adotadas no sistema de produção de laranja-doce na ocorrência de HLB e *Diaphorina citri*.

Material e Método

O experimento foi conduzido na Fundação Coopercitrus Credicitrus (Bebedouro, SP), em parcelas de cinco tratamentos: laranjas doce Valência com murta na borda (T1); laranjas consorciadas com seringueira (T2); laranjas produzidas no sistema de mini-mudas (T3); laranjas produzidas no sistema de mudas padrão ("palito") (T4) e no sistema mudão (T5). Nos estádios vegetativos de brotação (V_1 - V_4 e V_5 - V_7) presentes em cada árvore, sendo V_1 - V_4 os mais atrativos a *D. citri*, a incidência de plantas sintomáticas para HLB (análise visual) e a ocorrência de *D. citri* foram monitoradas, entre fevereiro de 2016 e setembro de 2022. Em cada avaliação, folhas de todas as árvores sintomáticas foram amostradas e analisadas por qPCR, para confirmar a presença da bactéria. As armadilhas utilizadas foram levadas ao laboratório para identificação e contagem de adultos de *D. citri* por armadilha. Os dados de incidência cumulativa de HLB e adultos de *D. citri* por armadilha foram analisados por Shapiro-Wilk, teste F ($p < 0,05$) e teste de Tukey ($p < 0,05$). O progresso de incidência de plantas sintomáticas para HLB foi avaliado pelo modelo Gompertz para determinação da taxa de progresso de incidência da doença em cada tratamento avaliado.

Resultados

Não houve diferença no fluxo de brotação V_1 - V_4 ($p = 0,438$), que variou de 309,69 (murta) a 378,74 (laranjeiras doces consorciadas com seringueiras) entre 2016 e 2022. O fluxo de brotação V_5 - V_7 foi maior nas murtas (978,44) e menor nas laranjeiras cercadas por murta (842,88) e consorciadas com seringueiras (824,40), mas sem diferenças significativas ($p = 0,438$). A incidência acumulada média de HLB variou de 2,3% (citros+seringueira) a 5,4% (citros+murta) e também não mostrou diferenças significativas entre os sistemas de plantio. Além disso, os sistemas de plantio mostraram taxas de Gompertz de progresso na incidência de HLB em torno de 0,130 árvores sintomáticas de HLB dia^{-1} , em média (mini-muda - $0,154 \pm 0,03$, citros+murta - $0,141 \pm 0,04$, muda "palito" - $0,130 \pm 0,05$, citros + seringueira - $0,118 \pm 0,02$ e mudão - $0,109 \pm 0,05$). As taxas de Gompertz de progresso na incidência de HLB não diferiram estatisticamente entre os sistemas de plantio ($p = 0,159$).

Conclusão

O estudo mostrou que, independente do sistema de cultivo, é importante manter o elevado rigor no controle de *D. citri* por meio de aplicações de inseticidas. Alternativas que reduzam o custo de produção ou melhorem a rentabilidade no uso da terra, como o cultivo consorciado com seringueiras devem ser consideradas.

Significado e impacto do trabalho

O plantio de mudas com tamanho diferente do padrão e/ou o uso do consórcio com seringueira podem trazer benefícios ao citrícultor, por reduzirem as perdas provocadas pela ocorrência de HLB ou os custos de produção. Já o uso de plantas de murta como isca apenas poderia ser útil se as plantas possuírem capacidade de provocar a mortalidade de *D. citri* que por elas forem atraídas.

Oviposição de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em banana cv. Prata (*Musa* spp.), em diferentes estágios de maturação: dados preliminares

Felipe Soares Souza¹, Micaela Matos dos Santos², Edson Perito Amorim³, Iara Sordi Joachim Bravo⁴, Maria Aparecida Castellani⁵ e Antonio Souza do Nascimento⁶

¹Estudante de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), bolsista do CNPq, Salvador, BA; ²Pós-graduanda em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Professora/pesquisadora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, BA; ⁵Professora/Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* é uma praga de grande importância econômica e quarentenária para a fruticultura nacional. Esta espécie-praga possui uma vasta gama de hospedeiros e grande distribuição geográfica. A bananeira é uma das frutíferas de grande importância socioeconômica para o país. Até recentemente, não havia relato de infestação de banana por moscas-das-frutas no Brasil, porém a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB) registrou a infestação de *Ceratitis capitata* em banana em plantios comerciais no polo de fruticultura do Submédio São Francisco. Abre-se, assim, um novo leque de investigação acerca da relação entre *Musa* spp. e demais espécies de moscas-das-frutas.

Objetivo

Avaliar se a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* obtém sucesso na oviposição e infestação em banana cv. Prata (*Musa* spp.).

Material e Métodos

Efetuiu-se o acompanhamento do amadurecimento de amostras de cachos de banana cv. Prata para identificação dos sete estágios de maturação (escala Von Loesecke). Foram utilizadas gaiolas tipo “baleiro” de 25 x 15 x 15 cm com três fêmeas de *A. fraterculus* com 15 dias de idade/amostra. Em cada gaiola, durante 24 horas a 25°C, foi inserida uma unidade de banana (“dedo”), com diferentes números de replicatas de acordo com os estágios de maturação: totalmente verde (E1) - 1 amostra; verde com traços amarelos (E2) - 2 amostras; mais verde que amarelo (E3) - 7 amostras; mais amarelo que verde (E4) - 2 amostras; amarelo com a ponta verde (E5) - 2 amostras; totalmente amarelo (E6) - sem amostras e amarelo com áreas marrons (E7) - 1 amostra. As unidades de banana foram mergulhadas em parafina derretida e após o resfriamento da parafina, abriu-se uma “janela” de 2 x 2 cm para delimitar o local de oviposição. Os parâmetros analisados foram contagem das puncturas e/ou posturas pelas fêmeas de *A. fraterculus*, e viabilidade de ovos.

Resultados

No estágio verde com traços amarelos (E2) observou-se número superior de puncturas (63) em relação às posturas (57). Já nos estágios mais amarelo que verde (E4) e amarelo com a ponta verde (E5) houve mais posturas (9 e 18) do que puncturas (17 e 29), respectivamente. Não houve número considerável de puncturas e posturas nos outros estágios de amadurecimento.

Conclusão

Em frutos nos estágios E2, E4 e E5 ocorreram puncturas e posturas. Não houve eclosão de larvas de *Anastrepha fraterculus*.

Significado e impacto do trabalho

As moscas-das-frutas constituem um grupo de insetos-praga de grande importância econômica e quarentenária para a fruticultura brasileira. Pesquisas que tragam informações sobre o seu controle, contribuirão para o desenvolvimento da fruticultura nacional.

Perfil de compostos orgânicos voláteis de plantas de abacaxi e de milho utilizadas no cultivo intercalares dos citros no estado da Bahia.

Letícia Costa Cavalcante¹, Lorena Araújo Peixoto², Cristiane de Jesus Barbosa³, Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita⁴ e Frederico de Medeiros Rodrigues⁵

¹Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, bolsista IC da Fapesb, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, doutoranda em Ecologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Químico, doutor em Química, professor do Centro Universitário Maria Milza (Famam), Governador Mangabeira, BA, pesquisador do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (Cetab), Salvador, BA; ⁵Médico veterinário, doutor em Química, professor do Centro Universitário Maria Milza (Famam), Governador Mangabeira, BA, pesquisador do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (Cetab), Salvador, BA.

Introdução

Os cultivos intercalares são comuns entre pequenos agricultores, pois permitem assegurar renda, diminuir o risco de perda total e os riscos associados aos monocultivos. Esta é uma prática comumente empregada nos cultivos dos citros no estado da Bahia. Dentre as doenças que impactam significativamente a produção de citros no país e que podem ameaçar a citricultura baiana, merece especial atenção o *Huanglongbing* (HLB), provocado por bactérias *Candidatus Liberibacter* spp. No Brasil, essa doença é disseminada pelo inseto vetor *Diaphorina citri* Kuwayama, pertencente à ordem Hemiptera (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae). Entre as formas comuns de controle está o uso de inseticidas nas faixas de borda dos pomares, eliminação de plantas doentes e plantio de mudas saudáveis. Uma abordagem para o controle do HLB a ser pesquisada envolve o manejo do comportamento do inseto vetor, utilizando compostos orgânicos voláteis (COV's). Considerando que na citricultura baiana os cultivos intercalares são práticas usuais, é de interesse científico e dos citricultores conhecer se as espécies comumente utilizadas como intercalares produzem COV's úteis para atração ou repelência do inseto vetor do HLB, a fim de orientar quais manter, evitar ou plantar ao redor do cultivo.

Objetivo

Conhecer os COV's emitidos pelas plantas intercalares, abacaxi e milho, nos cultivos de citros no estado da Bahia, visando a sua utilização para o manejo do inseto vetor do HLB dos citros.

Material e Métodos

Plantas de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) variedade Pérola, e de milho (*Zea mays* L.), variedade 1051, foram semeadas e mantidas em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Amostras foliares de três plantas das duas espécies foram utilizadas na separação e identificação dos COV's, realizada junto ao laboratório de Ecologia Química do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (Cetab). A extração foi feita pela técnica de microextração em fase sólida (SPME) com fibra (CAR/PDMS, 75µm). A separação dos COV's extraídos foi feita por meio da cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (GC-MS). Para identificar os compostos fez-se o cálculo do Índice de Kovats (IK), utilizando os valores de tempo de retenção dos compostos na amostra e de uma série homóloga de n-alcenos C8–C40. Os valores de IK obtidos foram comparados com os já relatados na literatura para colunas cromatográficas semelhantes. Para confirmar a presença dos compostos, seus valores de tempos de retenção foram comparados com os de padrões analíticos quando disponíveis. Todas essas etapas foram realizadas no laboratório de Ecologia Química do Centro Tecnológico Agropecuário da Bahia (Cetab).

Resultados

Foram identificados 29 COV's em folhas de abacaxi e 36 nas de milho, totalizando 55 compostos químicos diferentes. A maioria destes compostos pertence às classes dos aldeídos, álcoois e cetonas. Dentre esses COV's, existem alguns terpenoides e voláteis de folhas verdes, classes de metabólitos secundários já apontados como importantes para mecanismos de defesa contra herbivoria, incluindo o *D. citri*.

Significado e impacto do trabalho

A identificação de compostos orgânicos voláteis (COV's) nas plantas utilizadas em cultivos intercalares na citricultura do estado Bahia, podem ser importantes para o manejo do HLB dos citros, na medida que podem ser atrativos ou repelentes para o vetor desta importante doença.

Potencial da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) como cultura repelente à *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae)

Felipe Oliveira Silva¹; Marilene Fancelli²; Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³; Adailson dos Santos Rocha⁴ e Francisco Ferraz Laranjeira⁵

¹ Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ² Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³ Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴ Engenheiro-agrônomo; ex-estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, ex-bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A citricultura desempenha importante papel na economia nacional, promovendo empregos e contribuindo para a balança comercial devido às exportações. O Brasil é o maior exportador de suco de laranja do mundo. No entanto, os cultivos são constantemente ameaçados pela incidência de pragas e doenças, as quais interferem negativamente na produção. O psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera, Psyllidae) é vetor das bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., associadas com o *huanglongbing* (HLB), principal doença da citricultura. O primeiro registro do psíldeo no Brasil ocorreu na década de 1940, quando o inseto era considerado praga secundária. Porém, no ano de 2004, passou a ser um grande problema para a citricultura, uma vez que o HLB foi identificado pela primeira vez no país. A doença já foi detectada nas principais regiões produtoras de citros do Brasil; contudo, a região Nordeste é considerada área livre da doença. Nessa região, são comuns os pomares de citros em consórcio com outras culturas. Portanto, o estudo comportamental de *D. citri* em sistemas diversificados é de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias de manejo do HLB, em especial na região Nordeste, ainda indene.

Objetivo

Avaliar o efeito de plantas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no comportamento de seleção hospedeira do inseto vetor do HLB, *Diaphorina citri*, em plantas de citros.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em compartimentos telados do Laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram avaliadas mudas de laranja doce cv. Pera (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) enxertadas em limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e mudas de aroeira (*S. terebinthifolius*) (cultura interferente), mantidas em casa de vegetação. Utilizaram-se adultos de *D. citri*, não separados quanto ao sexo e à idade. Plantas de citros foram mantidas na condição de livre escolha (presença da espécie interferente) e sem escolha (controle). O tratamento controle conteve 36 mudas de citros, enquanto o tratamento com a cultura interferente conteve 18 mudas de citros intercaladas com 18 mudas de aroeira. Os insetos foram liberados a cerca de 1 metro de distância da primeira linha de plantas, a qual, no ensaio com livre escolha, foi constituída por mudas de aroeira e citros. As avaliações foram realizadas 24 h, 48 h, 72 h e 96 h após a soltura dos insetos durante quatro dias. O delineamento experimental foi de blocos casualizados em arranjo fatorial 2 x 4 x 4 com dois tratamentos, quatro intervalos de tempo e quatro repetições. As variáveis avaliadas foram o número de insetos por planta e o número de indivíduos que abandonaram o sistema (migrantes putativos). Após a verificação dos pressupostos estatísticos, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os testes foram realizados pelo programa R.

Resultados

Quanto ao número de insetos vivos nas plantas de citros, constatou-se diferença significativa entre os tratamentos ($p = 0,00057$), com média de 51,68 insetos no controle e 33,81 insetos na presença da espécie interferente. Também foi detectado efeito significativo dos tratamentos com base no número de insetos migrantes ($p = 0,00034317$), obtendo-se, no controle, a média de 48,31 insetos e, no tratamento com aroeira, a média de 65,81 insetos. A presença da aroeira reduziu o número de psíldeos nas plantas de citros e favoreceu a migração. Esse efeito pode ser decorrente, principalmente, de estímulos visuais ou olfativos. Estudos subsequentes devem ser feitos para elucidação desse comportamento do inseto. Não foi detectado efeito significativo para a interação entre tratamento e tempo, assim como para o fator tempo.

Conclusão

A aroeira tem potencial efeito de repelência ao psíldeo, interferindo no comportamento de busca e de seleção hospedeira de *D. citri*.

Significado e impacto do trabalho

A aroeira plantada em consórcio com citros pode repelir o inseto vetor do HLB, a principal doença da citricultura, e, com isso, reduzir as perdas causadas pela doença.

Potencial da cera de carnaúba, cera nanoestruturada e nanopartículas de cobre na inibição de *Colletotrichum fructicola* associado à antracnose da mandioca

Géssica Miranda Barros¹, Rafaela Vasques dos Santos Oliveira², Maria Selma Alves Silva Diamantino³, Cintia Paula Feitosa Souza³ e Saulo Alves dos Santos de Oliveira⁴

¹Estudante de bacharelado em biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, mestranda do programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, pós-doc na Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A antracnose, causada pelos fungos do gênero *Colletotrichum* spp., representa uma ameaça substancial para diversas culturas. No âmbito agrícola, a antracnose figura como uma das principais doenças da cultura da mandioca em muitos países e, no Brasil, prevalece na maioria das regiões produtoras. Sua incidência e severidade são mais pronunciadas em áreas de elevada umidade. Esta doença tem a capacidade de afetar o limbo foliar, resultando em pequenas manchas escuras que, por sua vez, podem levar à queda das folhas. Além disso, nas hastes, o fungo provoca lesões profundas (cancros), resultando em uma considerável perda de folhagem e até mesmo a morte das extremidades. Dentre os métodos de controle, recomenda-se, além do uso de material propagativo sadio, o tratamento das manivas-semente com fungicidas. Dessa forma é fundamental a busca por fontes de controle alternativas aos agrotóxicos que sejam potencialmente mais estáveis e seguras e que, além disso, sejam viáveis e gerem benefícios à sustentabilidade no setor agrícola.

Objetivo

Testar o uso da cera de carnaúba, cera nanoestruturada e nanopartículas de cobre no controle de *Colletotrichum fructicola*, um dos principais agentes causais da antracnose da mandioca.

Material e Métodos

O experimento de inibição micelial (*in vitro*) foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos, avaliados em placas de Petri, consistiram em: (T1) cera de carnaúba na proporção de 1:4 (v/v); (T2) cera nanoestruturada a 15%; (T3) extrato de aroeira com nanopartículas de cobre; (T4) extrato de aroeira com nanopartículas de cobre provenientes de solução concentrada; (T5) extrato de aroeira com nanopartículas de cobre com adição de cera de carnaúba na proporção de 1:4; (T6) extrato de aroeira com nanopartículas de cobre com adição de cera nanoestruturada a 15%; (T7) extrato de aroeira com nanopartículas de cobre provenientes de solução concentrada com adição de cera de carnaúba na proporção de 1:4; (T8) extrato de aroeira com nanopartículas de cobre provenientes de solução concentrada com adição de cera nanoestruturada a 15%. Os tratamentos foram adicionados individualmente em BDA semi-fundente. O controle foi composto por meio BDA (Batata Dextrose Ágar) e o patógeno. No centro de cada placa foi inserido um disco de micélio do patógeno, com 5 mm de diâmetro. Feito isso, as placas foram transferidas para uma incubadora do tipo BOD, onde permaneceram por uma semana a 25 °C e fotoperíodo de 12/12 h, claro/escuro. Após esse período, procedeu-se à avaliação dos seguintes parâmetros: (i) presença ou ausência de desenvolvimento do micélio; e (ii) medição do diâmetro das colônias em direções perpendiculares. Os valores obtidos para os diâmetros das colônias foram utilizados para calcular a área de crescimento do fungo em cada um dos tratamentos, seguida da estimativa do percentual de inibição do crescimento micelial por meio da comparação entre o crescimento micelial do isolado tratado e o controle (meio BDA). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados

Dentre os tratamento testados, T2, T6 e T8 demonstraram uma eficácia total na inibição do crescimento micelial. Nos tratamentos T1, T3, T4, T5 e T7 foram observados percentual de inibição do crescimento micelial do patógeno, com destaque para a cera de carnaúba, que apresentou um percentual de inibição de 67,3%. Já a formulação contendo nanopartículas de cobre (500 mg.L⁻¹ de aroeira + 10 mM de Cu) apresentou um desempenho inferior em comparação aos outros tratamentos, inibindo apenas 35,8% do crescimento micelial. Isso sugere que essa formulação específica pode não ser tão eficaz quanto as outras no que se refere ao potencial de inibição do patógeno.

Conclusão

Os tratamentos formulados à base de cera nanoestruturada, juntamente com as combinações com extrato de aroeira e nanopartículas de cobre demonstraram capacidade de inibição de *Colletotrichum fructicola*. Esse resultado é bastante promissor e sugere que essas combinações podem ser utilizadas como métodos alternativos de controle da antracnose.

