

Eventos Técnicos & Científicos

003

Setembro, 2025

Anais

18ª Jornada Científica Inovação para a sustentabilidade agrícola.

14 a 18 de outubro de 2024

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

003

Setembro, 2025

Anais de Resumos

18ª Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura

**Inovação para a
sustentabilidade agrícola**

14 a 18 de outubro de 2024
Cruz das Almas, BA

**Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2025**

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

Eduardo Chumbinho de Andrade

Revisão de texto

Ana Lúcia Borges

Marcio Eduardo Canto Pereira

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Anapaula Rosário Lopes

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 (18ª : 2024 : Cruz das Almas, BA).

Inovação para a sustentabilidade agrícola – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, setembro de 2025.

PDF (112 p.) : il. color. – (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Mandioca e Fruticultura, 03)

Notas.

1. Agricultura. 2. Inovação. 3. Sustentabilidade. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro (CRB-5/1161)

© 2025 Embrapa

Comissão organizadora

Coordenação

Eduardo Chumbinho de Andrade – Predidente

Márcio Eduardo Canto Pereira

Fabiana Ferraz Aud

Léa Ângela Assis Cunha

Maria da Conceição Pereira da Silva

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

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 18ª edição do evento foi realizada em 14 a 18 de outubro, com o tema “Inovação para a sustentabilidade agrícola”. A programação desta edição traz como novidade o alinhamento dos trabalhos à estratégia da Empresa e, por isso, as áreas dos resumos vão refletir os objetivos estratégicos finalísticos do Plano Diretor da Embrapa (PDE) 2024-2030. Os trabalhos são divididos em sete áreas: bioeconomia e economia circular; inclusão socioprodutiva e digital; produção sustentável e competitividade; recursos naturais e mudança do clima; segurança alimentar e saúde única; tecnologias emergentes e disruptivas; e tendências de consumo e agregação de valor. Inclui, ainda, palestras e treinamento *on-line*, 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: "Sustentabilidade no Baixo Sul da Bahia", com Thales Lima, diretor da Casa Familiar Rural de Presidente Tancredo Neves; "Como cheguei à Nasa", com Wladimir Lyra, astrônomo e professor associado da New Mexico State University (EUA); e o treinamento "Código de Conduta Ética e Integridade da Embrapa".

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 Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); e Embrapa.

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

Francisco Ferraz Laranjeira
Chefe-Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sumário

Bioeconomia e economia circular	14
Microrganismos benéficos na produção de mudas de maracujá-amarelo para sistemas orgânicos de produção.....	15
<i>Adrielle Aurelio da Silva, Zanon Santana Gonçalves, Carla do Vale Santana, Fabiano Oliveira de Paula Oliveira, Tullio Raphael Pereira de Pádua e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Produção sustentável e competitividade	16
A umidade e o potencial da água no solo em relação à resistência à penetração das raízes.....	17
<i>Nicole Silva de Cerqueira, Fabiana da Silva do Carmo, Francisco Alisson da Silva Xavier e Laercio Duarte Souza</i>	
Análise meiótica em diploides e autotetraploides de um ancestral de plátanos.....	18
<i>Aline dos Santos Conceição, Lucymeire Souza Moraes Lino, Manoela Caldas dos Santos e Janay Almeida dos Santos-Serejo</i>	
Aplicação combinada de cama de aviário, carvão vegetal e microrganismos altera a humificação da matéria orgânica de um Latossolo cultivado com abacaxizeiro	19
<i>Pedro Henrique Barbosa Ferreira, Louise Sampaio da Silva Souza, Laercio Duarte Souza e Francisco Alisson da Silva Xavier</i>	
Aplicação de cama de aviário, carvão vegetal e microrganismos aumenta os teores totais de carbono do solo, mas não altera frações lábeis da matéria orgânica no cultivo do abacaxizeiro	20
<i>Louise Sampaio da Silva Souza, Pedro Henrique Barbosa, Laercio Duarte Souza e Francisco Alisson da Silva Xavier</i>	
Avaliação de espécies de leguminosas como hospedeiras alternativas para o Papaya Meleira Virus (PMeV)	21
<i>Samuel Araújo dos Santos, Tarcisio Cardim Costa, Cristiane de Jesus Barbosa, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Marilene Fancelli</i>	
Avaliação de hospedeiros alternativos para o papaya meleira virus (PMeV)	22
<i>Tarcisio Cardim Costa, Samuel Araújo dos Santos, Cristiane de Jesus Barbosa, Marilene Fancelli e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto</i>	
Avaliação de pós-colheita em somaclones de bananeira Grande Naine (Cavendish, Aaa) resistentes à murcha de <i>Fusarium</i>	23
<i>Wesley Barreto da Silva, Danilo Almeida Brito, Anelita de Jesus Rocha, Elaine Goes Souza, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki e Edson Perito Amorim</i>	
Avaliação e seleção de híbridos com ênfase em porta-enxerto de citros	24
<i>Evandra Costa Silva, Emanuella Monteiro Freire, Walter dos Santos Soares Filho, Mauricio Antônio Coelho Filho e Abelmon da Silva Gesteira</i>	
Avaliação horticultural do sistema de plantio Bouché-Thomas para citros	25
<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>	

Caracterização fenotípica de híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticult – PMG Citros com potencial de uso como porta-enxertos	26
<i>Edilane dos Santos Maciel, Luana Laís de Almeida dos Santos, Pablo de Aguiar Nascimento, Lizziane Gomes Leal Santana e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Compatibilidade de Tymirium com microrganismos utilizados no manejo da murcha de fusarium e nematoides em bananeira.....	27
<i>Rone do Carmo Souza, Vinicius dos Reis Aragão, Bruno Santos Louzado das Neves, Lilliane Santana Luquine, Emellinne Ingrid de Sousa Costa, Leandro Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
Correlação entre a folha ‘D’ e o desenvolvimento do fruto de abacaxi cv. BRS Soberano	28
<i>José Tiago da Silva Oliveira e Davi Theodoro Junghans</i>	
Crescimento do abacaxi BRS Imperial em função de diferentes tamanhos de mudas: análise em dois períodos	29
<i>Maik da Luz dos Santos, Uigle da Cruz Santos, Eugênio Ferreira Coelho, Daniel Ribeiro Gonçalves e Josieliton Dias Lima Júnior</i>	
Cultivo de ápices caulinares para a erradicação do complexo viral PMWaV e expansão do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi livre de vírus	30
<i>Andressa Henrique Sousa, Adriel Sousa Matos Silva, Paulo Henrique da Silva e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Desempenho agrônômico de mamoeiro ‘CNPMF-78’ e híbridos em segundo ciclo no Litoral Nordeste do Rio Grande do Norte.....	31
<i>Giselly Medeiros de Araújo, Jaeveson da Silva, Maria Eduarda Lopes Guerra, Moisés Eduardo Dantas Ginani, Ítalo Mateus Duarte de Souza e Livia Moreira Gadelha</i>	
Desempenho agrônômico de mandioca em rotação de cultura com plantas de cobertura sob cultivo consorciado de faixas rotativas	32
<i>Natália Dias dos Santos, Lucas Henrique Maldonado e Marcelo Ribeiro Romano</i>	
Desempenho agrônômico em pomar de lima-ácida ‘Tahiti’ sob diferentes porta-enxertos e estratégias de irrigação.....	33
<i>Lara de Jesus Marques, Vitor Rocha da Conceição, Andrade Alves dos Santos, Luana Laís de Almeida dos Santos, Lenilson Wisner Ferreira Lima e Maurício Antônio Coelho Filho</i>	
Eficiência de Tymirium sobre <i>Radopholus similis</i> e <i>Meloidogyne incognita</i>	34
<i>Vinicius dos Reis Aragão, Bruno Santos Louzado das Neves, Lilliane Santana Luquine, Rone do Carmo Souza, Fernando Haddad, Emellinne Ingrid de Sousa Costa e Leandro de Souza Rocha</i>	
Estratégias de manejo de irrigação com déficit controlado em limeira-ácida 'Tahiti'	35
<i>Urias Oliveira Santos, Valbério Paolilo dos Santos, Lenilson Wisner Ferreira Lima, Cátia Aparecida Simon e Mauricio Antonio Coelho Filho</i>	
Estudo comparativo das técnicas de PCR e qPCR para detecção do complexo viral PMWaV (Pineapple mealybug wilt-associated virus) causador da murcha do abacaxi	36
<i>Lorena de Queiroz Cardoso, Paulo Henrique da Silva, Aline Simões da Rocha Bispo, Eduardo Chumbinho de Andrade e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Incidência de <i>Phytophthora palmivora</i> em genótipos de mamoeiro cultivados em diferentes níveis de adubação	37
<i>Duílio de Castro Santos, Ana Julia Costa dos Santos e Tullio Raphael Pereira de Padua</i>	
Otimização de protocolo de extração de RNA para estudo de RNA interferente no controle da broca-da-bananeira	38
<i>Dirlayne Sousa Melo, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Andresa Priscila de Souza Ramos, Luciano Ricardo Braga Pinheiro, Rogério Mercês Ferreira, Tiago Antônio de Oliveira Mendes, Claudia Fortes Ferreira, Marilene Fancelli e Carlos Alberto da Silva Ledo</i>	