Potencial de rizobactérias no controle das podridões negra (*Neoscytalidium dimidiatum* e *Lasiodiplodia theobromae*) e seca (*Fusarium solani*) na cultura da mandioca

Irene Bispo dos Santos¹, Cintia Paula Feitosa Souza², Luiz Paulo Campos Patrício¹, Maria Selma Alves Silva Diamantino² e Saulo Alves Santos de Oliveira³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, pós-doc na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desempenha papel de extrema importância na segurança alimentar e na economia de diversas comunidades ao redor do mundo. Apesar de sua rusticidade, a mandioca é suscetível a podridões radiculares. Fungos como *Fusarium solani*, *Lasiodiplodia theobromae* e *Neoscytalidium dimidiatum* são os principais agentes causadores das podridões seca e negra. Essas infecções podem resultar em redução considerável na produtividade da cultura. Dada a complexidade no controle químico e dificuldade de obtenção de resistência genética de plantas a estes fungos, o controle biológico surge como alternativa promissora contra a ação desses patógenos. Neste contexto, as rizobactérias têm se destacado como valiosas aliadas na agricultura, atuando na promoção do crescimento de plantas e biocontrole de doenças.

Objetivo

Selecionar isolados de rizobactérias habitantes da rizosfera da mandioca com potencial para biocontrole da podridão seca e negra da mandioca, bem como avaliar a sua capacidade de promover o crescimento em plantas.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios de Fitopatologia e Práticas Culturais de Mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Foram selecionadas e testadas 25 rizobactérias oriundas do rizoplane de amostras de raízes de mandioca, coletadas em área experimental da UFRB (Candeal), Embrapa (área 2) (Cruz das Almas, BA) e Podium (Laje, BA). As bactérias, obtidas por meio da técnica de diluição seriada, foram testadas contra os fungos causadores de podridão seca e negra da mandioca, *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia* sp. e *Neoscytalidium* sp. Em placas de Petri contendo meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA) foi adicionado um disco de micélio de cada patógeno, com dimensão de 5 mm, no centro. Em seguida, ao redor dos discos de micélio, foram inseridos discos com as diferentes bactérias. Após 7 dias foi avaliado o crescimento e o surgimento de halo bacteriano. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições. As bactérias que apresentaram os melhores resultados in vitro foram posteriormente submetidas a testes in vivo. Para a realização do teste in vivo foram utilizadas manivas de 8 cm plantadas em copos contendo vermiculita, distribuídas em 14 tratamentos. As manivas foram irrigadas periodicamente com água destilada conforme sua necessidade, após 30 dias procederam-se as avaliações da altura, massa fresca da parte aérea e volume das raízes. As médias obtidas para a inibição micelial e parâmetros de crescimento das plantas foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados

Nos testes in vitro, as bactérias 4 e 10 promoveram inibição de 46% e 50% do crescimento micelial do patógeno *Fusarium* sp., enquanto as bactérias 4 e 7 inibiram 55,25% e 50,25% do crescimento micelial de *Lasiodiplodia* sp. Para o efeito antagonista quanto ao *Neoscytalidium* sp., as bactérias 4, 7 e 10 promoveram inibição de 58%, 57% e 57%, respectivamente. No teste in vivo, quanto à altura das plantas, a bactéria 3 promoveu 16,77% de incremento em relação à testemunha. Para as variáveis massa fresca da parte aérea e volume das raízes, o mesmo isolado bacteriano destacou-se por promover o aumento da biomassa em 48% e volume das raízes em 58%.

Conclusão

As rizobactérias 4, 7 e 10 expressaram resultados positivos na inibição do crescimento micelial in vitro dos fungos causadores da podridão seca e negra da mandioca, *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia* sp. e *Neoscytalidium* sp., apresentando inibição de 46% a 58% do crescimento fúngico. A bactéria 3 apresentou-se como promotora de crescimento na ausência do patógeno.

Significado e impacto do trabalho

Os resultados positivos do potencial de inibição de podridões radiculares em mandioca com a inoculação de rizobactérias, bem como a promoção de crescimento, são dados promissores para implementação de estratégias eco-eficientes.

Reação de laranja-doce 'Valência' sobre genótipos de Aurantioideae à infecção por *Candidatus Liberibacter asiaticus*

Pedro Augusto Gomes¹, Leticia Lima de Andrade², Josiane Cecília Darolt³ e Eduardo Augusto Girardi⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade de Araraquara, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista IC da Embrapa, Araraquara, SP;

²Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia/Produção Vegetal, Unesp - Jaboticabal, SP; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, pós-doutoranda Stellenbosch University, Stellenbosch, África do Sul; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP.

Introdução

O Huanglongbing (HLB) é a doença mais destrutiva dos citros e encontrou condições ideais para a sua disseminação no cinturão citrícola de **São Paulo e triângulo mineiro**, desde 2004. No Brasil, o principal agente associado a doença é a bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas). Até o momento, o HLB não possui cura conhecida. Entretanto, pesquisas recentes identificaram alguns genótipos em parentes distantes de citros, dentro da família Aurantioideae, como resistentes à bactéria, abrindo perspectivas para o melhoramento genético, alternativa promissora para o manejo do HLB. Nesse sentido, a caracterização de novas combinações de enxertia compostas por genótipos resistentes à CLas são extremamente importantes do ponto de vista prático no manejo do HLB.

Objetivo

Avaliar a resposta de defesa de diferentes genótipos de Aurantioideae, caracterizados como resistentes à CLas, na posição de porta-enxerto de laranja-doce.

Material e Métodos

Os experimentos estão sendo conduzidos nas dependências do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), em Araraquara, SP. A laranja-doce 'Valência' foi enxertada em genótipos caracterizados como resistentes à CLas (*Microcitrus australis*) e os híbridos de limas australianas, BGC682 [*Eremocitrus glauca* × (*M. australis* × *M. australasica*)] × *M. australasica*) e BGC695 [*M. australasica* × (*M. australis* × *M. australasica*)] e como controle utilizou-se o limão Cravo (*Citrus limonia*), que é sabidamente suscetível à CLas. O delineamento experimental é inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2 (genótipo x inoculação), com 5 a 30 repetições por genótipo. Os resultados serão submetidos à análise de variância e a comparação entre médias será realizada por teste de Tukey (p<0,05). As enxertias para a formação das plantas foram realizadas em dois momentos distintos: no primeiro grupo, todas as borbulhas utilizadas foram coletadas de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação, mas infectadas (premunizadas) com uma estirpe fraca do vírus da tristeza dos citros (CTV). O segundo grupo foi composto por borbulhas coletadas em plantas matrizes com CTV e de matrizes livres de CTV. Após a formação das plantas, a inoculação de CLas foi feita mediante o confinamento de psílídeos criados em plantas previamente confirmadas positivas para a presença de CLas, por qPCR (PCR quantitativo em tempo real). Aos seis e 12 meses após a inoculação de CLas, a movimentação da bactéria foi avaliada em diferentes tecidos (copa, casca do caule e raízes) por qPCR e o vigor caracterizado pela biometria das plantas. Em outubro/2023, foi avaliada a taxa de infecção aos seis meses após o confinamento. Além disso, as mudas de laranja-doce, sobre os diferentes porta-enxertos, foram amostradas aos 0, 7 e 15 dias após o confinamento dos insetos infectivos, e novamente aos seis meses após o confinamento, para a análise da expressão gênica relacionada à ativação da resposta de defesa vegetal. Procedeu-se a criação do *D. citri* que serviu como fonte de inóculo de CLas no primeiro grupo de plantas formado. Os insetos foram mantidos confinados nas plantas para alimentação e acesso à inoculação pelo período de sete dias. No segundo grupo de mudas, formado a partir de borbulhas com CTV e livres de CTV, avaliou-se a eficiência da enxertia aos 40 dias após a enxertia das borbulhas.

Resultados

O trabalho encontra-se em fase de coleta de dados; assim os resultados apresentados são parciais. Observou-se um baixo percentual de pegamento da enxertia em BGC682, em média de 56,32% como porta-enxerto, enquanto BGC695 e o *M. australis* obtiveram respectivamente 76,14% e 75,41% de pegamento. Aos seis meses após a inoculação, a taxa de infecção da copa de laranja 'Valência' foi superior a 70% em todos os tratamentos avaliados.

Significado e impacto do trabalho

Até o presente momento, não se relatam estudos que caracterizam o comportamento de genótipos verdadeiramente resistente a CLas na posição de porta-enxerto. Assim, os resultados deste trabalho podem ter impacto direto no manejo do HLB pela disponibilidade de um porta-enxerto que reduza a infecção ou dano pelo HLB.

Reação de porta-enxertos de citros à inoculação com *Phytophthora nicotianae* em casa de vegetação

Matheus Queiroz de Souza França¹, Marina Ferreira da Vitoria², Tatiane dos Santos Sena³, Mauro Marlon Bandeira da Silva³, Mariana Roberta Ribeiro⁴, Giovanni Santiago da Silva⁴, Eduardo Augusto Girardi⁵, Eduardo Sanches Stuchi⁶, Geraldo José da Silva Junior⁷, Eduardo Feichtenberger⁸ e Alécio Souza Moreira⁹

¹Estudante de Agronomia no Instituto Federal de São Paulo, Campus Barretos, bolsista CNPq, Bebedouro, SP; ²Engenheira Florestal, doutora em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI-A/CNPq, Bebedouro, SP; ³Engenheiro-agrônomo (a), bolsista DTI-C/CNPq; ⁴Engenheiro-agrônomo, Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Fundecitrus, Araraquara, SP; ⁸Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador aposentado do Instituto Biológico, SP; ⁹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Campinas, SP.

Introdução

No cinturão citrícola brasileiro, compreendido pelos pomares de citros situados nos estados de São Paulo e triângulo de Minas Gerais, a espécie *Phytophthora nicotianae* está amplamente distribuída. Em áreas endêmicas, o fungo pode provocar importantes perdas de plantas cítricas, especialmente nos pomares com plantios de porta-enxertos altamente suscetíveis ao patógeno, como por exemplo, o limoeiro Cravo. Embora trabalhos que avaliem a reação de diferentes porta-enxertos à *P. nicotianae* já tenham sido conduzidos por diferentes grupos de pesquisa, ainda existem porta-enxertos cuja reação ao patógeno em condição controlada ainda não foi avaliada.

Objetivo

Avaliar a reação de diferentes porta-enxertos, incluindo porta-enxertos gerados pelo PMG Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, à inoculação por *P. nicotianae*, em casa de vegetação.

Material e Método

O experimento foi conduzido na Fundação Coopercitrus Credicitrus (FCC), parceira da Embrapa Mandioca e Fruticultura na Unidade Mista de Pesquisa e Transferência de Tecnologia (UMIPTT) Cinturão Citrícola. A inoculação ocorreu em 10 plantas de 19 porta-enxertos. As plantas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. Cada planta recebeu dois discos de micélio de *P. nicotianae* de 5 mm de diâmetro, oriundos de colônia cultivada em meio de cultura cenoura-ágar por 7 dias à 25°C. Cada disco foi posicionado sob a casca do caule das plantas à 10 e 15 cm da superfície do substrato e em lados opostos. Após inseridos, os discos foram cobertos pela casca e vedados com fita adesiva branca e gaze. A região inoculada foi mantida úmida entre a inoculação e a avaliação. As plantas inoculadas foram mantidas em casa de vegetação por aproximadamente 120 dias (final de outubro de 2022 a início de março de 2023). Os clones de limoeiros Siciliano Limonera e Siciliano Gênova foram considerados como referências de suscetibilidade para as avaliações e plantas de *Poncirus trifoliata*, resistentes. Os dados foram submetidos à análise de variância, seguida de teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$), quando pertinente. Todas as análises foram realizadas com o software R.

Resultados

A área total média das lesões variou de 50,51 mm² (*P. trifoliata*) a 77,36 mm² (TSKFL × CTSW - 004). Os mesmos porta-enxertos apresentaram área de expansão da lesão de 30,87 mm² a 57,72 mm². Os porta-enxertos Riverside e TSKFL × CTSW - 004 foram os únicos com área de expansão da lesão maior do que 50 mm² e diferiram significativamente dos clones Limonera e Gênova. Os clones Limonera e Gênova (suscetíveis) apresentaram as maiores lesões, evidenciando a viabilidade e virulência do isolado utilizado no experimento.

Conclusão

A maioria dos porta-enxertos avaliados apresentou áreas de lesão significativamente menores que os clones de Siciliano, mas não diferiram significativamente entre si (porta-enxertos).

Significado e impacto do trabalho

O maior intervalo de tempo entre a inoculação do patógeno e a avaliação proporciona melhor distinção da reação dos porta-enxertos. Assim, ajustes na metodologia de inoculação são necessários para que seja possível avaliar e distinguir diferentes porta-enxertos quanto ao nível de resistência a *P. Nicotianae*.

Resistência de genótipos diploides de bananeira à *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae)

Bruno dos Reis Pereira¹, Marília Moreira Castro Machado², Marilene Fancelli³, Edson Perito Amorim⁴ e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, estudante de pós-graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A bananicultura possui grande importância no cenário agrícola nacional, destacando-se o Brasil como um dos maiores produtores mundiais. No entanto, limitações de ordem fitossanitária reduzem o potencial produtivo da cultura e aumentam os custos de produção. Diversas espécies ocorrem no bananal, porém, a broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), é considerada a principal praga da cultura. Este inseto é responsável por severos danos decorrentes da abertura de galerias no rizoma. Esses danos são atribuídos às larvas do inseto, para as quais não há disponibilidade de métodos de controle efetivos e ambientalmente seguros. Tendo em vista que a resistência de plantas a insetos é considerada o método ideal de controle de pragas, é possível, por meio do melhoramento genético de plantas, o desenvolvimento de cultivares de bananeira resistentes à praga, implicando na redução do uso de agrotóxicos e dos custos de produção. Uma das estratégias do melhoramento genético de bananeira envolve o desenvolvimento e seleção de genótipos diploides. Portanto, nesse contexto, a avaliação de diferentes genótipos diploides quanto a sua resistência à broca-do-rizoma pode gerar importantes avanços no manejo do inseto.

Objetivo

Avaliar genótipos diploides de bananeira quanto à resistência à broca-do-rizoma da bananeira, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae).

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Os genótipos avaliados (10) foram: BMPG 043, BMPG 061, BMPG 062, BMPG 063, BMPG 073, BMPG 074, CNPMF 0496, CNPMF 0513, CNPMF 0519, CNPMF 993. Para padronização dos estudos e validação do método, foram usados os genótipos Terra Maranhão (controle suscetível) e Calcutta 4 (controle resistente). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. As mudas foram obtidas de cultivo *in vitro*, passando 60 dias na aclimação. Um mês após o transplante para tubetes, foi realizado o transplante das mudas para recipientes plásticos de 13 L. Aguardou-se um período de dois meses até que houvesse o desenvolvimento do rizoma das plantas. Todos os vasos foram envolvidos com saco feito de tecido não tecido (TNT). A infestação ocorreu no turno da tarde, em temperatura amena, pela colocação de três casais do inseto em cada planta. Após a infestação das mudas, foram realizadas cinco avaliações com intervalo de quinze dias entre cada uma, onde foram determinadas as seguintes variáveis: número de folhas verdes, diâmetro do pseudocaule e altura de planta. Ao final do período de dois meses após a infestação, as plantas foram avaliadas quanto à porcentagem de galerias presentes nos rizomas. Os dados foram submetidos à análise de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) e as comparações entre grupos foi feita pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$).

Resultados

Nas plantas infestadas, quanto às variáveis de crescimento, observou-se diferença significativa apenas para altura das plantas e diâmetro do pseudocaule. Também verificou-se efeito significativo dos genótipos com relação à porcentagem de infestação. As diferenças quanto às medianas foram obtidas para os seguintes pares de tratamentos: BMPG 043 e Terra Maranhão, BMPG 063 e Terra Maranhão, BMPG 073 e Terra Maranhão, CNPMF 0513 e Terra Maranhão, CNPMF 0519 e Terra Maranhão, CNPMF 993 e Terra Maranhão, e Calcutta 4 e Terra Maranhão. Não foi verificada galerias no genótipo padrão resistente.

Conclusão

Os seis genótipos, BMPG 043, BMPG 063, BMPG 073, CNPMF 0513, CNPMF 0519 e CNPMF 993 foram promissores para a resistência ao *Cosmopolites sordidus*.

Significado e impacto do trabalho

A resistência de plantas a insetos, amparada pelo trabalho do melhoramento genético da bananeira, é uma opção sustentável e eficiente de controle da praga.

Seleção de genótipos de *Musa* spp. quanto à tolerância ao nematoide *Radopholus similis*

Kamila Vitória Mazzei Crispim¹, Amanda Bahiano Passos Sousa², Anelita de Jesus Rocha³, Lavínia Bastos Lemos⁴, Emelinne Ingrid de Sousa Costa⁵, Edson Perito Amorim⁶, Fernando Haddad⁷ e Leandro de Souza Rocha⁸

¹Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Biotecnologia UEFS/Embrapa, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; ³Pós-Doutoranda CNPq-Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ⁵Zootecnista, doutora em Zootecnia, estagiária e bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A bananeira (*Musa* spp.) é considerada um importante alimento, cultivada em todo o mundo. Bananas e plátanos são afetados por diversas doenças, causadas por patógenos como fungos, bactérias, vírus, insetos e nematoides. Os fitonematóides que infectam as raízes da bananeira levam a diferentes consequências, restringindo a produção de frutos. O *Radopholus similis* está entre os nematoides mais danosos e disseminados em plantações de banana, sendo considerado o mais impactante para a cultura. Além dos danos diretos causados às bananeiras e plátanos, a presença deste parasita pode comprometer a resistência das cultivares melhoradas, principalmente com relação à murcha de Fusarium. Portanto, o desenvolvimento de cultivares de bananeiras resistentes por meio de melhoramento genético é, entre todos os métodos de controle de nematoides, o mais eficiente e promissor e constitui a medida mais econômica e viável para o produtor.

Objetivo

Avaliar a reação de genótipos de bananeiras ao nematoide *Radopholus similis*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições para cada tratamento. Foram avaliados oito genótipos provenientes do banco de germoplasma do Programa de Melhoramento Genético de bananas e plátanos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As cultivares Grande Naine e Prata-Anã foram incluídas como testemunhas, para nível de comparação, consideradas suscetível e parcialmente resistente aos nematoides, respectivamente. Os inóculos purificados de *Radopholus similis* foram obtidos da coleção de isolados do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa. Após atingirem a altura máxima de 25 cm, os genótipos foram inoculados com uma suspensão de 1000 nematoides distribuída em dois orifícios abertos de forma a expor as raízes das plantas. Noventa dias após a inoculação (DAI), foram extraídos os nematoides, tanto de raízes como de solo, seguindo os métodos de Coolen e D'Herde (1972) e Jenkins (1964), respectivamente. A contagem de nematoides foi realizada em câmara de Peters, sob microscópio óptico. Em seguida calculou-se o fator de reprodução (FR), dado pela fórmula ($FR = \text{População final} / \text{População inicial}$), e a reação dos genótipos de bananeira a *R. similis* foi determinada pelos critérios de Moura e Régis (1987). Os cálculos referentes à análise estatística foram realizados no software Sisvar.

Resultados

De acordo com as avaliações baseadas na percentagem do FR, entre os oito genótipos analisados (incluindo as testemunhas), os genótipos BGB 268, BGB 271 e Zelig mostraram-se altamente suscetíveis. Por sua vez, a testemunha Grande Naine, juntamente com os genótipos BGB 150 e Embrapa 05, foi categorizada como suscetível. O genótipo Embrapa 04 apresentou baixa resistência, enquanto a testemunha Prata-Anã destacou-se como parcialmente resistente.

Conclusão

As testemunhas Prata-Anã e Grande Naine apresentaram resultados esperados quanto à sua resistência e suscetibilidade, respectivamente. O genótipo Embrapa 04 apresenta baixa resistência a *R. Similis*, podendo ser considerado para programas de melhoramento futuros, visando o controle de nematoide.

Significado e impacto do trabalho

A resistência da planta oferece uma maneira eficaz e econômica de escapar da perda de rendimento devido a fitonematoides parasitas. Cultivares resistentes têm a vantagem de serem produzidas sem resíduos tóxicos, sem aplicação de técnicas ou exigências de equipamentos especiais e com menor custo para o produtor.

Seleção hospedeira de adultos de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) em resposta à luz ultravioleta

Bruno dos Reis Pereira¹, Marília Moreira Castro Machado², Marilene Fancelli³, Edson Perito Amorim⁴, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto⁵ e Mirco Ragni⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de pós-graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Físico, doutor em Ciências Químicas, professor da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA.

Introdução

Presente em grande parte do país, a bananicultura representa uma importante parcela no mercado da fruticultura. Contudo, sofre com o ataque de pragas, as quais afetam diretamente a produção. Considerado como a principal praga da cultura, o *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), também conhecido como broca-do-rizoma ou moleque-da-bananeira, é responsável por severos danos à cultura. As larvas do inseto promovem a abertura de galerias no rizoma, afeta o sistema radicular, a translocação de nutrientes e favorece o tombamento da planta. Além disso, pode facilitar o acesso de fitopatógenos da bananeira. Pelo fato de que as larvas ficam no interior do rizoma, portanto, de difícil acesso, as estratégias de manejo visam ao controle do adulto. Considerando a baixa eficiência dos métodos de controle disponíveis, busca-se constantemente o desenvolvimento de novas estratégias que possam otimizar o manejo da praga. Uma das mais importantes estratégias é a resistência de plantas a insetos. No entanto, a resposta ao hospedeiro pode variar de acordo com estímulos luminosos. Neste contexto, a utilização de emissores luminosos surge como uma alternativa de manejo, sendo necessário avaliar o comportamento de forrageamento da praga frente a esses estímulos fototáticos.

Objetivo

Avaliar o efeito da luz ultravioleta no comportamento de forrageamento de adultos de *Cosmopolites sordidus* em condições de laboratório.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Os adultos de *C. sordidus*, coletados em armadilhas tipo “telha”, foram mantidos à temperatura de $26 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de 70% e sem luz. A substituição do alimento e manutenção dos insetos foi realizada a cada dois ou três dias. Duas variedades de bananeiras, Terra Maranhão (suscetível à praga) e Calcutta 4 (resistente), foram avaliadas no experimento, utilizando-se insetos sem privação de alimento. Posteriormente, realizou-se ensaio apenas com Calcutta 4 e utilizou-se insetos mantidos em jejum por 24 h antes da instalação do ensaio. Rizomas de plantas recém-colhidas de cada variedade foram levados ao laboratório. Com auxílio de um vazador, foram obtidas seções cilíndricas do rizoma de cada variedade, com 2 cm de diâmetro e 1 cm de espessura. Utilizaram-se dois tubos de 40 cm de comprimento, um deles com emissores luminosos ultravioleta e, o outro, com emissores ausentes (escuro). Os insetos foram colocados em uma extremidade do tubo, enquanto que na extremidade oposta, foi colocado um pedaço de rizoma da mesma variedade para ambos os tratamentos. Foram utilizados machos e fêmeas separadamente, com 20 repetições para cada sexo. A avaliação ocorreu 10 minutos após a liberação do inseto, considerando-se resposta positiva para os insetos que encontraram o alimento. Utilizou-se o teste qui-quadrado ($p < 0,05$) para análise dos dados.

Resultados

Machos e fêmeas responderam de maneira similar à presença ou ausência de luz ultravioleta, sendo o forrageamento mais frequente na ausência de luz. Na presença de seções de rizoma de bananeira resistente (Calcutta 4) independente da luz, o deslocamento foi limitado para as fêmeas ($p = 0,17$), o que pode refletir a presença de estímulos olfativos insuficientes ou inadequados proporcionados por essa variedade. Fêmeas na ausência de luz foram altamente responsivas aos estímulos olfativos da variedade suscetível ($p < 0,01$). O jejum de 24 h não intensificou as respostas dos insetos aos estímulos olfativos da variedade resistente ($p = 0,85$ para fêmeas e $p = 0,14$ para machos).

Conclusão

A luz ultravioleta interferiu negativamente na resposta dos insetos e reduziu a busca pelo alimento; desse modo, a interação entre luz e variedade resistente pode ser explorada no manejo da praga.

Significado e impacto do trabalho

Estímulos luminosos que alteram o comportamento do inseto pela fototaxia pode ser uma alternativa para compor o manejo integrado de *Cosmopolites sordidus*.

Recursos genéticos

Avaliação de mutantes de bananeira com possível resistência à Fusariose por marcador IRAP

Izaiana dos Santos Barros¹, Juliana Rodrigues Sampaio², Andresa Priscila de Souza Ramos³, Edson Perito Amorim⁴ e Claudia Fortes Ferreira⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; ²Estudante do Curso de Mestrado em Recursos Genéticos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); ^{3,4,5}Analista e pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A bananeira (*Musa* spp.) é uma planta de importância econômica e cultural com o mais alto índice de consumo per capita entre as frutas tropicais. O Brasil se destaca entre os principais produtores, mas a produção nacional ainda não atingiu potencial máximo em relação à média mundial, principalmente devido à falta de variedades comerciais produtivas que apresentem potencial agrônomo, tolerância às pragas e doenças, bem como frutos com características organolépticas satisfatórias. Entre as preocupações fitossanitárias relacionadas à bananeira, a murcha de Fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense (FOC), é um dos problemas mais significativos. Uma possível estratégia de gerenciamento eficaz dessa doença é o desenvolvimento de novas variedades resistentes por meio do melhoramento genético.

Objetivo

Avaliar a variabilidade genética de somaclones mutantes, oriundos da cultivar 'Grande Naine', resistentes ao *F. oxysporum* f. sp. cubense raça 4 subtropical – Foc ST4, por meio de marcadores IRAP (*Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism*).

Material e Métodos

O material vegetal utilizado foi coletado a partir de mutantes derivados de 'Grande Naine', resistentes ao Foc ST4, que foram desenvolvidos em estudos prévios de indução de variação somaclonal. Os mutantes estão dispostos no Banco Ativo de Germoplasma BAG-Banana, em blocos casualizados. Foram avaliados os genótipos de três plantas de cada um dos quatro tratamentos pré-selecionados nos blocos B1 (T2: E15; e T4: E17) e B2 (T1: E14 e T3: E16). O genótipo de uma planta sob cultivo *in vitro*, da cultivar 'Grande Naine' comercial, foi utilizado como controle (C). O DNA genômico das plantas avaliadas foi extraído a partir da folha vela (jovem), seguindo o protocolo CTAB (brometo de cetiltrimetilamônio) sugerido por Doyle & Doyle (1990) e modificado por Ferreira et al. (2019). As reações de amplificação PCR foram realizadas em termociclador conforme protocolo de Williams et al. (1990), com temperatura de anelamento em 40 °C utilizando três primers IRAP de forma combinada: 3'LTR + LTR 6149 e 3'LTR + LTR 6150. Todos os produtos PCR, corados com solução tampão de corrida contendo Gel Red, foram separados por eletroforese em gel de agarose 2% sob voltagem de 80 V por 2 horas e visualizados por fotografia obtida sob luz UV. Os perfis gerados foram analisados quanto ao polimorfismo de DNA entre os somaclones e entre estes e a planta controle, na busca por informação genética que possa estar relacionada a resistência à fusariose. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA.

Resultados

As combinações de primers LTR selecionadas geraram, no total, 112 fragmentos de DNA com tamanho que variaram de 200 a 1500 pb. Das 17 bandas amplificadas, apenas uma foi monomórfica e obtida com a combinação 3'LTR+6150LTR, gerando segmentos com 500 pb. A combinação 3'LTR+6149LTR amplificou 8 bandas e gerou o maior número de fragmentos (59). A combinação 3'LTR+6150LTR amplificou 9 bandas, gerando 53 segmentos. Foi possível visualizar polimorfismo de fragmentos de DNA a partir da comparação entre os genótipos dos somaclones e entre os somaclones e o genótipo da planta controle.

Conclusão

As duas combinações de primers baseados em retrotransposons foram eficientes na detecção de polimorfismo de DNA nos somaclones, indicando existência de variação somaclonal no material em estudo.

Significado e impacto do trabalho

A Fusariose representa uma das principais ameaças para o cultivo global de bananeiras. Raças do patógeno já se encontram estabelecidas no Brasil, causando danos significativos às plantações em todo o país. Estudos envolvendo variação somaclonal desempenham papel crucial na identificação de genótipos resistentes, configurando um papel preventivo fundamental contra a eventual propagação da Raça Tropical 4 e o surgimento de novas variantes desse patógeno. A utilização de variedades resistentes ainda é a estratégia mais eficaz no controle efetivo dessa doença.

Avaliação de plantas de abacaxizeiro microbiolizadas dos híbridos BRS Sol Bahia e BRS Diamante em condições de canteiro

Caroline dos Santos¹, Paulo Henrique da Silva², Eva Maria Rodrigues Costa³, Eduardo Chumbinho Andrade⁴ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁵

¹Bióloga, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Uma das limitações para a entrada de novos híbridos no mercado é o número de mudas para ofertar. A micropropagação é uma técnica que pode ser utilizada para acelerar a produção de mudas sadias e atender a essa demanda. O custo dessa muda, entretanto, é ainda elevado e o setor produtivo de abacaxi tem rejeitado seu uso. Um dos fatores para esse custo elevado é o tempo de aclimatização em casa de vegetação, que impacta diretamente no desempenho da muda em condições de canteiro, etapa prévia ao campo. A microbiolização, que envolve o uso de microrganismos benéficos, promotores de crescimento, pode acelerar o processo e diminuir custos, tornando-se uma estratégia eficiente para obtenção de mudas de qualidade.

Objetivo

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de bactérias endofíticas associadas ao gênero *Ananas* spp., na promoção de crescimento de mudas micropropagadas dos híbridos BRS Sol Bahia e BRS Diamante em fase de canteiro.

Material e Métodos

Plantas dos híbridos de abacaxi BRS SolBahia e BRS Diamante, oriundas de micropropagação in vitro, foram aclimatizadas em casa de vegetação e microbiolizadas aos 15 dias, permanecendo por 120 dias. Para a microbiolização das plantas, foram utilizados três isolados de bactérias (BAC25, BAC222 e BAC406) e quatro combinações entre elas. Foi utilizado 10 mL de cada inóculo com concentração bacteriana de 10^8 UFC mL⁻¹ em seus devidos tratamentos. Ao final das avaliações sobre os efeitos dos isolados no desenvolvimento e crescimento das plantas, 240 mudas de cada híbrido, totalizando 480 plantas, foram levadas para canteiro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 7 tratamentos mais testemunha e 30 repetições. Os efeitos da microbiolização foram avaliados 90 dias após o cultivo em canteiro, considerando as seguintes variáveis: n° de folhas, comprimento da folha D, largura da folha D, copa e altura da planta. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scoott-Knott ($P \leq 0,05$).

Resultados

De acordo com os resultados obtidos, houve diferença significativa entre os tratamentos na avaliação realizada aos 90 dias. O isolado BAC222 apresentou melhores resultados para BRS Sol Bahia, nas variáveis largura da folha D (3,22 cm) e número de folhas (17,9). Para o BRS Diamante, o BAC222 e o mix BAC25+BAC406 proporcionaram os melhores resultados em todas as variáveis avaliadas, exceto para largura da folha D. Entretanto, não houve diferença significativa entre o isolado BAC222 e o controle para esse híbrido.

Conclusão

Os resultados demonstram que isolados de bactérias benéficas, aplicados em mudas micropropagadas de abacaxizeiro do híbrido BRS Sol Bahia e BRS Diamante, promoveram melhor crescimento em canteiro quando comparadas com o controle. Assim, o uso de microrganismos benéficos pode ser empregado para melhorar o protocolo de micropropagação de abacaxi, reduzindo o tempo de aclimatização e incrementando o crescimento em condições de canteiro.

Significado e impacto do trabalho

Ao utilizar microrganismos benéficos para promover o crescimento das mudas, o trabalho contribui para práticas agrícolas mais sustentáveis. Isso pode reduzir a dependência de produtos químicos e pesticidas, ajudando a tornar o cultivo de abacaxi mais sustentável para o meio ambiente.

Avaliação e seleção de híbridos com ênfase em porta-enxerto de citros

Emanuella Monteiro Freire¹, Evandra Costa Silva¹, Mauricio Antonio Coelho Filho², Monique Ayala Araújo da Silva³, Walter dos Santos Soares Filho² e Abelmon da Silva Gesteira²

¹Estudantes de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsistas FAPESB da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da UESC; ³Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A maioria das variedades cítricas possui sementes com múltiplos embriões idênticos à planta-mãe, fenômeno conhecido como poliembria. Essa característica é altamente valorizada na seleção de porta-enxertos uniformes. No entanto, genótipos com uma alta taxa de poliembria, quando utilizados como parentais femininos, dificultam a criação de híbridos. Isso ocorre devido à competição entre o embrião zigótico e os embriões nucleares, o que limita a transferência das características maternas agrônomicas desejáveis. Esse cenário tem impactos negativos nos Programas de Melhoramento dos Citros, dificultando a obtenção de variedades desejáveis.

Objetivo

O propósito deste estudo consistiu em determinar a média de sementes por fruto e avaliar a taxa de poliembria em híbridos resultantes de dois cruzamentos envolvendo parentais femininos poliembriários, que são notoriamente desafiadores na produção de híbridos.

Material e Métodos

A partir dos cruzamentos entre a Tangerina Sunki Tropical (*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka) vs *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., e entre o Limão Cravo Santa Cruz (*Citrus xlimon* (L.) Osbeck) vs *Poncirus trifoliata*, foram obtidos híbridos dos tipos cintrandarin e citrimônia, respectivamente. A coleta dos frutos de 43 híbridos ocorreu no campo da Área Experimental de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os frutos coletados foram conduzidos ao Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa, onde foram avaliados. Primeiramente, as sementes foram cuidadosamente extraídas e lavadas, registrando-se o número de sementes viáveis em cada fruto. Em seguida, os embriões foram meticulosamente removidos e contados, utilizando instrumentos como pinças, bisturis, lupa e microscópio estereoscópico, a fim de determinar a taxa de poliembria. Os resultados referentes à média de sementes por fruto e à taxa de poliembria foram posteriormente avaliados por meio de análise descritiva de porcentagem.

Resultados

Foram analisados 43 genótipos, dos quais 34 eram híbridos cintrandarins e 9 híbridos citrimônias. No total foram contados 206 frutos, sendo 163 de híbridos cintrandarins, com um total de 1628 sementes, e 43 de híbridos citrimônias, com um total 378 sementes. Foi identificado que 16 híbridos cintrandarins são poliembriônicos, o que corresponde a 47% do total. Em relação às citrimônias, apenas 2 híbridos são poliembriônicos, representando 22% da poliembria total. A taxa de poliembria variou de 3,13% a 88,89% nos híbridos cintrandarins e de 5,56% a 66,67% nos híbridos citrimônias. Entre os Cintrandarins, os genótipos 018, 006, 033, 024, 009 e 057 apresentaram as maiores taxas de poliembria, com aproximadamente 89%, 86%, 82%, 78%, 69% e 62%, respectivamente. No caso das citrimônias, o destaque foi o híbrido 004, que exibiu uma taxa de poliembria de cerca de 67%.

Conclusão

Os resultados obtidos revelaram uma incidência significativamente maior de poliembria nos genótipos originados do progenitor feminino Sunki Tropical representando 47% dos genótipos avaliados, sendo identificadas 379 sementes poliembriônicas. Destes, os híbridos Citrandarin - 018, Citrandarin 006, Citrandarin - 033 e Citrandarin - 024 se destacaram notavelmente devido à sua alta taxa de poliembria, o que os posiciona como candidatos promissores para serem empregados como porta-enxertos.

Significado e impacto do trabalho

A seleção de híbridos a partir de parentais femininos poliembriônicos desafiadores na produção de híbridos, mas interessantes na transferência de características maternas agrônomicas desejáveis, pode impulsionar os Programas de Melhoramento Genético dos Citros.

Avaliação morfoagronômica de pomeleiros nas condições do Recôncavo Baiano

Ronei Pereira de Almeida Silva¹, Ronald Pereira de Almeida Silva², Gustavo Rabelo Alves³, Cristina de Fátima Machado⁴ e Orlando Sampaio Passos⁵

¹Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas, BA;

⁵Engenheiro-agrônomo, especialista em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Apesar dos avanços da citricultura brasileira, existe pouca diversidade de variedades em cultivo, pois há pouco investimento em cultivares apropriadas para mesa. O pomeleiro, espécie considerada um híbrido natural de toranja, é uma alternativa para a diversificação da citricultura do país, tendo em vista as qualidades dos frutos, constituindo como vantagem competitiva no Brasil.

Objetivo

Avaliar um grupo de acessos de pomelos, procedente do BAG-Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, quanto aos atributos morfológicos e agronômicos, visando selecionar genótipos superiores para qualidade de frutos e produção.

Material e Métodos

Foram avaliados 29 acessos de pomelos (*Citrus paradisi* Macf.) procedentes do BAG-Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O experimento foi conduzido no laboratório de pós-colheita e campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, safra de 2021-2022. O delineamento experimental para as características físico-químicas de fruto foi o inteiramente casualizado (DIC), com 29 tratamentos, cinco repetições e seis frutos por análise. Foram avaliados 45 descritores morfoagronômicos, sendo 31 quantitativos e 14 qualitativos. Os dados quantitativos obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, com o auxílio do programa estatístico excel, versão 2010, realizando-se medidas de tendência central (média) e variabilidade de dados (coeficiente de variação).