Peso e número de mudas de abacaxi 'BRS Diamante' produzidas em diferentes manejos de talo e tratamento com microrganismo benéfico	39
<i>Ana Julia Costa dos Santos, Duílio de Castro Santos, Aristoteles Pires de Matos e Tullio Raphael Pereira de Padua</i>	
Poliembrionia de meio-irmãos tendo a cultivar porta-enxerto BRS Bravo como parental feminino	40
<i>Sandriele Santos de Araujo, Luana Laís de Almeida dos Santos, Lizziane Gomes Leal Santana e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Reação de porta-enxertos de citros à inoculação com <i>Phytophthora nicotianae</i> em casa de vegetação por diferentes métodos de avaliação	41
<i>João Vitor Puliani de Andrade, Mariana Roberta Ribeiro, Marina Ferreira da Vitoria, Tatiane dos Santos Sena, Mauro Marlon Bandeira da Silva, Caio Bernardo, Luis Felipe Louzada Gomes, Eduardo Augusto Girardi, Geraldo José da Silva Junior, Eduardo Feichtenberger e Alécio Souza Moreira</i>	
Regeneração de ápices caulinares de híbridos de abacaxi oriundos do programa de melhoramento genético para estabelecimento de matrizes sadias in vitro	42
<i>Adriel Sousa Matos Silva, Paulo Henrique da Silva, Davi Theodoro Junghans e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Seleção de diploides melhorados de bananeira quanto à tolerância a <i>Meloidogyne incognita</i>	43
<i>Kamila Vitória Mazzei Crispim, Amanda Bahiano Passos Sousa, Anelita de Jesus Rocha, Lilliane Santana Luquine, Lavinia Bastos, Edson Perito Amorim, Fernando Haddad e Leandro de Souza Rocha</i>	
Uma análise da taxa de reposição e da produtividade da mandioca no Brasil	44
<i>Samanta de Jesus Pinto, Aline Machado Pires, Gilmar Souza Santos e Clóvis Oliveira de Almeida</i>	
Uso da manipueira como alternativa na composição de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo D	45
<i>Carla do Vale Santana, Zanon Santana Gonçalves, Fabiano Oliveira de Paula Oliveira, Sidnara Ribeiro Sampaio, Idalia Souza Santos, Kennedy Silva Lima e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Uso de agente antiviral para limpeza de patógenos associados ao couro de sapo em mandioca	46
<i>Bruna Nunes das Virgens, Antônio da Silva Souza, Eder Jorge de Oliveira, Karen Cristina Fialho dos Santos e Andresa Priscila de Souza Ramos</i>	
Uso de marcadores de DNA na identificação de cruzamentos promissores entre cultivares de bananeira e diploides melhorados visando o desenvolvimento de variedades tolerantes à murcha de <i>Fusarium</i>	47
<i>Renata Darília Moraes de Jesus, Juliana Rodrigues Sampaio, Andresa Priscila de Souza Ramos, Edson Perito Amorim e Claudia Fortes Ferreira</i>	
Utilização de nanopartículas de prata (AgNPs) biossintetizadas para desenvolvimento de mudas de qualidade vegetativa de abacaxizeiro cv. BRS Imperial (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill. Cv. BRS Imperial)	48
<i>Maiara Velame da Silva, Cintia Paula Feitosa Souza, Edrian Mania, Saulo Alves Santos de Oliveira, Fernanda Vidigal Duarte Souza, Carlos Alberto da Silva Ledo e Cláudia Fortes Ferreira</i>	
Variedades de mandioca industrial para o Agreste Potiguar	49
<i>Ítalo Mateus Duarte de Souza, Jaeveson da Silva, Moisés Eduardo Dantas Ginani, Giselly Medeiros de Araújo e Livia Moreira Gadelha</i>	
Recursos naturais e mudança do clima	50
Anatomia foliar de plantas in vitro de citros em comparação à diferentes níveis de ploidia	51
<i>Caio Cezar Carvalho Marinho, Michelle dos Santos Oliveira, Izabella Oliveira Carvalho, Karen Cristina Fialho dos Santos, Antônio da Silva Souza e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Avaliação e seleção de pomeleiros em duas safras de produção nas condições do Recôncavo Baiano	52
<i>Ronei Pereira de Almeida Silva, Ronald Pereira de Almeida de Silva, Antonio Souza Neto, Cristina de Fátima Machado e Orlando Sampaio Passos</i>	

Banco Ativo de Germoplasma do mamoeiro (BAG-mamão): dados de passaporte, caracterização e uso no melhoramento genético	53
<i>Rosenilda do Vale Santana, Daiane Sampaio de Santana, Francisco José da Silva Fiuza Júnior, Franklin Damasceno Carvalho, Hellen Cristina da Paixão Moura e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Caracterização de acessos de laranjas Bahia do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura	54
<i>Antonio Batista de Souza Neto, Daniel da Silva Araújo, Ronei Pereira de Almeida Silva, Cristina de Fátima Machado e Orlando Sampaio Passos</i>	
Caracterização de espécies afins e relativas dos gêneros Citrus nas condições do Recôncavo Baiano, Brasil	55
<i>Daniel da Silva Araújo, Graciele Damasceno Caldas dos Santos, Cristina de Fátima Machado e Orlando Sampaio Passos</i>	
Caracterização do germoplasma de <i>Passiflora</i> spp. visando a obtenção de novos híbridos	56
<i>Jeovani silva Almeida, Francisco José da Silva Fiuza, Sidnara Ribeiro Sampaio, Idalia Souza dos Santos, Lucas Kennedy Silva Lima, Taliane Leila Soares e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Caracterização morfoagronômica de 'Laranjas Sanguíneas' no Recôncavo da Bahia, Brasil	57
<i>Graciele Damasceno Caldas dos Santos, Ronei Pereira de Almeida Silva, Daniel da Silva Araujo, Cristina de Fátima Machado e Orlando Sampaio Passos</i>	
Caracterização, avaliação e seleção de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Spondias da Embrapa Mandioca e Fruticultura	58
<i>Ronald Pereira de Almeida Silva, Ronei Pereira de Almeida Silva, José Vitor Lobo Pedreira Costa e Cristina de Fátima Machado</i>	
Colchicina na duplicação cromossômica in vitro do citrandarin 'Índio'	59
<i>Caio Cezar Carvalho Marinho, Denise dos Santos Vila Verde, Michelle dos Santos Oliveira, Karen Cristina Fialho dos Santos, Maria Luíza do Carmo Santos, Taise Maria Almeida Magalhães, Antônio da Silva Souza e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Detecção molecular do complexo viral PMWaV em acessos de abacaxi para ampliação do Banco de Germoplasma in vitro	60
<i>Beatriz Santos França, Paulo Henrique da Silva, Eduardo Chumbinho Andrade, Aline Simões da Rocha Bispo e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Efeitos da proteção solar e do manejo de água na produção de pomar de laranja 'Pera' em clima subúmido	61
<i>Urias Oliveira Santos, Valério Paolilo dos Santos, Lenilson Wisner Ferreira Lima, Cátia Aparecida Simon e Mauricio Antonio Coelho Filho</i>	
Fenotipagem para seleção precoce de híbridos com ênfase em porta-enxerto de citros	62
<i>Emanuella Monteiro Freire, Abelmon da Silva Gesteira e Mauricio Antonio Coelho Filho</i>	
Identificação das principais doenças, insetos e ácaros-praga do pomeleiro em condições do Recôncavo Baiano.....	63
<i>José Vitor Lobo Pedreira Costa, Ronei Pereira de Almeida Silva, Cristina de Fátima Machado e Orlando Sampaio Passos</i>	
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	64
<i>Lavinia Bastos Lemos, Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa, Liliane Santana Luquine e Amanda Bahiano Passos Sousa</i>	
Impacto ambiental e econômico da implantação da coleta seletiva de resíduos: um estudo de caso na Embrapa Mandioca e Fruticultura	65
<i>Anna Paula de Jesus Sousa Santos e Marcelo do Amaral Santana</i>	
Intervalos de subcultivos de acessos de abacaxizeiros conservados no Banco de Germoplasma in vitro da Embrapa Mandioca e Fruticultura	66
<i>Rafaela de Santana Sacramento, Caroline dos Santos, Mirelli dos Santos Souza, Everton Hilo de Souza, Paulo Henrique da Silva e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	