Resultados

Observou-se variabilidade para todos os descritores avaliados. Contudo, as características que obtiveram os menores valores de coeficiente de variação entre os acessos, foram pH (2,80) para o pomelo 'Triumph', relação comprimento/largura do fruto (0,92) para o 'Cecily' e comprimento do fruto (52,32 cm) para o 'Rio Red'. Verificou-se que o pomelo 'Fort', apresentou menor espessura de casca (3,97 mm), já o pomelo 'Camulos', o maior (7,0 mm). Em relação ao rendimento em polpa, o maior valor (51,68%) foi observado para o pomelo 'Star Ruby', e o menor (30,48%) para o 'Imperial'. Quanto ao teor de sólidos solúveis, o maior valor (11,25 °Brix) foi observado para o 'Imperial', e o menor (7,56 °Brix) para o 'Star Ruby'. No que tange à relação SS/AT se aferiu no 'Triumph' o menor valor (4,36) e no 'Imperial' o maior (9,88). Com referência ao pH, os valores variaram de 2,80 ('Triumph') a 3,36 ('Imperial'). Os acessos que se destacaram quanto ao número de frutos por planta e produção, foram: pomelo 'Starret' (88 frutos e 49kg/planta); 'Bryan' (85 frutos e 40 kg/planta); 'Seedling' (80 frutos e 32 kg/planta); e 'Rio Red' (65 frutos e 22 kg/planta). A maioria dos acessos apresentou cor de polpa amarela, com destaque para os pomelos pigmentados, de polpa alaranjada como o 'CRC Rosa' e 'Henderson, seguindo de vermelho claro como 'Flame', 'Foster' e 'Star Ruby', e, por último, vermelho alaranjada como o 'Rio Red'. Em relação à cor da casca, a maioria dos acessos apresentou cor amarela, seguido de fruto na mudança de cor verde para amarela, fruto na mudança de amarelo para alaranjado, e por final, alaranjado. Em relação à forma do fruto, a maioria dos acessos avaliados é obloide, seguido de esferoide. Os resultados mostram que o conjunto de descritores utilizados pode efetivamente isolar material genético superior e pode ser utilizado em pesquisas posteriores de caracterização e seleção de recursos genéticos de pomelos.

Conclusão

Os descritores morfológicos e agronômicos utilizados no estudo foram capazes de discriminar os acessos superiores quanto à qualidade de fruto (rendimento em polpa 'Star Ruby' e sólidos solúveis 'Imperial') e produção ('Starret', 'Bryan' e 'Rio Red'), os quais podem ser usados no melhoramento genético.

Significado e impacto do trabalho

A seleção de genótipos superiores apresenta utilidade prática em trabalhos futuros, de forma a auxiliar na identificação e preservação de indivíduos promissores, e constitui alternativa para a diversificação da fruticultura. A excelente qualidade dos frutos e boa produção apresentam como vantagens competitivas no desenvolvimento e obtenção de novas variedades pelo programa de melhoramento genético de citros.

Caracterização e avaliação de acessos de *Spondias* com base em descritores morfoagronômicos

Ronald Pereira de Almeida Silva¹, Ronei Pereira de Almeida Silva² e Cristina de Fátima Machado³

¹Estudante do Curso Bacharelado Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); ²Estudante de Ciências ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; ³Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O gênero *Spondias* apresenta várias espécies frutíferas e arbóreas, com grande potencial econômico, visto que apresentam frutos comestíveis, que podem ser produzidos em maior escala. Entretanto, para que haja maior uso desses recursos genéticos é de fundamental importância conhecer os genótipos e as características dessas plantas e, consequentemente, identificar materiais promissores, o que contribui também para a conservação desse germoplasma.

Objetivo

Caracterizar e avaliar um grupo de acessos de fruteiras tropicais, procedente do BAG-*Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura, quanto a atributos morfológicos e agronômicos, visando selecionar genótipos superiores em relação às características de qualidade de frutos.

Material e Métodos

Foram caracterizados e avaliados oito acessos de fruteiras tropicais, sendo dois de ciriguela (*S. purpurea*) e sete de umbu-cajá (*S. bahiensis*), procedentes do BAG-*Spondias* da Embrapa- CNPMF. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Pós-colheita e campo experimental da Embrapa- CNPMF, safra de 2021-2022. O delineamento experimental para as características físico-químicas de fruto foi inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos, com três repetições e dez frutos por análise, exceto para os acessos de ciriguela, para os quais a amostra foi de 20 frutos por análise. Foram avaliados 23 descritores morfoagronômicos, sendo 17 quantitativos e seis qualitativos. Os dados quantitativos obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, com o auxílio do programa estatístico Excel, realizando medidas de tendência central (média) e variabilidade de dados (coeficiente de variação).

Resultados

Observou-se variabilidade para todos os descritores avaliados. Contudo, as características que obtiveram os menores valores de coeficiente de variação entre os acessos foram: relação comprimento/largura do fruto (1,21), para o acesso 'BFT 015', e largura do fruto (23,84 mm), para o 'BFT 037'. Verificou-se que o acesso 'BFT 021' apresentou o menor peso do caroço (3,98 g) e o 'BFT 006', o maior (6,44 g). Em relação ao rendimento, o maior valor (70,67%) foi observado para o acesso 'BFT 013' e o menor (44,83%) para o acesso 'BFT 018'. Quanto ao teor de sólidos solúveis, o maior valor (17,30 °Brix) foi observado para o 'BFT 037' e o menor (11,63 °Brix) para o 'BFT 021'. No que tange à relação SS/AT, se aferiu no 'BFT 021' o menor valor (5,35) e no 'BFT037' o maior (9,67). Quanto ao pH, os valores variaram de 2,07 ('BFT002') a 3,12 ('BFT037'). Em relação à cor de polpa, predominou a amarela, exceto para a ciriguela, que foi alaranjada. Em relação à cor da casca, variou de amarelo claro, para os acessos de umbu-cajá, a vermelho (ciriguela). Quanto ao formato do fruto, variou de piriforme, para os acessos de umbu-cajá, a elipsoidal (ciriguela). Em relação ao hábito de crescimento, predominou o 'aberto'. Em termos de produção de flores, o acesso 'BFT 015' se destacou, com 1298 flores, sendo 90% hermafroditas e 10% masculinas, seguido do 'BF002', 'BFT021', 'BFT006', 'BFT 013', o que evidencia variabilidade entre os acessos e a relevância das análises fenotípicas nas etapas iniciais do programa de melhoramento. Os resultados mostram que o conjunto de descritores utilizados pode efetivamente isolar material genético superior e pode ser utilizado em pesquisas posteriores de caracterização e seleção de recursos genéticos de fruteiras tropicais do gênero *Spondias*.

Conclusão

Conclui-se que os descritores morfológicos e agronômicos utilizados no estudo foram capazes de discriminar os acessos superiores quanto à qualidade de frutos, com destaque para os acessos de ciriguela ('BFT 037' e 'BFT 018'); e de umbu-cajá ('BFT 009', 'BFT 013', 'BFT 006 e 'BFT 015'), os quais podem ser usados no melhoramento.

Significado e impacto do trabalho

O trabalho contribuiu para o conhecimento científico das espécies (*Spondias bahiensis* e *S. purpurea*). Além disso, foi possível identificar acessos promissores do BAG que apresentam excelente sabor e bom rendimento de polpa.

Caracterização fenotípica de híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros com potencial de uso como porta-enxerto

Edilane dos Santos Maciel¹, Karine da Silva de Deus², Pablo de Aguiar Nascimento³, Lizziane Gomes Leal Santana⁴ e Walter dos Santos Soares Filho⁵

¹Estudante de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro Florestal, mestrando em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁵Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A expressiva concentração de combinações de laranjeiras-doces, tangerineiras e limoeiros, especialmente no Norte e Nordeste do país, sobre o limoeiro 'Cravo', porta-enxerto suscetível a doenças de alto impacto destrutivo, como o declínio e a morte-súbita dos-citros, torna a citricultura dessas regiões vulnerável, exigindo um programa de diversificação de porta-enxertos.

Objetivo

Caracterizar fenotipicamente indivíduos selecionados de diferentes populações híbridas no que diz respeito a variáveis de interesse agrônomo.

Material e Métodos

O experimento foi implantado em 2014 na Embrapa, tendo as avaliações sido realizadas em julho e agosto de 2022. Foram considerados 111 híbridos, com quatro repetições, no espaçamento de 5 m x 2 m, tendo como porta-enxerto o híbrido trifoliolado HTR - 069, obtido pelo PMG Citros. Foram avaliadas variáveis altura e diâmetro da planta (volume de copa); diâmetro do caule; vigor visual da planta (bom, ruim e regular); formato do limbo foliar (monofolioladas, predominância monofolioladas, trifolioladas, predominância trifolioladas, trifolioladas, biofolioladas, predominância folhas biofolioladas); cor do limbo foliar (verde-claro, verde, verde-escuro); textura do limbo foliar (membranosa e coriácea); arquitetura da planta (ereto, globular e semi globular). Frutos coletados desses híbridos foram avaliados quanto ao número médio de sementes e % de poliembrionia. Foi realizada análise multivariada de agrupamento considerando a distância de Cole-Rodgers como medida de dissimilaridade. Os agrupamentos hierárquicos a partir da matriz de dissimilaridade foram obtidos pelo método UPGMA. A validação dos agrupamentos foi determinada por meio do coeficiente de correlação cofenético (ccc). O critério para definição do número de grupos foi feito pelo método do pseudo-t2, utilizando o pacote NbClust pertencente ao programa do programa estatístico R.

Resultados

Para os 111 híbridos foram definidos grupos de similaridade. As variáveis altura da planta, diâmetro do caule e volume da copa apresentaram variações significativas ($P < 0,01$), sendo as variáveis de maior peso na formação de grupos. Para altura da planta foram identificados seis grupos, organizados por médias que variaram de 3,5 m a 0,7 m. Quanto ao diâmetro do caule constataram-se quatro grupos, com valores médios variando de 10,3 cm a 5,7 cm. Para o volume de copa foram formados cinco grupos, com valores médios variando de 16,1 m³ a 2,7 m³. Cabe também destacar que a % de poliembrionia dos híbridos variou de 20% a 100%; predominou o bom vigor visual (50%); formato do limbo foliar - predominou o monofoliolado (42%); arquitetura da copa - maioria semiglobular (67%); cor do limbo foliar - predominou o verde (67%); textura do limbo foliar - predominou a membranosa (83%). Os híbridos constituíram três progênies: TSKFL x CTYM, TSKFL x CTSW e TSKFL x TRBK, com valores médios de altura da planta de 3,1 m, 2,7 m e 3,0 m, valores médios de volume de copa de 11,3 m, 9,2 m e 9,2 m, valores médios de diâmetro do caule de 7,4 cm, 8,9 cm e 7,1 cm, valores médios de % de poliembrionia das sementes de 77,0%, 49,3% e 79,8%, valores médios de número de sementes por fruto de 9, 8 e 11, respectivamente. Para TSKFL x CTYM o vigor visual foi de 50% regular e 50% bom, formato do limbo foliar 100% monofoliolado, arquitetura de copa 50% semiglobular e 50% ereta e cor do limbo foliar 50% verde-escuro e 50% verde. Para TSKFL x CTSW o vigor visual foi 75% regular e 25% bom, formato do limbo foliar 75% monofoliolado, arquitetura de copa 100% semiglobular e cor do limbo foliar 75% verde. Quanto à TSKFL x TRBK o vigor visual foi 72% ruim, formato do limbo foliar 96% trifoliolado, arquitetura de copa 96% ereta e cor do limbo foliar 100% verde.

Conclusão

Houve ampla variabilidade fenotípica entre indivíduos. O método UPGMA permitiu uma boa discriminação dos indivíduos, entre e dentro de progênies.

Significado e impacto do trabalho

Caracterização fenotípica de híbridos dentro de um conjunto de indivíduos com potencial de originar variedades porta-enxerto úteis à sustentabilidade da citricultura brasileira.

Caracterização fenotípica de meio-irmãos tendo a cultivar porta-enxerto BRS Bravo como parental feminino: seleção de genótipos com potencial de uso como porta-enxerto

Sandriele Santos de Araujo¹, Luana Laís de Almeida dos Santos², Lizziane Gomes Leal Santana³ e Walter dos Santos Soares Filho⁴

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB, Cruz das Almas, BA; ²Mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Doutora em Ciências Agrárias; ⁴Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A variedade porta-enxerto é de fundamental importância para a adaptação da citricultura ao ambiente de cultivo, garantindo sua sustentabilidade, com boa produtividade e qualidade de frutos.

Objetivo

Caracterização morfoagronômica de progênie de meio-irmãos tendo a cultivar BRS Bravo (*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x [*C. limonia* Osbeck. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]) como parental feminino, a fim de identificar indivíduos com potencial de uso para porta-enxerto.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano. Os híbridos avaliados provieram de polinizações abertas da cultivar BRS Bravo (parental feminino). Um total de 1.329 indivíduos foi estabelecido em três quadras a campo, em condição de sequeiro, no espaçamento de 4,0 m x 1,5 m. Aos sete anos de idade foram selecionados 130 híbridos com base nos critérios de ausência de sintomas visuais de gomose-de-*phytophthora* e de tristeza-dos-citros, doenças endêmicas na região, e vigor das plantas, utilizando o método de seleção massal. Foram avaliadas as variáveis altura da planta (m), diâmetro do caule (cm) e volume de copa (m³), formato, cor e textura do limbo foliar, arquitetura da copa, presença de flores e frutos, vigor visual, tolerância à seca (considerando o grau de enrolamento do limbo foliar) e emissão de brotações imediatamente após a ocorrência de chuva posterior à período de déficit hídrico. As variáveis estudadas foram submetidas a análise de agrupamento pelo método UPGMA utilizando a distância de dissimilaridade de Gower.

Resultados

Constatou-se a formação de sete grupos. Não houve uma única variável dominante que justificasse a maior parte da variação entre os grupos. Diversas variáveis contribuíram de forma conjunta para a estruturação dos grupos. As variáveis textura do limbo foliar, volume de copa, altura de planta, cor do limbo foliar, formato do limbo foliar e vigor visual foram as que mais contribuíram para a formação dos sete grupos.

Conclusão

Foi observada uma ampla variabilidade fenotípica entre indivíduos, identificando-se 130 híbridos com potencial de uso como porta-enxertos para o ambiente da grande unidade de paisagem Tabuleiros Costeiros.

Significado e impacto do trabalho

Desenvolvimento de variedades porta-enxerto adaptadas a ambientes sujeitos a déficits hídricos associados a altas temperaturas, capazes de contribuir para a sustentabilidade da citricultura brasileira.

Caracterização Físico-Química de acessos de abacaxizeiro *Ananas comosus* var. *comosus* do Banco Ativo de Germoplasma (BAG)

Daniele Candeias dos Santos¹, Paulo Henrique da Silva², Eva Maria Rodrigues Costa³ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil destaca-se por ser o centro de origem e de diversidade do abacaxizeiro. O Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG-Abacaxi) da Embrapa Mandioca e Fruticultura contém uma diversidade de genótipos, sendo importante para conservação e para o melhoramento genético da cultura. Os acessos de *Ananas comosus* var. *comosus* são voltados para uso alimentar e correspondem a mais de 50% dos acessos conservados. A caracterização físico-química é uma das análises determinantes para o encaminhamento desses acessos para potencial uso no melhoramento genético.

Objetivo

Realizar a caracterização físico-química de acessos de *Ananas comosus* var. *comosus* do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde foram avaliados frutos de 17 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG-Abacaxi). Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (AT) e pH. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, sendo cada fruto considerado uma repetição. Após obtenção dos resultados foi realizada uma análise estatística pelo teste de Tukey a 5%, com auxílio do software SISVAR.

Resultados

Os valores obtidos para todas as análises apresentaram diferenças significativas. O teor de sólidos solúveis (°Brix) variou de 18,27 (BAG-85) a 9,03 (BAG-849), com média $12,85 \pm 2,85$. A acidez titulável média dos acessos foi de $1,46\% \pm 0,5$, variando de 0,73% (BAG-318) a 2,67% (BAG-985). O pH médio foi de $3,62 \pm 0,25$, com variação de 3,12 (BAG-985) a 4,07 (BAG-318).

Conclusão

Os resultados deste estudo oferecem contribuições significativas ao identificar genótipos com potencial tanto para o consumo fresco quanto para o processamento, além de permitir o direcionamento de estratégias eficientes que possam ser adotadas pelo programa de melhoramento de abacaxi conduzido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Significado e impacto do trabalho

A identificação da variabilidade para os caracteres físico-químicos dos acessos avaliados pode beneficiar a indústria de alimentos que utiliza o abacaxi como matéria-prima, bem como pode contribuir diretamente para a incorporação de novos materiais ao programa de melhoramento.

Caracterização morfoagronômica de *Passiflora* spp. para identificação de recursos genéticos promissores

Jeovani Silva Almeida¹, Sidnara Ribeiro Sampaio², Lucas Kennedy Silva Lima³, Taliane Leila Soares⁴, Idalia Souza dos Santos⁵ e Onildo Nunes de Jesus⁶

¹ Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bolsista/Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ² Licenciada em Educação do Campo, bolsista DTI-C CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³ Licenciado em Ciências Agrárias, Doutor em Ciências Agrárias e Bolsista Pós-Doutorado Jr. CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴ Engenheira-Agrônoma, doutora em Fitotecnia, Pós-doutoranda III CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵ Bióloga, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, UEFS/Embrapa/Capes, Feira de Santana, BA; ⁶ Engenheiro-Agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O maracujazeiro azedo (*P. edulis* Sims) é a principal espécie cultivada no Brasil, pela sua qualidade, vigor, rendimento de suco e propriedades farmacológicas. No entanto, diversos problemas fitossanitários estão limitando a produtividade e o tempo de exploração da cultura, dentre os quais destaca-se a falta de variedades resistentes às doenças como a virose do endurecimento dos frutos causada pelo CABMV (*cowpea aphid-borne mosaic virus*), considerada a doença viral mais importante do maracujazeiro. Assim, os programas de melhoramento recorrem às espécies silvestres para elevar o nível de resistência de cultivares comerciais via hibridizações interespecíficas. A Embrapa Mandioca e Fruticultura possui um banco com mais de 350 acessos de *Passiflora*, porém poucos desses recursos genéticos têm sido caracterizados. Dessa forma, a caracterização do germoplasma gera maior segurança na seleção de materiais com características agrônômicas importantes para obtenção de híbridos com características de frutos desejáveis e resistentes ao CABMV.

Objetivo

Caracterizar morfoagronomicamente acessos de *Passiflora* spp., buscando identificar materiais promissores para uso no melhoramento genético.