Principais doenças e insetos-praga do maracujazeiro (<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.) em condições do Recôncavo Baiano	67
<i>Mikael Santos Nunes, Ronei Pereira de Almeida Silva, Cristina de Fátima Machado e Marilene Fancelli</i>	
Quebra de produtividade da cultura da mandioca em Cruz das Almas, Bahia.....	68
<i>Vitor Rocha da Conceição, Diego Magalhães de Melo e Maurício Antonio Coelho Filho</i>	
Uso de ferramentas moleculares para a identificação de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de mandioca in vitro contaminados com patógenos associados à doença couro de sapo (CFSD)	69
<i>Andressa dos Santos Rodrigues, Rodrigo de Souza Silva dos Santos, Fabrícia Oliveira dos Santos, Luiz Carlos de Souza Júnior, Manoela Caldas Santos, Andressa Priscila de Souza Ramos e Antônio da Silva Souza</i>	
Segurança alimentar e saúde única	70
Aplicação de nanopartículas de cobre sintetizadas a partir de extratos vegetais visando o controle da antracnose e da podridão peduncular em frutos de mamão	71
<i>Mateus Ramos de Santana Trindade, Tiago Sampaio de Santana, Raísa Antonia França Buri, João Vinícius Souza Moreira, Karine de Oliveira Almeida, Larissa Moraes da Conceição, Palmira de Jesus Neta, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki e Ronielli Cardoso Reis</i>	
Avaliação de danos no rizoma de genótipos diploides de bananeira e resistência ao inseto <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae)	72
<i>Bruno dos Reis Pereira, Marília Castro, Marilene Fancelli, Edson Perito Amorim e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto</i>	
Avaliação de somaclones de bananeira cv. Prata Catarina para resistência a <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i>	73
<i>Ana Carolina Lima Santos dos Santos, Tamyres Amorim Rebouças, Mileide dos Santos Ferreira e Janay Almeida dos Santos-Serejo</i>	
Avaliação de somaclones de cultivares de bananeira do subgrupo Cavendish para resistência a <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i>	74
<i>João Pedro Falcón Lago de Jesus, Tamyres Amorim Rebouças, Wanderley Diaciso dos Santos Oliveira e Edson Perito Amorim</i>	
Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranja 'Folha Murcha' sobre 25 porta-enxertos de citros na presença do HLB	75
<i>Caio Bernardo, Sabrina Trajano Pereira da Silva, Marina Ferreira da Vitória, Tatiane dos Santos Sena, Mauro Marlon Bandeira da Silva, Mariana Roberta Ribeiro e Eduardo Augusto Girardi</i>	
Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranja 'Pera' sobre 26 porta-enxertos de citros.....	76
<i>Luis Felipe Louzada Gomes, Marina Ferreira da Vitória, Tatiane dos Santos Sena, Mauro Marlon Bandeira da Silva, Mariana Roberta Ribeiro, Giovanni Santiago da Silva e Eduardo Augusto Girardi</i>	
Avaliação do teor de carotenoides totais em genótipos de mandioca.....	77
<i>Jaqueline Reis Araújo, Ana Rita Bailhão Santana, Luciana Alves de Oliveira, Jaciene Lopes de Jesus Assis e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Caracterização do teor de amilose e perfil de viscosidade em amido de genótipos de mandioca	78
<i>Ana Rita Bailhão Santana, João Vinícius Souza Moreira, Jaqueline Reis Araújo, Luciana Alves de Oliveira, Jaciene Lopes de Jesus Assis e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Combinações copa/porta-enxerto de citros em áreas irrigadas com água subterrânea do Aquífero de Tucano, Bahia	79
<i>Maik da Luz dos Santos, Uigle da Cruz Santos, Eugênio Ferreira Coelho, Daniel Ribeiro Gonçalves e Josieliton Dias Lima Júnior</i>	
Comportamento de <i>Diaphorina citri</i> em diferentes combinações de copa e porta-enxerto: uma abordagem sustentável para o manejo do HLB.....	80
<i>Carlos Fernandes de Carvalho Neto, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Luana Bittencourt Tedgue e Walter dos Santos Soares Filho</i>	

Desenvolvimento de Protocolo para a Introgessão de Genes de Resistência ao PRSV-P entre <i>Carica papaya</i> L. e <i>Vasconcellea quercifolia</i>	81
Damares Lima Silva, Juliana da Silva Lopes Pereira, José Augusto Santos, Hellen Cristina da Paixão Moura, Diego Fernando Marmolejo Cortes, Onildo Nunes de Jesus e Carlos Alberto da Silva Ledo	
Desenvolvimento in vitro de porta-enxertos cítricos introduzidos a partir de tecidos maduros.....	82
Gabriel da Silva dos Santos, Maria Luiza do Carmo Santos, Denise dos Santos Vila Verde, Karen Cristina Fialho dos Santos, Walter dos Santos Soares Filho e Antônio da Silva Souza	
Efeito de MES [ácido 2-(N-morfolino) etanossulfônico] e peptona de carne na micropropagação da mandioca.....	83
Simone Sacramento dos Santos Silva, Karen Cristina Fialho dos Santos, Carlos Alberto da Silva Ledo, Antônio da Silva Souza e Denise dos Santos Vila Verde	
Estabilidade da tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita em ensaios multiambientes.....	84
Tamyra Barbosa da Silva, Diana Carolina Solarte Certuche, Massaine Bandeira e Souza, Antônio Augusto Franco Garcia e Eder Jorge de Oliveira	
Estabilidade de pães de queijo formulados com amido ceroso de mandioca em diferentes ciclos de armazenamento sob congelamento.....	85
Karine de Oliveira Almeida, Larissa Moraes da Conceição, Mateus Ramos de Santana Trindade, Heloisa Carvalho Sampaio, Raísa Antonia França Buri, Eder Jorge de Oliveira, Eliseth de Souza Viana e Ronielli Cardoso Reis	
Estratégia “atrai-mata” com o uso combinado de feromônio e fungo entomopatogênico visando ao controle biológico da broca-da-bananeira	86
Cauã Matos Miranda da Silva, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Daniele dos Santos Silva, Raul Alberto Laumann e Rogério Biaggioni Lopes	
Influência da temperatura no crescimento de <i>Colletotrichum</i> spp. associados à antracnose em mandioca	87
Géssica Miranda Barros, Polyana Oliveira Santos da Silva, Maria Selma Alves Silva Diamantino e Saulo Alves Santos de Oliveira	
Interação planta-inseto: papel da antixenose alimentar na resistência de citros a <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1908, (Hemiptera: Psyllidae).....	88
Alana do Carmo Silveira Santos, Felipe Oliveira Silva, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Luana Bittencourt Tedgue, Marilene Fancelli e Walter dos Santos Soares Filho	
Mapeamento multiambiente de regiões genômicas relacionadas a tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca.....	89
Tamyra Barbosa da Silva, Diana Carolina Solarte Certuche, Massaine Bandeira e Souza, Antônio Augusto Franco Garcia e Eder Jorge de Oliveira	
Meios de cultura na multiplicação in vitro de genótipos de <i>Manihot esculenta</i> Crantz.....	90
Larissa Stephany Alves Brito, Denise dos Santos Vila Verde, Karen Cristina Fialho dos Santos, Vanderlei da Silva Santos e Antônio da Silva Souza	
Meios nutritivos na multiplicação in vitro de genótipos de mandioca silvestre	91
Rebeca dos Santos Mota Nicacio da Silva, Denise dos Santos Vila Verde, Alfredo Augusto Cunha Alves e Antônio da Silva Souza	
Não preferência alimentar de <i>Diaphorina citri</i> em diferentes combinações de copa e porta-enxerto em laranja doce Valência Tuxpan.....	92
Felipe Oliveira Silva, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Marilene Fancelli, Alana do Carmo Silveira Santos, Luana Bittencourt Tedgue e Walter dos Santos Soares Filho	
Patógenos associados aos sintomas de envassouramento e necrose vascular da mandioca	93
Thamilis dos Santos Souza, Vanessa Pierote Silva, Maria Selma Alves Silva Diamantino, Cintia Paula Feitosa Souza e Saulo Alves Santos de Oliveira	
<i>Pratylenchus</i> sp.: identificação de possíveis fontes de resistência em variedades de mandioca	94
Rodrigo Andrade de Souza Oliveira Rocha, Cintia Paula Feitosa Souza, Maria Selma Alves Silva Diamantino e Saulo Alves Santos de Oliveira	

Preferência do psíldeo-dos-citros por combinações de laranja 'Pera D6' com diferentes porta-enxertos: implicações para o manejo integrado da praga	95
Orly Moises São Pedro dos Santos, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Luana Bittencourt Tedgue e Walter dos Santos Soares Filho	
Qualidade física e química de frutos de híbridos triploides de tangerineiras	96
Dandara Santana Cardoso, Carla Catharina Hora Souza, Pedro Antonio Duarte da Hora, Thais Correia Gomes, Elaine Goes Souza, Abelmon da Silva Gesteira e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki	
Qualidade físico-química de frutos de variantes somaclonais de bananeira do subgrupo Cavendish	97
Heloisa Carvalho Sampaio, Eliseth de Souza Viana, Danilo Almeida Brito, Raísa Antônia França Buri, Larissa Moraes da Conceição, Matheus Ramos de Santana Trindade e Jaciene Lopes de Jesus	
Qualidade físico-química de laranjas 'Valência' do Banco Ativo de Germoplasma de citros da Embrapa	98
Daniele Candeias dos Santos, Luis Eduardo Pereira Silva, Saulo Colonnezi, Thais Correia Gomes, Elaine Goes Souza e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki	
Qualidade físico-química e vida útil de novos híbridos de abacaxis produzidos no Extremo Sul da Bahia.....	99
Emily Souza Santos, Carla Catharina Hora Souza, Pedro Antonio Duarte da Hora, Thais Correia Gomes, Elaine Goes Souza, Arlene Maria Gomes Oliveira e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki	
Quantificação de compostos cianogênicos em diferentes genótipos de mandioca.....	100
João Vinícius Souza Moreira, Palmira de Jesus Neta, Mateus Ramos de Santana Trindade, Luciana Alves de Oliveira, Jaciene Lopes de Jesus Assis e Eder Jorge de Oliveira	
Reação de laranja-doce 'Valência' enxertada em genótipos de Aurantioideae à infecção por <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i>	101
Pedro Augusto Gomes, Leticia Lima de Andrade, Vanessa Silva Lima de Oliveira, Josiane Cecília Darolt e Eduardo Augusto Girardi	
Rendimento do processo e teor de água em aipim palito submetido a diferentes tempos de pré-cozimento	102
Marcos Ribeiro Moura Junior, Ana Rita Bailhão Santana, Mateus Ramos de Santana Trindade, João Vinícius Souza Moreira, Luciana Alves de Oliveira e Ronielli Cardoso Reis	
Revestimentos comestíveis à base de amido modificado de mandioca na preservação da qualidade e vida útil de mamões	103
Carla Catharina Hora de Souza, Dandara Santana Cardoso, Ciro Barbosa Gomes, Pedro Antonio Duarte da Hora, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki e Elaine Goes Souza	
Viabilidade do gameta masculino em flores normais e com esterilidade de verão em genótipos de mamoeiro (<i>Carica papaya</i> L.)	104
José Augusto da Silva Santos, Juliana da Silva Lopes Pereira, Damares Lima Silva, Diego Fernando Marmolejo Cortes, Hellen Cristina da Paixão Moura, Franklin Damasceno Carvalho, Fernanda Vidigal Duarte Souza e Carlos Alberto Silva Ledo	
Tecnologias emergentes e disruptivas	105
Análise colorimétrica convencional e alternativa de polpas de frutos do Banco de Germoplasma de Mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura	106
Francisco José da Silva Fiuza Júnior, Eliseu Bezerra Vieira do Nascimento, Daiane Sampaio de Santana, Rosa Karla Pestana Damasceno, Franklin Damasceno Carvalho, Hellen Cristina da Paixão Moura, Ronielli Cardoso Reis e Onildo Nunes de Jesus	
Modelos de predição de caracteres produtivos em programas de melhoramento de mandioca com base em sensoriamento remoto multiespectral	107
Analina Pereira Freitas, Diego Fernando Marmolejo Cortes, Rodrigo Bezerra Araujo Gallis, Bruna Santos de Santana, Rafael dos Santos Gonçalves, Danilo Brito da Silva Souza, Everton Luis Poelking e Eder Jorge de Oliveira	
Refinamento de parâmetros para produção de dsRNA em <i>Escherichia coli</i> (HT-115)	108
Luis Gustavo Sales Souza, Edvando Ribeiro de Souza Neto, Aline Simões da Rocha Bispo, Paulo Henrique da Silva e Eduardo Chumbinho de Andrade	

Validação de sensor de umidade do solo: alternativa para o manejo de irrigação em propriedades agrícolas e casa de vegetação	109
<i>Urias Oliveira Santos, Lenilson Wisner Ferreira Lma e Mauricio Antonio Coelho Filho</i>	

Tendências de consumo e agregação de valor..... 110

Determinação de teor de amido resistente, teor de amilose e propriedade de pasta em amidos de diferentes genótipos de plátanos	111
--	-----

Camile Santos Gonzaga da Silva, Jaciene Lopes de Jesus Assis, Vitória Fiuza da Silva, Magali Leonel, Palmira de Jesus Neta e João Vinícius Souza Moreira

Propriedades de expansão de pães de queijo produzido com amido ceroso e amidos comerciais de mandioca.....	112
--	-----

Larissa Moraes da Conceição, Mari Fátima Freitas Santos, Karine de Oliveira Almeida, Eliseth de Souza Viana, Ronielli Cardoso Reis e Luciana Alves de Oliveira

Bioeconomia e economia circular

Microrganismos benéficos na produção de mudas de maracujá-amarelo para sistemas orgânicos de produção

Adriele Aurelio da Silva¹, Zanon Santana Gonçalves², Carla do Vale Santana³, Fabiano Oliveira de Paula Oliveira⁴, Tullio Raphael Pereira de Pádua⁵ e Onildo Nunes de Jesus⁶

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; ³Estudante de Tecnologia em Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA;

⁴Agroecólogo, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas, bolsista especialista visitante da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, Pesquisador 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 Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, destacando-se a espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá amarelo azedo) que ocupa mais de 90% dos pomares comerciais no Brasil. Um dos fatores primordiais para o aumento da produtividade da cultura está associado à qualidade das mudas produzidas, pois mudas saudáveis e em bom estágio de desenvolvimento podem apresentar maior resistência a doenças quando levadas a campo. Como alternativa, tem-se o uso de microrganismos promotores de crescimento de plantas, como do gênero *Bacillus*. Estas bactérias podem melhorar o desenvolvimento das mudas, aumentar a absorção de nutrientes e induzir resistência a doenças. Na produção de maracujá, o uso de microrganismos associado aos componentes orgânicos de substratos ainda é pouco explorado. Assim, identificar microrganismos que contribuam para a produção de mudas pode aumentar o vigor das plantas em campo, a longevidade e a produção dos pomares de maracujá.

Objetivo

Desenvolver um substrato orgânico contendo microrganismos benéficos que apresente estabilidade na composição, efeito no desenvolvimento e na bioproteção das mudas de maracujazeiro.

Material e Métodos

Para o estudo utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 16 tratamentos, compostos por quatro repetições de quatro plantas. As misturas testadas foram relação solo: fibra (1:1) ou com 0; 5; 10 e 20% de esterco ou 5; 10 e 20% de bokashi (S1 a S14). A concentração do isolado de *Bacillus siamensis* (BR-12157) foi de 10-8 UFC/mL e posteriormente diluída a 50%. Foram utilizados também dois tratamentos como testemunha utilizando substratos comerciais (controle do sistema de produção convencional), sendo uma mistura Vivatto Plus® com fibra (3:1) e 20 g osmocote (S15) para cada 10 L da mistura (S15) e substrato Carolina Soil® (S16). Os microrganismos foram incorporados ao substrato e logo após foi realizada a semeadura. Aos 60 dias foram avaliados altura das plantas (ALT) em cm, diâmetro do caule (DC) em mm, número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR) e clorofila total (CLT), além de massa seca da parte aérea (MSPA) e raiz (MSR) em g. Os dados foram submetidos a análise de variância, com comparações de médias pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico R.