Material e Métodos

Foram avaliados 37 acessos do BAG-Maracujá por meio de 78 descritores, sendo 60 qualitativos e 18 quantitativos, relacionados à planta, folhas, flores e frutos. Com relação à qualidade física e química dos frutos, avaliou-se: massa do fruto (g); massa da polpa com sementes (g); sólidos solúveis (°Brix); acidez titulável (%); e ratio. Para a avaliação da severidade da virose em condições de ocorrência natural utilizou-se o critério de sintomatologia visual com base numa escala de notas que variou de 1 (resistente) a 4 (altamente suscetível). Os dados morfológicos foram submetidos à medida de dissimilaridade de Gower e o método de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair Grouped Method Average). Já os dados físicos e químicos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). A severidade do CABMV foi quantificada por meio do índice de doença (ID) de McKinney. Os acessos também foram foto-documentados e pranchas ilustrativas foram elaboradas.

Resultados

Com base na matriz de dissimilaridade dos 37 acessos de maracujazeiro obtida a partir dos dados de caracterização morfológica, verificou-se uma dissimilaridade média de 0,28 e coeficiente de correlação cofenética de 94%. A análise de agrupamento pelo método UPGMA com base na distância de Gower possibilitou a estruturação de cinco grandes grupos. A maior dissimilaridade foi verificada entre os acessos BGP276 (*P. cincinnata*) e BGP477 (*P. bahiensis*) com 0,55. Em contrapartida, a menor foi verificada entre os indivíduos BGP275 e BGP480 com 0,03, ambos acessos de *P. cincinnata*. Houve diferenças significativas entre os genótipos de *Passiflora* em relação a todos os caracteres dos frutos. O acesso BGP418 (*P. edulis*) apresentou maior massa do fruto, massa da polpa com sementes, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio. A severidade ao CABMV apresentou amplitude de variação de 0% a 55,5%, considerados resistente e altamente susceptível, respectivamente. Houve a formação de três grupos obtidos a partir da distância de Gower, com destaque para 20 genótipos do grupo G1 considerados resistentes ao CABMV, sendo 17 silvestres (4 *P. gibertii*, 11 *P. cincinnata*, 1 *P. foetida* e 1 *P. mucronata*) e 3 *P. edulis*. Até o momento foram confeccionadas 35 pranchas que serão inseridas no sistema Alelo Vegetal da Embrapa.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram ampla variabilidade genotípica com base nos caracteres morfológicos, físicos e químicos dos frutos e em relação à severidade à virose, sendo possível selecionar os indivíduos mais promissores para o programa de melhoramento do maracujazeiro.

Significado e impacto do trabalho

A cultura do maracujá é afetada pela virose do endurecimento dos frutos, portanto é necessário identificar materiais mais produtivos e com resistência a essa doença. Nesse trabalho foi possível identificar plantas tolerantes ao vírus e com frutos adequados ao mercado consumidor, que poderão ser utilizadas para o desenvolvimento de novas cultivares.

Dessecação e criopreservação de sementes de bananeira

Eliane da Silva Braulio¹, Mariana Conceição Menezes², Maria Inês Souza Mendes³, Fernanda Vidigal Duarte Souza⁴ e Janay Almeida Santos-Serejo⁵

¹Bióloga, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, doutoranda em Biotecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana; ³Bióloga, Doutora em Genética e Biologia Molecular, Bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O programa de melhoramento de bananeira da Embrapa gera milhares de sementes por ano, sendo impossível a germinação de todas as sementes e avaliação de todos híbridos devido à limitação de espaço em campo. Assim, faz-se necessário conservar as sementes para utilização em momento oportuno. Entretanto, as sementes de bananeira perdem sua viabilidade em tempo relativamente curto quando conservadas à temperatura ambiente, sendo necessária a utilização de outras alternativas para preservar a viabilidade das sementes por longos períodos. Entre as técnicas de conservação de sementes, a criopreservação em nitrogênio líquido (NL, -196°C) se destaca por manter a viabilidade das sementes por um longo prazo, apresentar baixo custo de armazenamento, exigir um espaço físico reduzido e com baixa possibilidade de contaminação.

Objetivo

Estabelecer um protocolo para dessecação e criopreservação de semente de bananeira.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram utilizados lotes de sementes dos diploides CNPMF0542 e CNPMF0731. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1: controle (recém-colhido); T2: dessecação sobre a bancada; T3: dessecação em sílica; T4: Dessecação em Nitrato de magnésio (URA 53%); T5: dessecação em Nitrato de sódio (URA 64%); T6: Dessecação em Cloreto de sódio (URA 75%). As sementes submetidas à dessecação permaneceram nestes ambientes por um período de 7 dias, ao final do qual foi determinado o teor de umidade das mesmas. Após a dessecação, a metade das sementes foi acondicionada em criotubos e armazenada em nitrogênio líquido por 24 horas. Após o congelamento em NL, as sementes foram desinfestadas por imersão em álcool 70% por 5 minutos, seguida de solução de hipoclorito de sódio a 1%, por 30 minutos e lavagem em água destilada estéril. Os embriões foram excisados e dispostos em placas de Petri contendo 30 mL de meio de cultura MS e cultivados por 20 dias em BOD com fotoperíodo de 16h e temperatura alternada de 30/20°C. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6 x 2 (2 acessos, 6 tratamentos de dessecação e 2 condições de conservação) com três repetições (cada uma contendo 10 embriões). Os dados de teor de umidade e porcentagem de germinação foram submetidos à análise de variância do programa estatístico R.

Resultados

O tratamento T3 favoreceu o menor teor de umidade para ambos os acessos: 4,80%, 3,88%, para CNPMF0542 e CNPMF0731, respectivamente. Não foram observadas diferenças estatísticas nos percentuais germinativos obtidos nos diferentes tratamentos antes ou após a criopreservação para o acesso CNPMF0542. Para o CNPMF0731, por sua vez, antes da criopreservação, os tratamentos controle, T2 e T3 favoreceram a obtenção de percentuais germinativos elevados (93,33%, 86,67% e 66,67%, respectivamente). Após a criopreservação, somente T5 apresentou média inferior de germinação (26,27%). Teores de umidade entre 4,80% e 15,89% no acesso CNPMF0542, e entre 3,88% e 11,03% no acesso CNPMF0731, favorecem a germinação de sementes após o processo de criopreservação.

Conclusão

os métodos de dessecação estudados podem ser utilizados de forma eficiente no processo de desidratação de sementes de banana, a fim de manter a viabilidade dos embriões após o processo de criopreservação.

Significado e impacto do trabalho

os ajustes nos processos de criopreservação são de fundamental importância para a conservação genética a longo prazo de sementes de acessos de bananeiras diploides, constituindo bases genéticas de grande relevância para uso em programas de melhoramento da cultura.

Micropropagação de plantas sadias para resgate e renovação do Banco de Germoplasma de Abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Beatriz Santos França¹, Paulo Henrique da Silva², Eva Maria Rodrigues Costa³, Rafaela de Santana Sacramento¹, e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é considerado um dos principais centros de origem do abacaxi e reservatório de genes da cultura. O país conta com a maior coleção de germoplasma de abacaxi do mundo, localizada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, que se constitui de mais de 760 acessos conservados em condições de campo, com duas cópias de segurança, em casa de vegetação e *in vitro*. No entanto, a conservação em campo favorece a exposição dos acessos a fatores abióticos e bióticos, como pragas e doenças, comprometendo a conservação do acervo. A murcha do abacaxizeiro é causada pelo *Pineapple mealybug wilt associated virus* (PMWaV), considerado um complexo viral (PMWaV-1, PMWaV-2, PMWaV-3) que acomete a cultura do abacaxi e vem se tornando um dos grandes desafios da conservação do germoplasma em campo. A conservação *in vitro* de acessos isentos do vírus da murcha do abacaxizeiro é uma alternativa que garante o estabelecimento de duplicatas de segurança sadias da coleção principal mantida em campo. Para o resgate e regeneração desses acessos, uma planta das dez que são conservadas é utilizada como matriz para a micropropagação e posterior aclimatização e uso para renovação parcial do banco no campo e da duplicata de segurança em telado. As plantas excedentes da micropropagação desses acessos são utilizadas para diferentes experimentos no laboratório e testes de resistência/tolerância às principais enfermidades da cultura.

Objetivo

Multiplicar plantas dos acessos conservados *in vitro*, isentas do complexo viral da murcha do abacaxizeiro, para a renovação de acessos do Banco de Germoplasma de Abacaxi conservado em condições de campo e telado.

Material e Métodos

Para o processo de renovação foram utilizadas plantas de 73 acessos do BAG *in vitro*. Foi realizada uma nova indexação via técnica molecular de RT-PCR para confirmar a sanidade do material e medir a taxa de escape (plantas que deram falso positivo na indexação que precede à introdução dos acessos no BAG *in vitro*). O procedimento inicial de multiplicação partiu de um explante para cada acesso. Após esta etapa, os explantes foram subcultivados em meio nutritivo MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) suplementado 3% de sacarose, 0,5 mg/L de BAP, 0,01 mg/L de ANA e solidificado com 2,5 g/L de Phytigel®, distribuídos em frascos de vidro e previamente autoclavados a 120 °C durante 20 minutos. Os frascos identificados foram distribuídos ao acaso em sala crescimento com condições de incubação de 27 ± 1 °C, fotoperíodo de 16 horas e densidade de fluxo de fótons de $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Foram realizados três subcultivos sucessivos, em intervalo de 45 dias, avaliando-se o número de brotos por explante.

Resultados

A taxa de escape foi de 5% (seis acessos contaminados em 73). Os resultados obtidos demonstram que há uma forte genótipo-dependência para as taxas de multiplicação, com uma amplitude de 197 brotos (valor mínimo de oito brotos para o BGA 452 e máximo de 205 brotos para o BGA 182), ao final dos três subcultivos. Dos 67 acessos sadios, foi obtido um total de 3.555 brotos e uma taxa de contaminação fungica e bacteriana de 4,07% (145). Para a renovação das plantas da cópia de segurança do telado é utilizada uma planta e para o BAG em campo são substituídas três plantas, quando o acesso possui 10 plantas em campo. Para os ensaios de resistência à fusariose são utilizadas cinco plantas de cada acesso e para os ensaios com nematóides aproximadamente 20 plantas já aclimatizadas. As plantas *in vitro* restantes são utilizadas para ensaios experimentais, principalmente de criopreservação.

Conclusão

A micropropagação possibilitou a obtenção de mudas para o resgate de plantas do BAG *in vitro* e a renovação parcial do BAG em Campo e Telado.

Significado e impacto do trabalho

A micropropagação associada à indexação garante a realização de um dos processos considerados fundamentais na conservação de germoplasma, que é sua renovação sem comprometimento das características genéticas do acesso.

Plantas de abacaxizeiro livres de vírus para conservação in vitro de germoplasma e estabelecimento de matrizes sadias

Andressa Henrique Sousa¹, Eva Maria Rodrigues Costa², Paulo Henrique da Silva³, Rafaela de Santana Sacramento¹ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Bolsista de Apoio Técnico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista de Apoio Técnico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Dentre os patógenos que acometem a cultura do abacaxizeiro, o vírus da murcha associado à cochonilha (*Pineapple mealybug wilt-associated virus* - PMWaV) é responsável por provocar prejuízos na produção e tem se tornado um desafio na conservação do germoplasma em condições de campo e telado. Uma forma de minimizar os impactos desta doença é o uso de mudas sadias. Dessa forma, uma estratégia para remoção do complexo viral é o cultivo de ápices caulinares de plantas in vitro em dimensões reduzidas (0,5 mm), em combinação com a técnica molecular RT-PCR para indexação do vírus.

Objetivo

Realizar a limpeza viral de plantas de abacaxizeiro a partir do cultivo in vitro de ápices caulinares, visando o estabelecimento de matrizes sadias do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG- Abacaxi) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA, utilizando 17 acessos pertencentes a diferentes variedades botânicas da abacaxi provenientes do Banco in vitro: BGA-817, BGA-824, BGA-831, BGA-836, BGA-874, BGA-875, BGA-876, BGA-878, BGA-879, BGA-881, BGA-882, BGA-891, BGA-892, BGA-901, BGA-959, BGA-967 e BGA-969. Os acessos foram indexados para identificação da doença por meio da técnica molecular RT-PCR (Reação em Cadeia da Polimerase com Transcrição Reversa) e micropropagados para a obtenção de plantas usadas para a excisão de ápices caulinares. Foram utilizadas 20 plantas/acesso que tiveram o ápice caulinar excisado com aproximadamente 0,5 mm e cultivados em meio de regeneração: MS suplementado com 0,05 mg L⁻¹ de BAP, 0,01 mg L⁻¹ de ANA, 30 g L⁻¹ de sacarose e 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®. Os ápices foram cultivados em sala de crescimento até que atingissem tamanho suficiente para realização de uma nova indexação via RT-PCR para confirmar a eliminação do vírus. Essa etapa final pode ser de até 120 dias a depender do acesso.

Resultados

A taxa média de regeneração dos ápices excisados foi de 85%. De cinco a seis plantas de cada acesso, totalizando 101 (cento e uma) plantas foram avaliadas quanto à presença do complexo viral, após o cultivo dos meristemas, e 81 (80%) não apresentam a presença do vírus, comprovando a eficiência da técnica de limpeza. A presença do vírus foi detectada apenas em algumas plantas dos acessos BAG-875, BAG-817, BAG-831, BAG-824, BAG-874, BAG-879 e BAG-892, mas para esses acessos também foi possível obter brotos sadios.

Conclusão

Foi possível constatar, com a técnica de RT-PCR, que a excisão de ápices caulinares em tamanhos reduzidos (0,5 mm) possibilita a remoção do complexo viral PMWaV dos tecidos de plantas infectadas para a obtenção de material livre de vírus.

Significado e impacto do trabalho

O estabelecimento de matrizes livres de vírus por meio da limpeza clonal via cultivo de ápices caulinares é um mecanismo fundamental para a conservação in vitro e consequentemente na preservação dos recursos genéticos vegetais. Essa técnica também pode ser usada para variedades cultivadas visando a geração de matrizes sadias, o que pode impactar também diretamente na produtividade.

Sistemas de produção

Avaliação do crescimento de mudas de abacaxi em função de adubação orgânica com bokashi

Clécia Rafaela Pereira da Silva¹ e Tullio Raphael Pereira de Pádua²

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

A propagação comercial de abacaxi (*Ananas comosus* L.) é realizada exclusivamente de forma vegetativa; desse modo, a produção de mudas é primordial para os estabelecimento de cultivos. Geralmente, para o desenvolvimento adequado das mudas, o uso do substrato e adubos apropriados é essencial para obtenção de mudas de qualidade. Em decorrência da expansão dos cultivos orgânicos é constante a busca por insumos alternativos para os cultivos. Nesse sentido, o uso de adubo orgânico do tipo bokashi é uma alternativa utilizada por produtores em sistemas orgânicos. O bokashi mistura material orgânico, vegetal e ou animal, devidamente fermentados balanceado quanto aos nutrientes necessários às plantas, tem origem japonesa e é amplamente utilizado e adaptado ao Brasil.

Objetivo

Definir a melhor dose de adubo orgânico tipo bokashi para produção de mudas de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em sistema orgânico de produção.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de 05/05/2023 a 07/09/2023 (95 dias do plantio a avaliação das mudas) em telado, nas instalações da Embrapa Mandioca e fruticultura, Cruz das Almas, BA, utilizando bokashi proveniente da empresa Bioenergia Orgânicos. Considerou-se o fatorial com cinco doses (0%; 5%; 10%; 15%; 20% do volume do recipiente (sacolas plásticas de 0,5 L) e quatro classificações de mudas por peso (T1: 5 g; T2: 5,7 g; T3: 6,4 g e T4: 7,0 g) para produção do abacaxi 'BRS Imperial'. Utilizou-se como substrato a mistura de solo e esterco na proporção de volume de 3:1, onde foram acrescentadas as doses de bokashi. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e as mudas de abacaxi foram provenientes de seccionamento de talo, pesadas e classificadas de acordo o seu peso. Na avaliação do experimento mensurou-se a altura das plantas (da base do caule até a terceira folha mais nova), número de folhas, massa fresca (g) e seca da parte aérea (g). Os resultados foram submetidos à *análise* de variância ($p < 0,05$) e *análise* de regressão.

Resultados

Houve efeito do tamanho das mudas para o número de folhas nas mudas de abacaxi 'BRS Imperial'. As mudas classificadas como maiores (T4) apresentaram maior número de folhas, independentemente do uso de bokashi. As mudas de menor peso (T1), apresentaram menor altura quando comparadas aos demais tratamentos de mudas. A adubação com 5% de volume de bokashi proporcionou mudas de maior altura (11,03 cm). A média da massa fresca da parte aérea reduziu com a elevação da dose de bokashi. Os maiores valores médios de massa fresca de parte aérea foram obtidos na dose 0% (18,69 g) e os menores nas doses 15% e 20% de volume com bokashi com valores de 13,02 g e 15,11 g respectivamente. O uso de composto orgânico tipo bokashi junto ao substrato reduziu a massa fresca e seca da parte aérea das mudas independente da classificação do tamanho da muda. Para massa seca de parte aérea, quanto maior o tamanho da muda no momento do plantio, maior a massa seca obtida, com valores médios de 1,21 g para T1 e 1,99 g para T4.

Conclusão

O uso de bokashi não aumentou o tamanho nem a massa fresca e seca da parte aérea das mudas, independentemente do tamanho da muda utilizada no plantio. A produção de mudas de abacaxi 'BRS Imperial' em sistema orgânico de produção, deve optar pelo uso de substratos à base de solo e esterco, sem adição complementar do composto orgânico tipo bokashi.

Significado e impacto do trabalho

A definição da adubação adequada para a produção de mudas de abacaxi 'BRS Imperial' em sistema orgânico permite a otimização de recursos, ganhos no tempo de produção e na qualidade das mudas.

Avaliação do sistema radicular do abacaxizeiro em função do uso combinado de carvão vegetal e cama de aviário como condicionadores de solo

Rannah Raquel Barreto Silva¹, Raimundo Barros da Trindade Neto¹, Gustavo Vianna Querino², Laercio Duarte Souza³ e Francisco Alisson da Silva Xavier⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos/Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O abacaxizeiro possui um sistema radicular restrito às proximidades da planta e se concentra na superfície do solo. O condicionamento do solo é uma estratégia para melhorar a expansão radicular e a absorção de nutrientes, promovendo um desenvolvimento mais vigoroso da planta. Dessa forma, o uso combinado de carvão vegetal e cama de aviário funcionaria como condicionantes do solo e pode melhorar o desenvolvimento radicular do abacaxizeiro.