Resultados

Observou-se que na avaliação efetuada aos 60 dias após a semeadura não houve efeito da aplicação da bactéria nos diferentes substratos utilizados. O tratamento S15 composto pela mistura de Vivatto Plus® com fibra de coco (3:1) e 20 g osmocote se destacou nos atributos (ALT), média de 46,2 cm; NF com média de 6,0 folhas por planta; MSPA com média de 3,81g; e CR com média de 19,03 cm. Em contrapartida, os tratamentos S14 e S10 obtiveram de forma geral os menores valores para os atributos. De maneira geral, os tratamentos com bokashi S12 (5%) e S13 (10%) apresentaram resultados interessantes, com média de ALT de 20,8 e 18,4 cm; NF com média de 6,0 e 5,0 folhas por planta; e CR com média de 19,1 e 17,8 cm, respectivamente, podendo ser fonte de novos experimentos.

Conclusão

O substrato formulado a partir da associação a bactéria BR-12157 não promoveu mudanças significativas nos atributos biométricos avaliados. Os substratos S12 e S13 apresentaram resultados satisfatórios e podem ser utilizados no sistema orgânico de produção de mudas de maracujazeiro.

Significado e impacto do trabalho

Diferentes proporções de fontes orgânicas e microrganismos promotores de crescimento no substrato de mudas de maracujá podem melhorar a qualidade das mudas e o vigor das plantas, proporcionando o plantio de mudas mais saudáveis e desenvolvidas em campo.

Produção sustentável e competitividade

A umidade e o potencial da água no solo em relação à resistência à penetração das raízes

Nicole Silva de Cerqueira¹, Fabiana da Silva do Carmo¹, Francisco Alisson da Silva Xavier² e Laercio Duarte Souza³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsistas CNPq/Ted Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

As variações da umidade, em relação ao gradiente de potencial da água no solo e a resistência do solo à penetração, estão correlacionadas e respondem pela drenagem e a capacidade de retenção de água disponível às plantas nos diversos ecossistemas. O que torna maior ou menor a dificuldade para que as raízes das plantas possam penetrar no solo, romper ou não a zona compactada ou coesa e melhorar a sua estrutura. A capacidade do solo para manter a água disponível às plantas em seus horizontes melhora o crescimento e a produtividade dos sistemas agrícolas. O gradiente de potencial da água no solo, que é o fator que move a água nos sistemas de poros, é fundamental para a sua dinâmica no solo e absorção pelas raízes. Os tensiômetros, tubos plásticos saturados com água e um vasilhame com mercúrio (Hg) no seu exterior, mobilizam a ascensão do Hg e ocasionam o vácuo no interior do tensiômetro, o que determina o potencial da água no solo e faz prevalecer a igualdade no potencial de ambos. A maior capacidade de retenção de água no solo facilita a penetração das raízes e o desenvolvimento das plantas. No entanto, essa umidade tem limites e não pode ocupar grande parte do espaço poroso e sufocar as raízes. Estabelecer essas relações é fundamental para o manejo mais eficiente e equilíbrio da relação solo – água nos diferentes ecossistemas do solo, pois propicia melhor distribuição da água ao longo do tempo.

Objetivo

Avaliar o potencial da água no solo e a sua correlação com a umidade gravimétrica em um Latossolo Amarelo, relacionando essas variáveis com a disponibilidade de água às plantas, a qualidade e a sustentabilidade do sistema.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área próxima ao laboratório de Física do Solo da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Foram instalados nove tensiômetros em três linhas, distantes 60 cm um do outro, em três profundidades: 30, 50 e 85 cm. As leituras dos tensiômetros foram realizadas com régua (60 cm), o que permitiu o cálculo do potencial mátrico da água no solo, sendo $\Psi_m = -12,6H + hc + h$, onde H: altura coluna de Hg; hc: altura do solo ao nível do Hg; h: profundidade no solo da cápsula do tensiômetro. Foi utilizado um penetrômetro de impacto em três profundidades (0-20, 20-40 e 40-60 cm), com a mesma distância em relação aos tensiômetros e três repetições para cada profundidade, registrando-se o valor da resistência à penetração após cada impacto. Também foram coletadas três amostras de cada profundidade do solo em cilindros de aço, para determinar a umidade gravimétrica e as respectivas resistências à penetração. As amostras foram pesadas quando úmidas e após secas em estufa a 105 °C por um período de 24 horas, quando foram determinados os respectivos pesos secos.

Resultados

Observa-se correlação direta entre os períodos de leitura dos tensiômetros e as respectivas umidades, em relação aos valores da resistência à penetração na área estudada. Os períodos de maior precipitação e o aumento na umidade do solo resultaram em menor resistência à penetração no solo. Em contrapartida, nos períodos de menor pluviosidade, houve uma diminuição no potencial da água, redução da umidade e aumento da resistência à penetração. Essa relação evidencia como a umidade no solo e a resistência à penetração estão interligadas às variações da pluviosidade.

Conclusão

Houve interdependência entre a umidade do solo, o potencial de água e a resistência à penetração. Os períodos de maior precipitação favorecem a umidade elevada e resultam em menor resistência do solo, enquanto a falta de chuvas provoca o endurecimento dos solos, o que os torna mais resistentes. Essa dinâmica é simples, mas crucial para entender a gestão hídrica e a disponibilidade de água no solo na área estudada, o que evidencia a importância de monitorar esses parâmetros com práticas agrícolas conservacionistas e mais eficazes.

Significado e impacto do trabalho

A compreensão adequada das interações entre a umidade do solo, o potencial hídrico e a resistência à penetração das raízes é fator crucial para a gestão de recursos hídricos e o manejo do solo nos sistemas agrícolas.

Análise meiótica em diploides e autotetraploides de um ancestral de plátanos

Aline dos Santos Conceição¹, Lucymeire Souza Morais Lino², Manoela Caldas dos Santos³ e Janay Almeida dos Santos-Serejo⁴

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, bolsista Funarbe/Agrosavia na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutoranda em Biotecnologia, UEFS/Embrapa; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Uma das estratégias do melhoramento genético da bananeira consiste em utilizar genótipos ancestrais das principais cultivares para gerar novas cultivares com características semelhantes às das cultivares originais, agregando outras características de interesse, como resistência a doenças. A indução de duplicação dos cromossomos permite a obtenção de autotetraploides que poderão ser utilizados em cruzamentos para geração de triploides secundários. Assim, é de fundamental importância que os autotetraploides obtidos apresentem estabilidade meiótica, resultando na formação de grãos de pólen viáveis.

Objetivo

Avaliar a estabilidade meiótica em um diploide de bananeira e seu respectivo autotetraploide obtido por indução da duplicação de cromossomos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizado em Cruz das Almas, Bahia, Brasil. Para realização da análise meiótica foram coletadas inflorescências do diploide Sowmuk (BGB046) e seu respectivo autotetraploide, obtido por indução da duplicação dos cromossomos com agente antimitótico. As flores masculinas imaturas, menores que 1,5 cm de comprimento para o diploide e 2 cm para o tetraploide, foram separadas e fixadas em Carnoy 3:1 (etanol: ácido acético - v/v) durante 24 horas, em temperatura ambiente. Em seguida, o fixador foi substituído por álcool 70% e as amostras mantidas sob refrigeração até o momento da utilização. No preparo das lâminas, as anteras foram separadas da flor e submetidas a cortes transversais para liberação das células sobre uma lâmina de vidro e acrescentadas duas gotas de carmim acético a 2%. Em seguida, fez-se um leve esmagamento para liberação de meiócitos, retirando os restos de tecidos das anteras. O material foi coberto com uma lamínula e levemente aquecido. Em seguida, as lâminas foram observadas em microscópio óptico Olympus, modelo BX51. Foram analisadas fases da meiose I e meiose II. Foram computadas as frequências de células normais e com anormalidades.

Resultados

Verificou-se que, na prófase II, ocorreu a presença de células com um micrócito contendo pelo menos um cromossomo, sendo que estes foram originados da segregação cromossômica na Meiose I. A taxa dessa irregularidade na prófase II foi de 11% nos diploides e 5% no autotetraploide. Na fase da anáfase II, no autotetraploide, também foram observadas células com um micrócito contendo um cromossomo, cerca de 17%. No final da meiose II, na maioria dos casos, houve a formação de tétrades normais (93% nos diploides e 95% nos autotetraploides). Entretanto, também foi verificada a ocorrência de micrócitos formando pentades (6% e 5%, nos diploides e autotetraploides, respectivamente) e 2% de hexades no diploide.

Conclusão

A baixa frequência de anormalidades meióticas evidencia a estabilidade meiótica do diploide Sowmuk e seu respectivo autotetraploide, que resultará na formação de grãos de pólen viáveis.

Significado e impacto do trabalho

A estabilidade da meiose é de fundamental importância para formação de grãos de pólen viáveis. Bananeiras que apresentam grãos de pólen viáveis são utilizadas no melhoramento genético para a geração de novas cultivares.

Aplicação combinada de cama de aviário, carvão vegetal e microrganismos altera a humificação da matéria orgânica de um Latossolo cultivado com abacaxizeiro

Pedro Henrique Barbosa Ferreira¹, Louise Sampaio da Silva Souza¹, Laercio Duarte Souza² e Francisco Alisson da Silva Xavier³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Produção Vegetal, pesquisador 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.

Introdução

A crescente demanda por práticas agrícolas sustentáveis tem levado à busca por alternativas que melhorem a qualidade do solo e a produtividade. Estudos apontam que o uso de aditivos orgânicos, como cama de aviário (CA) e carvão vegetal (CV) pode melhorar diferentes atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Essas práticas podem promover a humificação da matéria orgânica do solo (MOS), processo essencial para o acúmulo de carbono (C) estável e melhoria da fertilidade do solo a longo prazo. No entanto, há poucos estudos sobre os efeitos do uso combinado de CA, CV e microrganismos solubilizadores na melhoria do solo e na humificação da MOS em cultivos de abacaxi. A hipótese é que essa aplicação conjunta possa criar um ambiente mais favorável para o desenvolvimento do abacaxizeiro e aumentar a estabilidade da MOS.

Objetivo

avaliar o efeito do uso combinado de cama de aviário, carvão vegetal e microrganismos solubilizadores de nutrientes sobre os teores de C nas frações húmicas de um Latossolo Amarelo cultivado com abacaxizeiro.

Material e Métodos

O experimento de campo foi realizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas-BA, de março de 2023 a abril de 2024, utilizando um delineamento em blocos casualizados com três repetições e parcelas subdivididas. As parcelas, de 19,2 m², continham 48 plantas, sendo oito plantas úteis nas subparcelas. O solo foi um Latossolo Amarelo distrocoeso (LAd) e a variedade de abacaxizeiro utilizada foi a BRS Imperial. Foram avaliadas doses de 0, 1 e 2 L planta⁻¹ de CV (CV0, CV1 e CV2) com ou sem CA (CA1 e CA0) e complexo de microrganismos (MIC-1 e MIC-0). A dose de CA foi ajustada para fornecer 125 kg de N ha⁻¹. O CV consistiu de 'finos de carvão', um subproduto da indústria siderúrgica, cedido pela Ferbasa. Ambos CV e CA foram aplicados na cova misturados ao solo antes do plantio. O MIC foi aplicado nas subparcelas via pulverização sobre o solo após o pleno estabelecimento das mudas. Amostras de solo foram coletadas de 0 a 20 cm de profundidade nas proximidades da planta. As substâncias húmicas do solo foram extraídas por solubilidade diferencial em meios ácido e básico e separadas em ácidos húmicos (AH), ácidos fúlvicos (AF) e huminas (HU), conforme metodologia da Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas. O teor de C nas frações húmicas foi determinado por oxidação via úmida na presença de dicromato de potássio, enquanto o C orgânico total (COT) do solo foi quantificado por combustão via seca por analisador elementar. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott (p<0,05).

Resultados

Os teores de COT do solo variaram entre 8,3 e 17,9 g kg⁻¹ e não foram significativamente afetados pela aplicação de MIC ou CA. Em contraste, a aplicação de CV aumentou os teores de COT em relação ao controle (CA0CV0), com o maior incremento observado no tratamento CA0CV2. A aplicação de MIC elevou significativamente o teor de C na fração AF em quase todos os tratamentos, exceto em CA0CV2. O tratamento CA1CV0 também aumentou o teor de C na fração AF em relação ao controle, mas essa elevação não ocorreu quando CA e CV foram combinados (CA1CV1 e CA1CV2). O MIC aumentou os teores de C na fração AH nos tratamentos CA0CV0 (controle), CA0CV1 e CA1CV0. Nas subparcelas sem MIC, os maiores teores de C na fração AH foram observados nos tratamentos CA1CV1 e CA1CV2. Já nas subparcelas com MIC, não houve diferenças significativas entre os tratamentos com uso combinado de CA e CV.

Conclusão

A aplicação combinada de CA e CV aumenta o processo de humificação da MOS, que é intensificado com a aplicação de microrganismos, refletido especialmente nas frações AF e AH.

Significado e impacto do trabalho

Aplicar cama de aviário, carvão vegetal e microrganismos ao solo de forma combinada melhora o processo de formação do húmus do solo e ajuda a gerar um sistema de produção de abacaxi mais sustentável e produtivo.

Aplicação de cama de aviário, carvão vegetal e microrganismos aumenta os teores totais de carbono do solo, mas não altera frações lábeis da matéria orgânica no cultivo do abacaxizeiro

Louise Sampaio da Silva Souza¹, Pedro Henrique Barbosa¹, Laercio Duarte Souza² e Francisco Alisson da Silva Xavier³

¹Estudantes de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bolsista FAPESB/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Introdução

O uso combinado de insumos agrícolas orgânicos e biológicos tem ganhado destaque como uma estratégia para o manejo sustentável do solo e da produção agrícola. O carvão vegetal (CV) e a cama de aviário (CA) são considerados excelentes condicionadores de solo e o uso combinado de ambos, aliado à presença de microrganismos solubilizadores, pode melhorar a fertilidade do solo e aumentar o sequestro de carbono (C). A hipótese é que essa aplicação conjunta possa aumentar os teores totais de C e das frações lábeis da matéria orgânica do solo, criando um ambiente mais favorável para o desenvolvimento do abacaxizeiro.

Objetivo

Avaliar o armazenamento de C orgânico de um Latossolo cultivado com abacaxizeiro em função do uso combinado de carvão vegetal, cama de aviário e microrganismos solubilizadores de nutrientes.

Material e Métodos

O experimento de campo foi realizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas-BA, de março de 2023 a abril de 2024, utilizando um delineamento em blocos casualizados com três repetições e parcelas subdivididas. As parcelas, de 19,2 m², continham 48 plantas, sendo oito plantas úteis nas subparcelas. O solo foi um Latossolo Amarelo distrocoeso (LAd) e a variedade de abacaxizeiro utilizada foi a BRS Imperial. Foram avaliadas doses de 0, 1 e 2 L planta⁻¹ de CV (CV0, CV1 e CV2), com ou sem aplicação de CA (CA1 e CA0) e complexo de microrganismos (MIC+ e MIC-). A dose de CA foi ajustada para fornecer 125 kg de N ha⁻¹. O CV consistiu de 'finos de carvão', um subproduto da indústria siderúrgica, cedido pela FERBASA. Ambos CV e CA foram aplicados na cova misturados ao solo antes do plantio. O MIC+ foi aplicado nas subparcelas por pulverização sobre o solo após o pleno estabelecimento das mudas. Amostras de solo foram coletadas de 0 a 30 cm de profundidade nas proximidades da planta. Foram quantificados os teores de C orgânico total (COT), C orgânico associado aos minerais (COAm) e C lábil (C-lab). Os teores de COT e COAm foram mensurados por combustão via seca por analisador elementar e os teores de C-lab por oxidação com permanganato de potássio (KMnO₄). Os teores de C orgânico particulado (COP) foram obtidos por diferença entre os teores de COT e COAm. As frações COP e COAm foram obtidas por fracionamento físico. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (p<0,05). Todas as análises foram realizadas com apoio do Programa R.