Objetivo

Avaliar o sistema radicular do abacaxizeiro em função do uso combinado de carvão vegetal e cama de aviário como condicionadores de um Latossolo Amarelo em ambiente controlado.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Os tratamentos incluem a mistura (v/v) de um Latossolo Amarelo distrocoeso (LAd) com 5 ou 10% de carvão vegetal (CV) ou cama de aviário (CA) (isolados ou combinados), em vasos com capacidade de 20 litros. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram: 1) 100% solo (LAd); 2) solo + 5% de CA (LAd+CA5); 3) solo + 10% de CA (LAd+CA10); 4) solo + 5% de CV (LAd+CV5); 5) solo + 10% de CV (LAd+CV10); 6) solo + 5% de CA + 5% de CV (LAd+CA5+CV5); 7) solo + 10% de CA + 5% de CV (LAd+CA10+CV5); 8) solo + 5% de CA + 10% de CV (LAd+CA5+CV10); 9) solo + 10% de CA + 10% de CV (LAd+CA10+CV10). Foram testadas duas variedades de abacaxizeiro, 'Pérola' (PER) e 'BRS Imperial' (IMP). O sistema radicular foi coletado e avaliado quanto à massa seca total (MSR), comprimento (COMP), diâmetro (D) e densidade (Ds). As imagens das raízes foram obtidas pelo uso de escâner e a mensuração das variáveis pelo uso do software GSRoots. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa R.

Resultados

Todas as variáveis apresentaram alta variabilidade na composição da média, fato evidenciado pelos altos valores de desvio padrão. A interação tratamento vs variedade, em praticamente todas as variáveis, não foi significativa, de modo que as comparações foram feitas em relação aos efeitos principais. Diante da variabilidade, agruparam-se os tratamentos que utilizaram isoladamente CA ou CV (5 e 10%) e os tratamentos em que estas fontes foram combinadas, separando-se CA+CV5 e CA+CV10. Os valores MSR variaram de 1,2 a 18,2 g planta⁻¹. Na variedade PER os tratamentos que utilizaram CA+CV10 aumentaram significativamente em 59% o valor de MSR em relação aos demais. Observou-se maiores valores de MSR na variedade PER em relação a IMP nos tratamentos LAd+CV e LAd+CA+CV10. As raízes foram separadas em diferentes classes de D, para as quais foram registrados os valores de comprimento. Os maiores COMP de raízes ocorreram na classe 0,25 < D < 0,5 mm para ambas variedades de abacaxizeiro. A maior resposta de COMP nas diferentes classes se deu quando aplicados os tratamentos com CA+CV10. O COMP total de raízes variou de 7,7 a 32,6 m. Somente na variedade IMP observou-se que os tratamentos LAd+CA, LAd+CA+CV5 e LAd+CA+CV10 foram similares entre si, mas aumentaram o COMP total em relação aos demais. Este efeito pode ser mais atribuído à presença da CA do que ao CV. Somente no tratamento LAd+CA+CV5 a variedade IMP superou significativamente o COMP total de raiz em relação ao PER, apresentando valores médios de 30,2 e 11,1 m, respectivamente.

Conclusão

A aplicação isolada de CV ao LAd não é recomendada para melhoria do crescimento radicular do abacaxizeiro, independente da variedade. Entretanto, quando combinado com CA na proporção de 10% (LAd+CA+CV10) propicia melhor condicionamento do solo e crescimento radicular do abacaxizeiro.

Significado e impacto do trabalho

Aduar o solo somente com finos de carvão não melhora o crescimento radicular do abacaxizeiro; mas quando se combina a aplicação de 10% deste material com 5 a 10% a cama de aviário ocorre um efeito aditivo capaz de aumentar o crescimento radicular da planta, contribuindo para melhorar a produção.

Avaliação horticultural do sistema de plantio Bouché-Thomas para citros

José Augusto da Silva¹, Marina Ferreira da Vitoria², Tatiane dos Santos Sena³, Mauro Marlon Bandeira da Silva³, Mariana Roberta Ribeiro⁴, Giovanni Santiago da Silva⁴ e Eduardo Augusto Girardi⁵

¹Estudante de Engenharia Agrônoma do Centro Universitário UNIFAFIBE, bolsista CNPq, Bebedouro, SP; ²Engenheira Florestal, doutora em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI-A/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ³Engenheiro-agrônomo, bolsistas DTI-C/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴Engenheiro-agrônomo, mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP.

Introdução

A citricultura brasileira se destaca sendo uma das principais atividades agrícolas produzidas no Brasil, desempenhando um grande papel social e econômico no país. O uso da enxertia em mudas cítricas determina como será o desenvolvimento da copa de das laranjeiras, sendo atualmente o controle de tamanho da planta um atributo de grande interesse. Novas técnicas de manejo são demandadas para conduzir as plantas de citros em pomares adensados.

Objetivo

Avaliar o efeito da altura da muda e do uso do plantio no sistema Bouché-Thomas (ângulo de 30° do solo), sobre a produção e qualidade de frutos de laranjeira 'Pera' enxertada em tangerineira 'Sunki' comum.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus. A laranjeira 'Pera' IAC foi enxertada em tangerineira 'Sunki' comum em diferentes tratamentos (T1 – muda palito, podada a 45 cm de altura, plantada reta; T2 – muda palito, podada a 45 cm de altura, plantada em ângulo de 30°; T3 – muda palito, podada a 90 cm de altura, plantada reta; T4 – muda palito, podada a 90 cm de altura, plantada em ângulo de 30°). As variáveis analisadas na safra de 2023 foram: a produção e a qualidade dos frutos, a tolerância dos porta-enxertos à deficiência hídrica por meio de notas descritivas e a incidência e severidade de plantas sintomáticas de HLB. Os dados obtidos durante as avaliações das variáveis obtidas em 2023 foram submetidos a análises estatísticas através do programa SISVAR, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados

Os tratamentos no ângulo de 90° com poda a 45 cm e poda a 90 cm obtiveram maiores produções de frutos, com 52,2 e 50 kg/planta, respectivamente, em relação à poda a 45 cm e ângulo de 30°, mas sem diferir de poda a 90 cm e ângulo de 30°. Os tratamentos mais produtivos também apresentaram maiores médias de massa dos frutos. Já o tratamento com poda a 45 cm no ângulo de 30° apresentou menores médias nas dimensões dos frutos em relação aos demais. Na qualidade química do fruto, houve diferença significativa somente para sólidos solúveis totais, com maiores médias no tratamento de poda a 45 cm e ângulo de 30° (11,1 °Brix) em relação ao ângulo de 30° mas altura de 90 cm (10,3 °Brix). Para a tolerância ao déficit hídrico, não houve diferença significativa entre os tratamentos, com tolerância intermediária e nota média de 2,1.

Conclusão

A laranjeira 'Pera' apresentou maiores produções e qualidade de fruto no sistema de plantio no ângulo reto 90° nas duas alturas de podas, de 45 cm e 90 cm, com tolerância intermediária a seca e frutos com maiores dimensões. Já no sistema de plantio Bouché-Thomas, plantas com altura de poda a 90 cm se mostraram mais promissoras.

Significado e impacto do trabalho

O menor vigor de plantas submetidas ao sistema de plantio Bouché-Thomas pode facilitar o adensamento de plantio, proporcionando maior produtividade por área. Permite ainda ananizar parcialmente combinações de enxertia sobre porta-enxertos vigorosos sem necessidade de substituí-los por variedades pouco conhecidas.

Comparação de técnicas na micropropagação de bananeira para aumentar a produção de mudas

Vanessa de Oliveira Fiuza¹, Milena Trindade Silva¹, Alana do Carmo Silveira Santos², Rone do Carmo Souza³, Patrícia Kühn⁴, Lucymeire Souza Morais Lino⁵ e Janay Almeida Dos Santos-Serejo⁶

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), estagiária/bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Licenciatura em Biologia da UFRB, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Agronomia da UFRB, estagiário/bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Agronomia da UFRB, bolsista CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, bolsista Funarbe da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

As bananeiras se propagam via vegetativa a partir de mudas provenientes de brotos laterais de plantas adultas e quase todas as cultivares são triploides ou tetraploides e raramente produzem sementes. O uso desse tipo de propágulo apresenta problemas, como o baixo número e desuniformidade na produção de mudas, o que dificulta a realização do plantio em grandes áreas, o manejo do pomar e, ainda, pode se constituir em mecanismo de disseminação de pragas e doenças. A produção em larga escala de mudas de bananeira tem sido realizada em laboratório mediante a técnica de micropropagação ou propagação *in vitro* a partir de ápices caulinares e/ou gemas laterais, nos quais é induzida a formação de novas brotações, em condições de cultivo controladas.

Objetivo

Analisar e comparar a eficiência das técnicas de micropropagação utilizadas no laboratório de cultura de tecidos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, utilizando cinco genótipos de bananeira: diploides CNPMF 0542 (G1) e CNPMF 0993 (G2) e triploides Princesa Andrada (G3), Princesa Embrapa (G4) e Maçã (G5). Os ápices caulinares de cada genótipo foram lavados em água corrente e reduzidos em 4 cm. Sob condições assépticas, as mudas de cada genótipo foram desinfestadas em álcool 70% por 5 minutos e transferidas para solução de hipoclorito de sódio (NaClO), três gotas de Tween durante 30 minutos e três lavagens com água autoclavada. Em seguida, as mudas foram reduzidas para 1,5-2 cm e colocadas em tubos contendo meio de cultura MS puro (Murashige e Skoog, 1962). Os explantes foram cultivados em sala de crescimento por 15 dias no escuro e 15 dias sob iluminação com temperatura controlada (27±2°C). Em seguida, dois métodos de propagação foram comparados: 1) partes oxidadas retiradas e o rizoma partido ao meio com um corte longitudinal e transferidos para frascos contendo meio de cultura MS com adição de 2,5 mg L⁻¹ de BAP; 2) exposição das gemas pela limpeza e retirada da primeira bainha e corte para quebra a dominância apical sem partir o explante ao meio, e inoculado em frascos contendo meio MS mais 2,5 mg L⁻¹ de BAP. As culturas foram mantidas em sala de crescimento, os subcultivos foram realizados mensalmente e a eficiência dos dois métodos comparada.

Resultados

Pelo método 2 de micropropagação, o G1 produziu 107 brotos no primeiro subcultivo (PS) a partir de 4 rizomas introduzidos e, no segundo subcultivo (SS), houve a formação de 270 brotos, representando um aumento de cerca de 152,3% na quantidade de brotos formados. O G2, no PS, produziu 130 brotos a partir de 5 rizomas introduzidos e, no SS, alcançou 250 brotos, resultando em um aumento de 92%. O G5, no PS, apresentou 50 brotos a partir de 5 rizomas introduzidos e, no SS, produziu 187 brotos, representando um aumento de 274%. Por outro lado, no método 1, o G4 produziu apenas 3 brotos no PS a partir de 3 explantes introduzidos; no SS, 29 brotos e 78 brotos no terceiro subcultivo (TS). O G3 também teve 3 brotos no PS a partir de 3 explantes, 33 brotos no SS e 96 brotos no TS. Analisando os dois métodos, pode ser observado a superioridade na formação de brotos pelo método 2 de micropropagação. Enquanto que com o método 1 há necessidade de maior número de subcultivos para aumentar o número de brotos.

Conclusão

A técnica de micropropagação em que se faz a exposição das gemas (método 2) demonstra alta eficiência na multiplicação de genótipos de bananeira, com notáveis aumentos percentuais de brotos. A técnica tem potencial para acelerar a produção de mudas sem a necessidade de se fazer maior número de subcultivos.

Significado e impacto do trabalho

A utilização de técnicas de micropropagação mais eficientes para a produção de mudas de bananeira em larga escala, sem a necessidade de elevado número de subcultivos, pode reduzir o custo de produção de mudas e a ocorrência de variação somaclonal.

Crescimento de mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' em tubetes com diferentes substratos

Duílio de Castro Santos¹, Ana Júlia Costa dos Santos², Clécia Rafaela Pereira da Silva³ e Tullio Raphael Pereira de Pádua⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Um das principais etapas para a implementação do cultivo de uma nova área de abacaxi é a obtenção de mudas de qualidade para a realização do plantio. Para novas cultivares de abacaxi, onde a oferta de mudas é baixa, é necessário buscar alternativas para aumentar o número de mudas disponível para o produtor. A utilização de mudas micropropagadas que apresentam excelente qualidade fitossanitária pode ser inviável em função dos elevados custos para aquisição do material propagativo. Uma alternativa é a produção de mudas por seccionamento de talos. No entanto, para novas cultivares de abacaxi não se tem informações sobre sistema de produção de mudas provenientes de seccionamento de talo.

Objetivo

Avaliar o desenvolvimento de mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' em tubetes com diferentes formulações de substratos de cultivo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em telado na Embrapa Mandioca e Fruticultura utilizando mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' obtidas a partir do método de seccionamento de talos, em um delineamento inteiramente casualizado. As formulações de substrato estudadas foram T1- vermiculita + NPK; T2- vermiculita:solo (terra de barranco) (1:3) + NPK; T3- vermiculita:solo (2:2) + NPK; T4- vermiculita:solo (3:1) + NPK; T5- vermiculita:solo:esterco (1:2:1) + NPK; T6- vermiculita:solo:esterco (2:1:1) + NPK; T7- solo + NPK; T8- solo:esterco (3:1) + NPK; T9- solo:esterco (2:2) + NPK; T10- vermiculita:esterco (3:1) + NPK; T11- vermiculita:esterco (2:2) + NPK; T12- solo; T13- vermiculita, em tubetes de volume total de 280 cm³ (175 mL), com o plantio de mudas previamente pesadas e identificadas. As bandejas com os tubetes foram colocadas em telados com 50% de sombreamento e irrigadas diariamente. Após três meses de cultivo, as mudas foram coletadas e avaliadas a altura (cm), o número de folha e as massas frescas de parte aérea e raiz (g). *Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).*

Resultados

Os tratamentos T4 (12,54), T5 (14,06), T6 (13,69), T10 (13,33), T11 (13,06), T12 (14,18) e T13 (12,56) apresentaram maiores valores médios para número de folhas, não diferindo estatisticamente entre si, enquanto que nos tratamentos T8 (11,43), T2 (11,00), T9 (10,39) e T1 (9,58) foram observados os menores valores. Para massa fresca da parte aérea, os tratamentos T5 (17,93 g), T6 (22,61 g), T10 (20,71 g), T11 (20,26 g), T12 (15,06 g) e T13 (19,61 g) formaram o grupo com maiores valores médios, enquanto os tratamentos T9 (7,22 g), T1 (7,70 g), T2 (8,36 g), T4 (9,87 g) e T8 (12,03 g) apresentaram os menores valores. Para massa fresca de raiz, os tratamentos T5, T6, T10, T11, T12 e T13 foram agrupados com os maiores valores médios. Para altura média das mudas, os tratamentos T6 (12,88 cm), T8 (10,72 cm), T10 (11,36 cm), T11 (11,11 cm), T12 (11,50 cm) e T13 (12,03 cm) apresentaram maiores valores médios, não diferindo entre si.

Conclusão

As mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' cultivadas em solo ou vermiculita sem aporte de esterco ou fertilizante formulado NPK (T4) apresentaram crescimento igual aos tratamentos em que foram utilizados esses insumos, no período avaliado. Serão necessários novos estudos para definição de adubações e substratos para cultivo do 'BRS SolBahia' em tubetes por períodos mais longos, até que alcance tamanho adequado para transplante aos canteiros a pleno sol ou diretamente a campo.

Significado e impacto do trabalho

Permitir que todos os produtores, com diferentes níveis tecnológicos, possam ter disponíveis sistemas de produção que sejam capazes de fornecer mudas de abacaxi não só em quantidade, mas também de qualidade para implantação das áreas de produção das novas cultivares de abacaxi.

Crescimento de mudas de mamoeiro em função do uso de microrganismos e de diferentes doses de adubo orgânico tipo bokashi

Clécia Rafaela Pereira da Silva¹; Tullio Raphael Pereira de Pádua² e Leandro Souza Rocha³

¹ Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas-BA; ² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A produção de mudas compreende uma etapa de extrema importância para o sucesso de um cultivo, principalmente quando se pensa em sistema orgânico de produção. Alternativas que proporcionem mudas de qualidade e em menor tempo são interessantes e permitem substituir fertilizantes proibidos no cultivo orgânico. Desse modo, a utilização de bactérias promotoras de crescimento e adubos orgânicos, como o bokashi, podem proporcionar o desenvolvimento das mudas e substituir o uso de adubos químicos convencionais.

Objetivo

Definir a dose de adubo orgânico tipo bokashi para produção de mudas de mamoeiro 'BRS L78', CMF 004 e CMF 005 e o uso de bactérias promotoras de crescimento associado ou não ao bokashi para obtenção de mudas de qualidade do genótipo CMF 004, em sistema orgânico de produção.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos nas instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. No experimento 1 estudou-se cinco doses de bokashi (0%; 2,5%; 5%; 7,5%; 10%) do volume do recipiente, proveniente da empresa Bioenergia Orgânicos (Lençóis, BA), e três genótipos de mamoeiro ('BRS L78'; CMF 004 e CMF 005) tendo como substrato solo (terra de barranco) + esterco (3:1), em sacos plásticos de 0,5 L. O experimento 2, com microrganismos, foi delineado com a presença e ausência de bokashi usando as bactérias (BAC.1; BR10433; BAC.1+BR10433; testemunha) com um único genótipo, o CMF 004, no total de oito tratamentos. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e as mudas dispostas em telado para os dois experimentos. Em ambos experimentos as mudas foram avaliadas 60 dias após o plantio. Avaliou-se o número de folhas, a altura da muda e o diâmetro do caule, com uso de régua e paquímetro digital, e as massas frescas e secas da parte aérea e das raízes. A massa seca foi quantificada após permanecer em estufa à $\pm 60^{\circ}\text{C}$ por 72 horas. Para o experimento com doses de bokashi, os resultados foram submetidos à *análise* de variância e *regressão*. Para o experimento com microrganismos, as médias encontradas foram submetidas ao teste de agrupamento de Scott Knott ($p < 0,05$), pelo programa Sisvar.

Resultados: experimento 1, doses de bokashi

Poucas sementes germinadas do genótipo BRS L78 e não foi possível realizar a análise estatística. Para o mamoeiro CMF 005, conforme análise de regressão, as doses de 5% (13,71 cm) e 2,5% (12,86 cm) proporcionaram maior altura, e a menor dose de bokashi mostrou ser uma opção mais econômica, pois utiliza a metade do volume do composto orgânico. Vale ressaltar que o tratamento testemunha (sem bokashi) apresentou altura de 7,75 cm para o mamoeiro CMF 005. Por outro lado, a dose que proporcionou maior valor médio para altura das mudas de mamoeiro CMF 004 foi a de 5% (12,78 cm), ainda que a dose de 2,5% (11,65 cm) apresentou tamanho próximo, e na ausência de bokashi, 6,57 cm de altura. **Experimento 2, microrganismos:** para altura média das mudas do mamoeiro CMF-004, destacou-se a BAC10433 na ausência de bokashi (20,78 cm), assim como quando aplicada juntamente com BAC1 (20,25 cm). No entanto, a presença de bokashi inibiu a ação da BAC10433 bem como da BAC1 e diminuiu a altura das mudas (9,86 e 7,62 cm, respectivamente). O crescimento das mudas nesses tratamentos foi inferior ao tratamento controle na presença do adubo (14,96 cm) e sem microrganismos.