Resultados

Os teores de COT do solo variaram de 8,0 a 18,4 g kg⁻¹. Não houve efeito significativo para a aplicação de MIC+ para nenhuma das variáveis avaliadas. A aplicação de CA não alterou significativamente os teores de COT. Por outro lado, os teores de COT aumentaram (p<0,05) com a aplicação de CV, com um incremento médio de 40% em relação ao controle. O tratamento com a maior dose de carvão (CV2) foi o que apresentou maior aumento de COT, seja na presença ou ausência de CA. Os teores de COP variaram de 3,3 a 11,6 g kg⁻¹ e não foram alterados significativamente pela adição de CA. A aplicação de CV nas duas doses avaliadas aumentaram os teores de COP em relação ao tratamento controle, com incrementos médios de 50 e 67% para CV1 e CV2, respectivamente. Não houve efeito significativo dos tratamentos na fração COAm, que representou, em média, 41% do COT do solo quando houve aplicação de CV. Os teores de C-lábil não foram significativamente alterados pelos tratamentos e representaram, em média, 6% do COT do solo.

Significado e Impacto do Trabalho

O estudo mostrou que, se por um lado, aplicar de forma combinada CA, CV e microrganismos solubilizadores de nutrientes aumenta o nível total de matéria orgânica do solo, por outro lado, isso não afeta a fração orgânica de maior facilidade de decomposição. Novos estudos serão necessários para refinar esta prática agrícola para tentar equilibrar o fornecimento de uma matéria orgânica que permaneça por mais tempo no solo, mas que forneça também mais energia aos microrganismos para promover maior ciclagem de nutrientes no sistema solo-planta.

Avaliação de espécies de leguminosas como hospedeiras alternativas para o Papaya Meleira Virus (PMeV)

Samuel Araújo dos Santos¹, Tarcisio Cardim Costa², Cristiane de Jesus Barbosa³, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto⁴ e Marilene Fancelli⁵

¹Estudante de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, UFBA, estagiário do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia, Cetab, bolsista do CNPq, Programa Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, 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; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A meleira é causada pelo complexo do Papaya Meleira Virus (PMeV) e Papaya Meleira Virus 2 (PMeV 2). A doença provoca sérios danos aos pomares de mamão, reduz a produção e qualidade dos frutos e causa grandes prejuízos econômicos. Pouco se conhece sobre hospedeiros alternativos do PMeV no Brasil, estando restrito a algumas espécies de gramíneas. Dessa forma, identificar novos hospedeiros alternativos do vírus é crucial para o manejo mais eficiente da doença, e redução da fonte de inóculo nos pomares.

Objetivo

Avaliar, via teste de inoculação, se espécies de leguminosa podem hospedar o PMeV.

Material e Métodos

Para este estudo foram estabelecidos ensaios biológicos de transmissão do PMeV para duas espécies de leguminosas, cultivadas e mantidas em vasos plásticos de 3 kg, em telado da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram utilizadas vinte plantas de cada espécie estudada, sendo cinco plantas utilizadas como controle (sem inoculação) e quinze inoculadas, além de cinco plantas de mamão Solo, como controle positivo. A inoculação mecânica foi realizada 30 e 45 dias após o semeio, utilizando uma agulha hipodérmica, embebida em látex coletado em mamoeiro infectado pelo PMeV. As plantas inoculadas e controle foram avaliadas semanalmente por 60 dias, após a primeira inoculação, para observação do desenvolvimento de sintomas. Amostras foliares de plantas inoculadas foram coletadas após 60 dias da primeira inoculação e analisadas para a presença de infecção pelo PMeV no Laboratório de Biologia Molecular do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (Cetab). Foram testados protocolos de extração do RNA viral por trizol e utilizando o sorbitol. Na RT-PCR foram avaliados primers específicos para diagnose do PMeV, descritos na literatura. As amplificações obtidas na RT-PCR foram avaliadas por eletroforese em gel de agarose a 1,6% e coradas com GelRed.

Resultados

As avaliações realizadas mostraram que as espécies de leguminosas avaliadas não desenvolveram sintomas após 60 dias da primeira inoculação. Entretanto, em uma das espécies estudadas foi possível identificar amplificações para o PMeV, em amostras de nove das quinze plantas inoculadas, quando utilizados os primers PMeV_F1 e PMeV_R1, após 60 dias da inoculação. Amostras destas amplificações foram purificadas e enviadas para sequenciamento, para confirmação da infecção.

Conclusão

Uma espécie de leguminosa inoculada foi infectada pelo PMeV.

Significado e impacto do trabalho

O mamoeiro tem grande importância econômica para o Brasil, e a meleira é um dos seus principais problemas fitossanitários. Identificar novos hospedeiros alternativos do agente desta doença é fundamental para elaboração de uma estratégia de manejo, baseada na redução da fonte de inóculo.

Avaliação de hospedeiros alternativos para o papaya meleira virus (PMeV)

Tarcisio Cardim Costa¹, Samuel Araújo dos Santos², Cristiane de Jesus Barbosa³, Marilene Fancelli⁴ 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 Fapesb/Embrapa; ²Estudante de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, bolsista CNPq/Embrapa; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora 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 produção de mamão é de relevância econômica para o mercado mundial, sendo o Brasil o segundo maior produtor, onde a Bahia ocupa a segunda colocação como polo de produção nacional. No entanto, a cultura apresenta alguns entraves fitossanitários, fonte de perdas econômicas e sociais para a cadeia produtiva. Dentre eles, destaca-se a meleira do mamoeiro, causada pelo complexo viral *papaya meleira virus* (PMeV) e *papaya meleira virus 2* (PMeV2). Pouco se sabe sobre os hospedeiros alternativos destes agentes no Brasil. Determinar possíveis hospedeiros alternativos para o agente da meleira é importante para o controle da doença, via redução de fontes de inóculo.

Objetivo

Avaliar, via teste de inoculação, hospedeiros alternativos para o PmeV.

Material e Métodos

Para este estudo foram estabelecidos ensaios biológicos de transmissão do PMeV para plantas de melancia cv. Charleston Gray (*Citrullus lanatus* Thunb.), melão cv. Eldorado 300 (*Cucumis melo* L.) e milho cv. AG 1051 (*Zea mays* L.), estabelecidas em telado da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram produzidas e utilizadas vinte plantas de cada espécie estudada, sendo cinco plantas utilizadas como controle (sem inoculação) e quinze inoculadas, além de cinco plantas de mamão Solo (*Carica papaya* L.) inoculadas, como controle. A inoculação mecânica foi realizada 30 e 45 dias após o semeio, utilizando uma agulha hipodérmica, embebida em látex coletado em mamoeiro infectados pelo PMeV. As plantas inoculadas e controle foram avaliadas semanalmente por 60 dias após a primeira inoculação, para observação do desenvolvimento de sintomas. Amostras foliares de plantas inoculadas foram coletadas após 60 dias da primeira inoculação e analisadas para a presença de infecção pelo PMeV no Laboratório de Biologia Molecular, do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (Cetab). Para tanto, foi realizada a extração do RNA total em trizol e a RT-PCR, utilizando os primers PMeV_F1 e PMeV_R1.

Resultados

As plantas de melancia cv. Charleston Gray, melão cv. Eldorado 300 e milho cv. AG 1051 inoculadas não desenvolveram sintomas até 60 dias da inoculação. A avaliação molecular mostrou que apenas duas plantas de melancia inoculadas mostraram amplificação para o PMeV. Novos estudos serão realizados, com esta cultivar de melancia e com outras cultivares da espécie, para confirmar estes resultados.

Conclusão

As cultivares de melão cv. Eldorado e milho cv. AG 1051 avaliadas não são hospedeiras do PMeV. Amostras de duas plantas da cultivar de melancia cv. Charleston Gray, mostraram amplificação para o PMeV.

Significado e impacto do trabalho

O mamão é uma cultura de grande importância para o Brasil e a meleira é uma doença de importância econômica. A identificação de hospedeiros alternativos para o PMeV é determinante para elaboração de uma estratégia de manejo da doença baseada na redução da fonte de inóculo em campo.