Conclusão

A dose de 2,5% do composto orgânico tipo bokashi foi a mais promissora para a produção de mudas dos três genótipos de mamoeiro. O uso de microrganismos na presença de bokashi inibiu o desenvolvimento das mudas de mamoeiro do genótipo CMF-004. A BAC10433 beneficiou o crescimento das mudas de mamoeiro na ausência de bokashi.

Significado e impacto do trabalho

A utilização de adubo orgânico do tipo bokashi e, sobretudo, de bactérias promotoras de crescimento configuram alternativa viável, eficiente e de baixo impacto ambiental ao uso de adubos convencionais para produção de mudas orgânicas de qualidade e possibilita a produção de mudas adequadas para o plantio em campo.

Custos parciais de dietas para criação massal de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)

Anderson Borges Dantas¹, Maria Angélica Sousa Baldas², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³ e Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum⁴

¹Estudante de Ciências Contábeis do Centro Universitário Maria Milza (Unimam), bolsista IC da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Economista, doutora em Economia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A joaninha (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant) é um inseto predador utilizado como agente de controle biológico para conter a infestação de diversos insetos-praga sugadores de seiva, principalmente da cochonilha. É uma alternativa promissora ao controle químico, destacando-se como prática agrícola ecologicamente sustentável no combate às pragas que causam danos econômicos. No Brasil, a espécie *C. montrouzieri* foi introduzida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo produzida de forma controlada a partir de uma dieta à base de cochonilhas multiplicadas em abóboras (*Cucumis maximo* cv. Jacarezinho). Contudo, o custo para a produção em massa é alto devido ao preço dessas abóboras.

Objetivo

Calcular o custo e analisar a viabilidade econômica de dietas para produção massal de *C. montrouzieri* em laboratório.

Material e Métodos

Foi realizada a seleção apenas das dietas promissoras descritas em trabalhos anteriores da Embrapa. As principais foram: T0: dieta natural, cochonilhas multiplicadas em abóboras; T1: dieta artificial; T2: dieta natural alternativa, cujo ingrediente principal foram ovos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824); T3: dieta artificial. Os preços de todos os ingredientes componentes das dietas artificiais foram levantados no período de maio de 2022 a setembro de 2023, no comércio local, em plataformas de e-commerce, lojas virtuais e no portal Painele de Preços (valores praticados em contas públicas no sistema de compras do Governo Federal). Não foram considerados os custos agregados, fixos e variáveis, como mão de obra, equipamentos, instalações imobiliárias, energia, etc., o que configura uma orçamentação parcial, pois os resultados dos experimentos com as dietas são preliminares. O custo da dieta foi calculado a partir da soma dos valores obtidos no produto da proporção do ingrediente na dieta, com os preços médios levantados para cada 1 g ou 1 mL do componente. A viabilidade econômica foi avaliada comparando-se os custos das dietas artificiais com o custo da dieta natural, relacionando-os com o desempenho obtido em experimentos utilizados como referência, nos quais foram avaliados a capacidade reprodutiva, a criação e o desenvolvimento de *C. montrouzieri*.

Resultados

A dieta T0 custou R\$1,42 por mês para a criação de um inseto adulto, da qual, em média, foi possível obter 1.200 insetos. A dieta T1 custou R\$1,08 para a produção de cada adulto. Já para a dieta T2 foi estimado o valor de R\$29,66 para a produção de 1.000 insetos por mês, ou seja, R\$0,03 por cada adulto/mês, enquanto na dieta T3 o custo foi de R\$ 0,46. Apesar de os valores, aparentemente, promissores para a produção em massa do inseto, principalmente as dietas T2 e T3, respectivamente, é importante ressaltar que não foram analisados os custos agregados, fixos e variáveis, tais como: mão de obra para manutenção da criação da cochonilha *C. capitata* e da joaninha, equipamentos, instalações imobiliárias, energia, etc. Apesar de os resultados dos custos das dietas artificiais serem animadores para a criação em massa de adultos, as larvas da dieta T1 ainda dependem fortemente da dieta natural, com alto custo na produção dos insetos. A dieta T2 é baseada estritamente no principal ingrediente da dieta, ovos de *Ceratitis capitata*. Os resultados deste trabalho são parciais, uma vez que os experimentos ainda estão em andamento. As avaliações de custo total serão efetivadas tão logo se obtenha a validação de uma ou mais dietas artificiais viáveis para produção massal de *C. Montrouzieri*.

Conclusão

A dieta T3 foi a mais promissora dentre as avaliadas. A dieta T2 foi a de menor custo e se apresenta como alternativa viável para a produção em massa de joaninhas para controle biológico.

Significado e impacto do trabalho

Definir uma dieta alternativa à dieta natural, de menor custo, é fundamental para viabilizar a produção em massa de joaninhas para controle biológico. Algumas dessas dietas se mostraram promissoras nesse sentido.

Desempenho agrônômico de cultivares de mandioca em consórcio com braquiária, após dois ciclos de crescimento

Rafael Beltrame Ruzzon¹, Lucas Henrique Maldonado da Silva², Heraldo Takao Hashiguti³ e Marcelo Ribeiro Romano⁴

¹Estudante de Agronomia da Unifatecie, bolsista do CNPq-Brasil, Paranaíba, PR; ²Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência de Alimentos, professor da Unifatecie, Paranaíba, PR; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, professor da Unifatecie, Paranaíba, PR; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Londrina, PR.

Introdução

O típico hábito de crescimento da mandioca, caracterizado principalmente pela cobertura tardia do solo, induziu a expansão do cultivo consorciado da cultura em todo o mundo. No entanto, o avanço da mecanização e a urgência por cultivos conservacionistas exigem pesquisas para o desenvolvimento de novas tecnologias que contemplem essas demandas do sistema agroalimentar da mandioca. A espécie *Urochloa ruziziensis* (syn. *Brachiaria ruziziensis*), vulgo capim-ruziziensis, é uma forrageira tropical consolidada como planta de cobertura em sistema de plantio direto na palha (SPD) e em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPFs). O cultivo da mandioca em faixas é uma opção que permite o uso da mecanização e o estabelecimento de consórcios mais eficientes. O consórcio mandioca-braquiária poderá ser uma alternativa viável para a região de abrangência do arenito Caiuá, que concentra a produção de mandioca industrial no Centro-Sul do país. Uma das etapas do desenvolvimento do sistema de cultivo é a avaliação agrônômica de cultivares comerciais, pois o ambiente gerado pelo consorciamento é bem distinto do cultivo em monocultura.

Objetivo

Testar e comparar agronomicamente cultivares de mandioca em consórcio com capim-ruziziensis, com dois ciclos de crescimento, nas condições edafoclimáticas típicas do arenito Caiuá.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda do Centro Universitário Unifatecie, Paranaíba, PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro tratamentos (cultivares industriais T1 a T4) e cinco repetições. O espaçamento utilizado para o cultivo em faixas da mandioca foi de 2,7 m x 0,5 m x 0,5 m. As áreas das faixas intercalares foram cultivadas com capim-ruziziensis, manejado com roçadas mecânicas e herbicida. A parcela foi constituída por uma área de 12 m². Altura de plantas (cm) e diâmetro do caule (mm) foram avaliados aos seis meses após a poda da parte aérea. A colheita foi realizada aos 24 meses após o plantio com o arranquio de todas as plantas. As características avaliadas foram: número de raízes por planta; comprimento de raízes (cm); diâmetro de raízes (mm); rendimento de raízes (t ha⁻¹); índice de colheita (IC); teor de matéria seca nas raízes (%) e produtividade de amido (t ha⁻¹). As análises estatísticas ANOVA e Tukey (p<0,05), para comparações múltiplas de médias, foram utilizadas com auxílio do programa SISVAR.

Resultados

Todas as características avaliadas apresentaram diferenças altamente significativas entre as cultivares (p<0,001), com exceção do diâmetro de raízes (p=0,5141; 68,8 mm). A cultivar T3 apresentou a maior altura das plantas (97 cm) e, T1 e T3, que não diferiram entre si, desenvolveram os maiores diâmetros do caule (24,4 mm). Os menores números de raízes (2,5) e de comprimento de raízes (22,3 cm) foram observados em T4. As produtividades de raízes (t ha⁻¹) de T1 (26,5), T2 (20,8), T3 (24,1) não diferiram entre si. A menor produtividade de raízes foi observada em T4 (14,9 t ha⁻¹), não diferindo significativamente de T2. A cv. T3 se destacou com o maior teor de matéria seca na raiz (41,9%). A maior produtividade de amido (t ha⁻¹) foi verificada para T3 (9,32), mas sem diferença significativa para T1 (9,02), que por sua vez não diferiu de T2 (6,64). A menor produtividade de amido foi computada para T4 (5,14 t ha⁻¹). Todas as cultivares apresentaram elevado IC, sendo a média de T1, T2 e T4 de 0,76 e de T3 de 0,66, com diferença significativa entre elas. As cultivares T1 e T2 se destacaram pelas características de rendimento de raízes e amido e a T4 pelas características morfoagronômicas adequadas para o cultivo em faixas, como raiz curta, porte baixo e alto IC.

Conclusão

As cultivares de mandioca T1 e T2 se destacaram no conjunto dos caracteres agrônômicos, sob cultivo em faixa e em consórcio com capim-ruziziensis. A cv. T4 apresentou características morfoagronômicas adequadas, exigindo uma avaliação de rendimentos em maior adensamento de plantas.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de um sistema de cultivo de mandioca em faixas em consórcio com capim-ruziziensis poderá reverter o cenário de queda anual de rendimentos de raízes na região do arenito Caiuá e inserir a mandiocultura nos programas de apoio à agricultura de baixo carbono.

Eficiência produtiva em pomar de lima-ácida 'Tahiti' sob diferentes porta-enxertos e estratégias de irrigação

Lara de Jesus Marques¹, Vitor Rocha da Conceição², Andrade Alves dos Santos³, Luana Laís de Almeida dos Santos³, Tibério Santos Martins da Silva⁴ e Maurício Antônio Coelho Filho⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Faped, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, doutorando em Engenharia agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

A produção de lima-ácida 'Tahiti' no Brasil, classificada como a quinta do mundo, desempenha papel fundamental na economia. Na citricultura atual, o aumento na densidade de plantio e o uso de irrigação estão em crescimento, mesmo em regiões subúmidas. Ainda para limeira-ácida 'Tahiti', o limoeiro 'Cravo' é um genótipo muito utilizado como porta-enxerto, muito em função de conferir tolerância à seca, apesar dos graves problemas relacionados à gomose. É cada vez mais importante diversificar e explorar diferentes genótipos para garantir sanidade e vitalidade a longo prazo desse setor, bem como definir melhores estratégias de manejo adaptadas aos novos porta-enxertos.

Objetivo

Avaliar a eficiência produtiva em um pomar de limeira-ácida 'Tahiti' sob diferentes porta-enxertos e estratégias de irrigação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um pomar de limeira-ácida 'Tahiti', com 6 anos de idade, localizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, no período de abril a julho de 2023. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições, seguindo um esquema fatorial 5 x 4. Foram avaliados cinco diferentes porta-enxertos (Citrumelo Swingle, Flying Dragon, BRS Matta, BRS Santana e BRS Ary Salibe) e quatro estratégias de manejo de água (sem irrigação e irrigação com 60%, 50% e 30% de esgotamento da água disponível no solo). Durante o experimento, a umidade do solo foi monitorada diariamente utilizando a técnica de reflectometria no domínio do tempo (TDR) em quatro profundidades diferentes: 10, 30, 55 e 90 cm. Avaliou-se a eficiência produtiva, medida em kg m⁻³, que representa a relação entre a produção de cada planta (kg) e o volume de copa (m³). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e ao desdobramento para as interações significativas. As médias das variáveis foram comparadas utilizando o teste de Tukey (p<0,05).

Resultados

Não houve efeito isolado do fator manejo de água para eficiência produtiva, muito em função do balanço hídrico climatológico positivo durante o período de estudo, nivelando os tratamentos. Apesar disso, houve efeito significativo para o fator porta-enxerto. A interação porta-enxerto e manejo de irrigação foi significativa. De maneira geral, os diferentes tratamentos de manejo de água do pomar não afetaram as eficiências produtivas dos porta-enxertos. Apenas o 'BRS Matta' apresentou eficiência produtiva superior para a menor lâmina aplicada. Os porta-enxertos 'BRS Matta', 'Flying Dragon' e 'BRS Ary Salibe' apresentaram maiores eficiências produtivas em todos os tratamentos de manejo, exibindo maior eficiência produtiva de uso da água em condições de adensamento. Em contraste, o porta-enxerto 'BRS Santana' e, principalmente, o 'Citrumelo Swingle' apresentaram valores mais baixos de eficiência produtiva, em razão do maior vigor das plantas, o espaçamento estudado foi inadequado.

Conclusão

Porta-enxertos com menor vigor demonstram maior adequação para o cultivo em densidades mais elevadas, com destaque para o desempenho superior do 'BRS Matta' e do 'Flying Dragon' em condições de clima subúmido. Em razão da distribuição de chuvas, que influenciou a disponibilidade de água para as plantas ao longo do período de avaliação, os efeitos do manejo hídrico sobre cada porta-enxerto não foram claros.

Significado e impacto do trabalho

Tecnologias geradas para serem aplicadas na citricultura irrigada oferecem bases para tomadas de decisões dos produtores no manejo sustentável de irrigação da limeira-ácida 'Tahiti'.

Manipueira na composição de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims)

Carla do Vale Santana¹, Lucas Kennedy Silva Lima², Zanon Santana Gonçalves³, Fabiano Oliveira de Paula Oliveira⁴, Sidnara Ribeiro Sampaio⁵, Idalia Souza dos Santos⁶, Lucas Ribeiro do Nascimento⁷, Adriele Aurélio da Silva⁸ e Onildo Nunes de Jesus⁹

¹Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista/Fapesb/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Licenciado em Ciências Agrárias, doutor em Ciências Agrárias, bolsista de pós-doutorado Jr. CNPq - Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Biólogo, doutor em Genética e Biologia Molecular, bolsista de pós-doutorado Jr. CNPq/UESB/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Agroecólogo, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas e bolsista DTI-B, CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Licenciada em Ciências Agrárias (Educação do Campo), bolsista DTI-C, CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Bióloga, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, UEFs/Embrapa/Capes; ⁷Engenheiro-agrônomo, bolsista/Fapesb/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista/Fapesb/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁹Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims) é uma espécie de clima tropical, tendo o Brasil como o principal produtor e consumidor mundial. No ano de 2021 foram produzidas 684 mil toneladas do fruto. Apesar de sua importância social e econômica, a produtividade média nacional é baixa (15,2 t ha⁻¹), o que em parte está associada à utilização de mudas de baixa qualidade fitotécnica. Para minimizar esse problema a utilização de substratos adequados, que apresentem porosidade, aeração e capacidade de retenção de água adequada às necessidades das plantas, e ainda, forneçam o aporte nutritivo necessário para produção de mudas vigorosas é de grande valia. Como desafio, tem-se a redução dos custos de produção de mudas sem afetar sua qualidade, o que pode ser obtido por meio da utilização de resíduos de baixo custo. Entre estes, destaca-se a manipueira, que é oriunda do processamento da mandioca e pode ser utilizada como alternativa para nutrição de mudas. Além disso, seu uso pode minimizar o problema do descarte do material, que na maioria dos casos, é feito de maneira inapropriada na natureza, causando impactos negativos ao meio ambiente.

Objetivo

Formular substrato que atenda às necessidades de produção de mudas do maracujazeiro amarelo, associado ao aproveitamento da manipueira como fonte de nutrientes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada no município de Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 10 tratamentos e quatro repetições de cinco plantas. Os tratamentos avaliados foram: S1: carolina[®]; S2: fibra + vivatto[®] + osmocote; S3: fibra + vermiculita + bokashi; S4: fibra + solo + bokashi; S5: fibra + vermiculita + hidrogel pronto enriquecido com adubo foliar forth[®]; S6: fibra + solo + hidrogel pronto enriquecido com adubo foliar forth[®]; S7: fibra + vermiculita + manipueira; S8: fibra + solo + manipueira; S9: fibra + vermiculita + hidrogel com manipueira; S10: fibra + solo + hidrogel com manipueira. Após 15 dias de fermentação dos substratos foi realizada a semeadura. Aos 60 dias após a semeadura foi mensurada a altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF) e massa seca de parte aérea (MSPA). Os dados foram submetidos à análise de variância e agrupados pelo teste de Skott-Knott (p<0,05), utilizando o programa R.

Resultados

As mudas produzidas nos substratos S1 e S8 se destacaram nas cinco características avaliadas, embora as mudas formadas no S2, S5, S7 e S9 estivessem no mesmo grupo para o DC; S2, S3, S4, S5 e S7 para o NF e S1 e S4 para AF. A utilização de manipueira no substrato S8 resultou em aumento de 17% na variável AP e 4% no NF em comparação ao S7 e S9. Os resultados indicam potencial para utilização da manipueira na formação de mudas de maracujá amarelo, pois a qualidade das mudas foi semelhante às produzidas em substrato comerciais utilizados no sistema de produção desta cultura. O substrato selecionado será validado por meio de produção de mudas em escala maior.

Conclusão

O substrato S8 pode ser recomendado para formação de mudas de maracujazeiro amarelo com desempenho similar a outros substratos já utilizados na cultura do maracujazeiro.

Significado e impacto do trabalho

A manipueira, resíduo descartado na natureza, pode ser utilizada na composição de substratos. A produção de mudas de qualidade pode ser comparável à de outras indicadas para a cultura do maracujá, dando, assim, uma destinação adequada para este resíduo.

Produção de mudas de abacaxi 'BRS SolBahia' em função de tipos de seccionamento de talo e uso de bioinsumos

Ana Julia Costa dos Santos¹, Duílio de Castro Santos², Clécia Rafaela Pereira da Silva³, Tullio Raphael Pereira de Pádua⁴ e Leandro Souza Rocha⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

O plantio do abacaxizeiro nos polos de produção da cultura no Brasil se faz por meio de mudas provenientes de áreas de cultivo anterior. O número de plantas de abacaxi por hectare é bastante elevado quando comparado a outras fruteiras. Essas características podem ser um gargalo para a adoção de novas cultivares, uma vez que a oferta de mudas desses materiais ainda é pequena. Mudas micropropagadas podem ser utilizadas; entretanto, o custo de aquisição para o plantio de um hectare é elevado para o produtor, tornando essa estratégia pouco utilizada no país. Uma alternativa é a produção de mudas via seccionamento de talo do abacaxizeiro, que permite o aumento do número de mudas disponibilizadas por planta de abacaxi. Entretanto, os tipos de seccionamento e o manejo dos talos seccionados ainda não estão definidos, mas são parte importante para o sistema de produção de mudas por seccionamento de talos para novos genótipos de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura, funcionar de forma adequada.

Objetivo

Avaliar tipos de seccionamento de talo de abacaxizeiro associado ao uso de bioinsumos ou fungicida para a produção e o crescimento de mudas de abacaxi 'BRS SolBahia'.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em canteiros na área de cultivo de mudas de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os tratamentos avaliados foram três tipos de seccionamento (T1: um corte longitudinal; T2: um corte longitudinal e um corte transversal e T3: um corte longitudinal e dois cortes transversais) e três caldas (M1: Bacillus 01; M2: Bacillus 10433 e F: Fungicida Tenaz 250) aplicados nos talos seccionados em um fatorial 3 x 3 com cinco repetições. Os talos seccionados foram mergulhados nas caldas por sete minutos e, após a retirada foram colocados para secar por 30 minutos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Após a secagem as secções foram colocadas na posição horizontal na superfície dos canteiros sendo cobertos por uma fina camada de solo e protegidas do sol por tela de sombreamento de 50%. O plantio dos talos foi realizado dia 14/04/2023 e, após 64 dias começou a ser realizada a coleta das mudas que alcançavam altura de 8 cm. Foram realizadas coletas de mudas durante 99 dias (22/09/2023). Foram avaliados o número médio de mudas produzidas por tratamento, o número de folhas e o peso (g) da muda. *Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$).*

Resultados

Houve interação entre tipos de seccionamento de talo e calda aplicada para número médio de mudas sendo o tratamento T3 (talo mais seccionado) com calda fungicida (F), a combinação com maior número médio de mudas obtidas. O tipo de seccionamento de talo afetou o peso médio das mudas. Os tratamentos T1 e T3 proporcionaram o maior (9,75 g) e o menor (6,47 g) peso médio por muda, respectivamente. Talos imersos na calda M1 apresentaram maior número médio de mudas (11); enquanto talos imersos nas caldas M2 (10,39) e F (10,69) apresentaram menores números de folhas. O tipo de seccionamento também afetou o número de folhas, pois mudas provenientes de talos menos seccionados (T1) apresentaram maior número de folhas por muda (11) enquanto talos mais seccionados (T3) menores valores (10).

Conclusão

Talos com um corte longitudinal e dois cortes transversais (T3), associados ao tratamento com calda fungicida (F), proporcionam maior número de mudas nos três primeiros meses de produção de mudas em canteiros.

Significado e impacto do trabalho

Tecnologias que permitam a produção de mudas com boas características agrônômicas é de interesse de produtores e de viveiristas. Para variedades a serem lançadas, é importante disponibilizar aos produtores e viveiristas um sistema de produção de mudas por talo que aumente a quantidade de material disponível para o plantio da lavoura no próximo ciclo de produção.

Relação solo / água em um Latossolo Amarelo Distrocoeso condicionado por cama de aviário e carvão vegetal na cultura do Abacaxi (*Ananas comosus* L.)

Gustavo Marques Vianna Querino¹, Raimundo Barros da Trindade Neto², Rannah Raquel da Silva Barreto², Laercio Duarte Souza³ e Francisco Alisson da Silva Xavier⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências do Solo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.) é uma planta tropical com alta relevância na produção em pequenas e médias propriedades. O cultivo dessa fruteira é de suma importância e o Brasil é o quarto produtor mundial. O Nordeste é a segunda região com maior produção em 2021 e o estado da Bahia representa 2,83% da produção nacional. Contudo, com o uso intensivo e manejo inadequado dos solos e da água, há necessidade de utilização mais sustentável dos recursos hídricos e o uso de condicionadores de diversas origens para melhoria dos atributos físicos do solo, aumento da água disponível e redução da compactação do solo. A cama de aviário (CA), importante fonte de matéria orgânica, é de fácil obtenção, aumenta a disponibilidade de água e a resistência do solo à compactação. Já os resíduos do carvão vegetal (CV) aumentam a umidade de máxima compactação e diminuem a densidade relativa do solo.

Objetivo

Avaliar os efeitos da cama de aviário e do carvão vegetal como condicionadores orgânicos do solo, sobre a capacidade de retenção de água e o grau de compactação de um Latossolo Amarelo Distrocoeso.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, em delineamento inteiramente casualizado. Os nove tratamentos foram compostos da mistura de um solo de textura argila arenosa mais 5% ou 10% de cama de aviário (CA), oriundas de esterco de aves sob palhadas, e/ou mais 5% ou 10% de carvão vegetal (CV), oriundos de eucalipto e com partículas menores do que 10 mm. Os substratos foram distribuídos em vasos de 20 litros nas proporções: T1: 100% solo (SO); T2: SO+5%CV; T3: SO+10%CV; T4: SO+5%CA; T5: SO+10%CA; T6: SO+5%CA+5%CV; T7: SO+ 10%CV+5%CA; T8: SO+5%CV+10%CA; T9: SO+10%CA+10%CV. Foram retiradas três amostras indeformadas de cada tratamento em vaso, saturadas e submetidas aos potenciais (ψ) de 0,1; 10; 33; 101,3; 303,9 e 1.520 kPa em câmaras de Richards, com placas porosas de cerâmica em mesa de tensão, para determinação da curva de retenção de água. Retirou-se uma amostra deformada de cada tratamento para determinação do conteúdo de água pelo método gravimétrico em estufa (105°C, 48 h), ajustando a relação potencial matricial (ψ_m) versus umidade (U_g), com auxílio do software SWRC (Soil water retention curve). Para determinar a densidade do solo (D_s), a umidade de máxima compactação e respectiva densidade (D_{max}), realizou-se procedimento preconizado pela norma NBR 7.182 por meio do ensaio de Proctor normal, determinando os limites de liquidez e de plasticidade pelo método de Casagrande e do bastão cilíndrico, respectivamente, e a densidade relativa ($D_r = D_s/D_{max}$). Os dados de atributos do solo foram submetidos à análise do teste F e de regressão ($p < 0,05$), utilizando o software Sisvar.

Resultados

A adição da matéria orgânica e do carvão vegetal ao solo aumentou a capacidade de retenção de água disponível às plantas, a porosidade de aeração e a umidade de máxima compactação. Os tratamentos T7 e T8, no potencial 10 kPa, apresentaram as maiores capacidades de retenção de água e de água disponível; enquanto no potencial 30 kPa os maiores valores foram para T7, T8 e T9. O tratamento T8 também apresentou o menor valor de densidade relativa. A testemunha obteve o maior valor de densidade relativa em relação a todos os demais tratamentos.

Conclusão

A interação de CV mais CA eleva a capacidade de retenção de água e a água disponível às plantas nos solos argilo arenosos, à medida que aumentam as doses dessa interação. A adição dos condicionadores ao solo reduziu a densidade do solo e, conseqüentemente, a sua densidade relativa e o grau de compactação do solo.

Significado e impacto do trabalho

O uso de condicionadores orgânicos de alta eficiência são viáveis para aumentar a capacidade de retenção de água e reduzir o grau de compactação no Latossolo Amarelo Distrocoeso.

Secamento parcial da zona radicular no mamoeiro com diferentes níveis de água em interação com e sem cobertura do solo

Rebeca Santista de Jesus Almeida¹, Ricardo Soares Tecchio¹, José Carlos Lopes de Lima², Lucas Curi Lima³ e Eugênio Ferreira Coelho⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro de Biosistemas, doutorando da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Tecnólogo em Agroecologia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrícola, doutor em Engenharia de irrigação, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya*) assume significativa importância socioeconômica no Brasil. O fruto provém de uma planta de crescimento rápido, com uma fase juvenil breve entre 3 e 8 meses e requer, anualmente, um consumo de água que varia entre 2.555 mm a 2.920 mm. A implementação de sistemas de irrigação, em consonância com abordagens deficitárias e o emprego de cobertura do solo, amplia a disponibilidade hídrica e promove aumento da produtividade e desenvolvimento da planta. Dessa forma, busca-se a otimização da eficiência na utilização da água na produção do mamoeiro e a promoção da gestão consciente dos recursos hídricos.

Objetivo

Avaliar o crescimento do mamoeiro irrigado por gotejamento com e sem cobertura do solo, submetido a duas reduções de irrigação.

Material e Métodos

O experimento está sendo conduzido no campo experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Jaíba, na região semiárida do Norte de Minas Gerais. O clima da região pela classificação de Köppen-Geiger é identificado como BSh (clima semiárido, temperaturas altas e baixa disponibilidade de água precipitada). A cultivar estudada foi o Tainung1 e o experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial com duas coberturas de solo (sem e com cobertura de *mulch* plástico) e três níveis de lâmina calculada (0% = sem redução, 35% e 50% de redução). A frequência de alternância foi de 1 dia. A lâmina aplicada foi determinada a partir de dados de estação meteorológica automática, especificamente pela evapotranspiração da cultura. O monitoramento do conteúdo de água no solo foi realizado com auxílio de tensímetros "Watermarks", instalados a uma profundidade de 0,25 m, a uma distância radial de 0,10 m do gotejador e a 0,25 m do caule do mamoeiro em ambos os lados. O crescimento das plantas (circunferência do caule, altura da planta, número de folhas e área foliar) foi analisado por meio da diferença entre a primeira e última biometria realizada (agosto/22 e junho/23). Realizou-se a análise de variância seguida pelo Teste F e, as médias foram comparadas utilizando o pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), pelo software estatístico Sisvar.

Resultados

Não houve efeitos significativos para a altura média das plantas, número de folhas, circunferência do caule e área foliar entre os tratamentos. No entanto, é importante notar que, apesar da falta de diferença estatística, o número de folhas foi ligeiramente maior, representado pela média de 27 folhas na redução da irrigação em 50%, quando o solo estava coberto com *mulch* plástico. A circunferência média do caule foi de 34,25 cm para a irrigação sem redução com o solo coberto com *mulch* plástico. A altura média das plantas foi maior (2,03 m) quando a irrigação foi reduzida em 35%, com o solo coberto com *mulch* plástico. Da mesma forma, a média da área foliar (0,1625 m²) foi maior quando a irrigação foi reduzida em 35% com o solo coberto com *mulch* plástico.

Conclusão

A cobertura do solo com *mulch* plástico favoreceu o crescimento das plantas, promoveu aumento na circunferência do caule, altura e área foliar. Além disso, as reduções da lâmina de irrigação aplicada não prejudicaram o crescimento do mamoeiro.

Significado e impacto do trabalho

A otimização da irrigação na cultura do mamoeiro favorece a produção e economiza água, beneficiando a agricultura sustentável, a segurança alimentar e a preservação dos recursos naturais.

Uso combinado de carvão vegetal e cama de aviário sobre atributos químicos de um Latossolo cultivado com abacaxizeiro

Raimundo Barros da Trindade Neto¹, Gustavo Marques Querino², Rannah Raquel da Silva Barreto¹, Francisco Alisson da Silva Xavier³ e Laercio Duarte de Souza⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos/Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A cama de aviário, um subproduto da indústria avícola, e o carvão vegetal, produzido a partir do processo de pirólise da biomassa vegetal, são materiais que vêm demonstrando diversos benefícios como condicionadores de solos. A aplicação destes insumos de maneira combinadas ao solo poderá melhorar suas propriedades químicas, agregando qualidades que favoreçam o cultivo do abacaxizeiro.

Objetivo

Avaliar o efeito e formas de aplicação do carvão vegetal e cama de aviário sobre os atributos químicos do solo no cultivo do abacaxizeiro, em ambiente controlado.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Os tratamentos incluem a mistura (v/v) de um Latossolo Amarelo distrocoeso (LAd) com 5 ou 10% de carvão vegetal (CV) ou cama de aviário (CA) (isolados ou combinados), em vasos com capacidade de 20 litros. O delineamento foi inteiramente casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram: T1: 100% solo (LAd); T2: solo + 5% de CA (LAd+CA5); T3: solo + 10% de CA (LAd+CA10); T4: solo + 5% de CV (LAd+CV5); T5: solo + 10% de CV (LAd+CV10); T6: solo + 5% de CA + 5% de CV (LAd+CA5+CV5); T7: solo + 10% de CA + 5% de CV (LAd+CA10+CV5); T8: solo + 5% de CA + 10% de CV (LAd+CA5+CV10); e T9: solo + 10% de CA + 10% de CV (LAd+CA10+CV10). A variedade de abacaxi utilizada foi o 'Pérola'. Após o fim do ciclo da cultura, aproximadamente 18 meses, o experimento foi desmontado e realizada amostragem do solo. As amostras foram submetidas a análises químicas a fim de quantificar: pH em água, P disponível (Mehlich-1), K, Ca + Mg, Al, capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V%) e o carbono orgânico lábil (C-LAB). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F foi significativo, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). As análises foram realizadas utilizando o software R.

Resultados

Os tratamentos LAd+CV (5 ou 10%), T4 e T5, não melhoraram significativamente aos atributos químicos do solo em relação à testemunha (T1). A aplicação de CA de maneira isolada (T2 e T3) ou combinada com CV (T6, T7, T8 e T9), permitiram alcançar valores médios de pH igual a 6,0. O tratamento LAd+CA10+CV10 (T9) favoreceu maior disponibilidade de P. A aplicação de 10% de CA de maneira isolada (T3) ou combinada com CV (T7 e T9) aumentou os teores de K, Ca + Mg. Os tratamentos com CA contribuíram para a neutralização do Al trocável, o que não ocorreu com o uso isolado do CV. O aumento na CTC e V% em relação à testemunha (LAd) foi verificado nos tratamentos com a aplicação de 10% de CA de forma isolada ou combinada com CV. Entretanto, observou-se que este efeito pode ser melhor atribuído à presença da CA do que ao CV. Comparando-se os valores de V% do solo no início e final do experimento, constatou-se que o condicionamento do solo a partir da aplicação combinada de CA e CV melhorou substancialmente a qualidade química do solo. Os tratamentos com a presença da CA promoveram maior disponibilidade do C-LAB do solo. Quando isolado, o CV não promove aumentos no C-LAB, mas apresentou efeito aditivo quando combinado com a CA. Por exemplo, houve maior teor de C-LAB no tratamento LAd+CA10+CV10 em relação ao LAd+CA10 ($p < 0,05$). O aumento de C-LAB no solo é indicativo de melhoria da sua qualidade química e da ciclagem de nutrientes.

Conclusão

A aplicação isolada do CV (5 ou 10% v/v) não foi capaz de melhorar o condicionamento químico do LAd, porém, quando combinado à CA na proporção de 10%, mostrou-se favorável para a melhorias dos atributos químicos do solo.

Significado e impacto do trabalho

A utilização da cama de aviário de maneira combinada com carvão vegetal na proporção de 10% (com base em volume) melhora os atributos químicos do solo, sendo uma alternativa para diminuir a dependência de fertilizantes químicos e contribuir para aumentar a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Uso do secamento parcial da zona radicular da bananeira como forma de redução da água aplicada e aumento de produtividade

Ricardo Soares Tecchio¹, José Carlos Lopes de Lima² e Eugênio Ferreira Coelho³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da FAPESB, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro ambiental, doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Irrigação, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A escassez hídrica e o crescimento na demanda por alimentos vêm ganhando grandes proporções no Brasil, especialmente na região do semiárido, onde os cultivos dependem, muitas vezes, do uso da irrigação. A bananicultura ocupa um espaço expressivo na produção de frutas nacional; no entanto, essa cultura apresenta um grande consumo de água, sendo produzida em localidades carentes desse recurso e podendo ser inviável em algumas épocas do ano. Todavia, atualmente, existem pesquisas na área da irrigação que trazem soluções tecnológicas e de manejo que possibilitam um uso racional da água, reduzindo seus gastos sem grandes impactos na produção. É necessário buscar uma estratégia no manejo da irrigação com déficit hídrico que seja viável para os produtores sem colocar em risco seus ganhos na lavoura, proporcionando condições suficientes para um bom desenvolvimento da planta, assim como do produto comercial.

Objetivo

Avaliar os aspectos de produção da bananeira, cv. Prata Anã, sob aplicação da estratégia do secamento parcial da zona radicular (PRD), a fim de reduzir o consumo hídrico e evitar perdas de produtividade.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental da Fazenda Experimental do Gortuba pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Nova Porteirinha, MG. O plantio da cultivar Prata Anã foi feito com espaçamento de 3,0m x 2m, também foram utilizadas técnicas de manejo como roçagem, controle químico e tratos culturais para assegurar a sanidade do bananal. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em um esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais, foram avaliadas duas lâminas de irrigação, correspondentes a 50% e 35% da lâmina bruta (LB). Nas subparcelas, foram consideradas duas frequências de alternância do lado irrigado das linhas de plantas de bananeira, sendo elas de 1 e 3 dias. Os tratamentos em estudo foram distribuídos da seguinte forma: PRD 1 dia - 50% LB; PRD 1 dia - 35% LB; PRD 3 dias - 50% LB; PRD 3 dias - 35% LB. O tratamento controle manteve 100% da lâmina bruta, sem alternância do lado irrigado. As avaliações foram feitas através da produtividade obtida pelo peso do cacho, peso do engaço, número de pencas, número de frutos por cachos, peso médio de frutos, comprimento médio do fruto e diâmetro médio dos frutos. Os dados foram submetidos a uma análise estatística que incluiu uma análise de variância, seguida pelo Teste F e Tukey. Esse processo foi conduzido utilizando o software estatístico SISVAR.

Resultados

Na condução experimental, não houve diferença significativa ($p>0,01$) nas variáveis produtividade de cacho, produtividade de penca, número de penca, número de frutos, peso médio do fruto, comprimento médio de fruto e diâmetro do fruto. Os tratamentos controle e PRD1-35%, tiveram os maiores resultados e foram semelhantes entre si na produtividade de cacho ($31,01 \text{ t ha}^{-1}$) e ($30,62 \text{ t ha}^{-1}$), produtividade média de penca ($28,65 \text{ t ha}^{-1}$) e ($27,24 \text{ t ha}^{-1}$) e número de frutos. Enquanto as demais estratégias apresentaram resultados inferiores nessas avaliações. Já para o peso, comprimento e diâmetro dos frutos a análise de variância mostrou que não houve efeito significativo dos tratamentos.

Conclusão

A utilização das frequências de alternância do lado irrigado da fileira de plantas, com intervalos de 1 e 3 dias, juntamente com as reduções de 35 e 50% do volume de água aplicado, não teve impacto nas variáveis de produção. A redução de 35% da lâmina bruta com uma frequência de alternância de 1 dia resultou em uma produção praticamente equivalente àquela alcançada com a irrigação plena, podendo substituí-la em condições de escassez hídrica.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de um manejo de irrigação com déficit hídrico que não altere a produtividade, pode ser uma grande ferramenta para diminuição do gasto de água na bananicultura, especialmente em regiões com falta desse recurso natural.

Parceria