Avaliação de pós-colheita em somaclones de bananeira Grande Naine (Cavendish, Aaa) resistentes à murcha de *Fusarium*

Wesley Barreto da Silva¹, Danilo Almeida Brito², Anelita de Jesus Rocha³, Elaine Goes Souza⁴, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁵ e Edson Perito Amorim⁶

¹Estudante de Eng. Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Licenciado em Biologia, doutorando em Biotecnologia, Feira de Santana, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em biotecnologia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴ Bióloga, doutoranda em Recursos genéticos vegetais, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de plantas, pesquisadora 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

A banana é a fruta mais produzida e consumida *in natura* do mundo, considerada mais importantes na dieta em regiões tropicais e subtropicais. O Brasil ocupa o quinto lugar dentre os países com maior produção do mundo, com aproximadamente 6,9 milhões de toneladas, ficando atrás de Índia, China, Indonésia e Nigéria (FAO, 2024). Os programas de melhoramento genético da bananeira utilizam diversas estratégias para obter novas variedades com maior produtividade e resistência a doenças, entre as mais modernas ferramentas da biotecnologia estão a engenharia genética, a variação somaclonal e a indução de mutações por irradiação (BORGES et al., 2016). Os somaclones resistentes a murcha de *Fusarium*, selecionados pelo programa de melhoramento genético da EMBRAPA, necessitam passar por avaliação agrônômica, físico-química e de pós-colheita. Essas análises visam averiguar se houve melhoramento ou manutenção das características fenotípicas e fisiológicas oriundas da variedade comercial. A avaliação de pós-colheita consiste em mensurar a qualidade do fruto em relação de vida útil e a resposta ao protocolo de climatização, ambas as análises consideram os estádios de maturação, baseados na cor da casca, proposto por Von Loesecke (1950) e perda de massa, mensurada na data da colheita no estágio 1 (completamente verde) até atingir o estágio 6 de maturação (completamente amarela).

Objetivo

Avaliar frutos de somaclones de bananeira resistentes à murcha de *Fusarium* em relação a vida útil e resposta à climatização.

Material e Métodos

Cachos de banana foram colhidos no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura e foram mantidos sob temperatura de 24 °C. Os frutos foram provenientes de somaclones Grande Naine (AAA). Amostras analisadas foram identificadas como E14, E15, E16 e E17, sendo controle a variedade comercial de Grande Naine. De cada cacho foram retiradas para análise, as pencas 2 e 3. A penca 2 foi utilizada no experimento de climatização e no experimento de vida útil, a penca 3. As pencas foram climatizadas a 15 °C, expostas a etileno (600 g/L) por três ciclos de 12 horas e leituras realizadas em cromatógrafo de gás. Em seguida, foram pesadas no estágio 1 e mantidas a 24 °C até atingirem o estágio 6, quando foram pesadas novamente para calcular a perda de massa. O experimento de vida útil foi montado com nove frutos da penca 3 analisados diariamente quanto ao peso e cor, até o estágio 6. As variáveis passaram por análise de variância com teste de Tukey (5% de significância).

Resultados

As pencas climatizadas levaram de 7 a 10 dias para atingir o estágio 6, com perda de cerca de 200g (6% do peso), sem variação entre tratamento e controle, indicando que o metabolismo de resposta ao etileno não foi alterado pelos somaclones resistentes à murcha de *Fusarium*. As amostras E15 e E16 se destacaram por uma vida útil de 18 dias, três dias a mais que o controle (15 dias), com perda média de 24g por fruto, inferior ao controle (30g). Menor perda de massa dos frutos aumenta a vida útil e valor comercial.

Conclusão

A avaliação de vida útil e climatização concluiu que os somaclones E15 e E16 apresentaram maior tempo de prateleira em relação ao controle e não apresentaram alteração na resposta ao etileno após protocolo de climatização.

Significado e impacto do trabalho

Este estudo garante o desenvolvimento de variedades resistentes a murcha de *Fusarium* com atributos semelhantes ou superiores à variedade comercial garantindo a sustentabilidade da bananicultura nacional e internacional que enfrenta riscos com o patógeno Foc TR4.

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

Evandra Costa Silva¹, Emanuella Monteiro Freire¹, Walter dos Santos Soares Filho², Mauricio Antônio Coelho Filho² e Abelmon da Silva Gesteira²

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

Introdução

A poliembrião é uma característica comum nas plantas cítricas, manifestando-se pela presença de múltiplos embriões idênticos nas sementes. Esse fenômeno tem despertado grande interesse nos programas de melhoramento genético, principalmente para a produção de porta-enxertos uniformes e adaptáveis a diferentes condições ambientais. No entanto, o uso de genótipos com alta taxa de poliembrião como parentais femininos apresenta desafios significativos na criação de híbridos. Isso ocorre devido à competição entre embriões zigóticos e nucleares, o que pode comprometer a transmissão de características maternas desejáveis para a progênie, afetando a eficiência dos programas de melhoramento. Nesse contexto, compreender a dinâmica da poliembrião e sua influência na formação e desenvolvimento de híbridos é fundamental. O estudo dos mecanismos genéticos subjacentes a esse fenômeno, assim como a análise da variabilidade genética em populações híbridas, são áreas de pesquisa que contribuem para a otimização dos processos de seleção e criação de novas variedades de citros. Dada a importância econômica dos citros e a crescente demanda por variedades adaptadas a diferentes condições de cultivo, investigar a poliembrião e sua relação com a obtenção de híbridos é essencial para garantir o avanço sustentável da citricultura.

Objetivo

Quantificar a média de sementes por fruto e determinar a taxa de poliembrião em híbridos de citrandarins e citrimônias, visando caracterizar a variabilidade genética e o potencial desses híbridos para uso como porta-enxertos em programas de melhoramento dos citros.

Material e Métodos

Híbridos de citrandarins e citrimônias foram obtidos a partir de cruzamentos entre a Tangerina Sunki Tropical (*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka) e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., e entre o Limão Cravo Santa Cruz (*Citrus ×limon* (L.) Osbeck) e *P. trifoliata* (L.) Raf., respectivamente. A coleta dos frutos de 43 híbridos foi realizada no campo experimental da Área de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os frutos foram transportados para o Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa, onde foram submetidos às análises. Inicialmente, as sementes foram cuidadosamente extraídas e lavadas, registrando-se o número de sementes viáveis por fruto. Posteriormente, os embriões foram removidos e contados, utilizando instrumentos de precisão como pinças, bisturis, lupa e microscópio estereoscópico, com o objetivo de determinar a taxa de poliembrião. Os dados obtidos sobre a média de sementes por fruto e a taxa de poliembrião foram analisados por meio de estatística descritiva.

Resultados

Foram analisados 76 genótipos, sendo 59 híbridos de citrandarins e 17 híbridos de citrimônias. Dentre os citrandarins, 31 genótipos apresentaram poliembrião, correspondendo a 52% do total. Em relação aos híbridos de citrimônias, 7 genótipos mostraram poliembrião, representando 41% do total. A taxa de poliembrião variou de 3,13% a 100% nos híbridos de citrandarins e de 5,56 a 77,27% nos híbridos de citrimônias. Entre os citrandarins, os genótipos 018/20, 027/20, 010/20, 026/20 e 034/20 apresentaram as maiores taxas de poliembrião, com aproximadamente 100%, 100%, 93%, 90% e 86%, respectivamente. No grupo das citrimônias, o destaque foi o híbrido 013/40, que exibiu uma taxa de poliembrião de cerca de 77%.

Conclusão

Os genótipos derivados do progenitor Sunki Tropical apresentaram elevadas taxas de poliembrião, destacando-se os híbridos citrandarins 018, 027 e 010, que se mostraram altamente promissores para uso como porta-enxertos, devido à sua elevada uniformidade genética e potencial para adaptação a diferentes condições ambientais. Esses resultados indicam que tais genótipos possuem características favoráveis para programas de melhoramento, contribuindo para a seleção de porta-enxertos com maior eficiência e sustentabilidade na citricultura.

Significado e impacto do trabalho

Este trabalho evidencia o valor dos híbridos de citrandarins e citrimônias, derivados de genitores como Sunki Tropical e Limão Cravo Santa Cruz, reconhecidos por sua relevância na citricultura. A elevada taxa de poliembrião observada, especialmente nos citrandarins, aponta para uma maior uniformidade genética, essencial para o desenvolvimento de porta-enxertos adaptáveis e resistentes. Esses resultados reforçam a importância desses genitores tradicionais nos programas de melhoramento, contribuindo para a inovação, sustentabilidade e competitividade do setor citrícola.

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 IC, 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 como uma das principais atividades agrícolas no país e desempenha um grande papel social e econômico no Brasil. O uso da enxertia em mudas cítricas determina como será o desenvolvimento da copa de laranjeiras, sendo atualmente o controle de tamanho da planta um atributo de grande interesse.

Objetivo

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

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus em Bebedouro, SP. A laranjeira 'Pera' IAC (*Citrus × sinensis*) foi enxertada em tangerineira 'Sunki' (*C. sunki*) 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°). O delineamento foi em blocos casualizados em fatorial 2 x 2, com 6 repetições e 10 plantas na parcela. As variáveis analisadas na safra de 2024 foram a produção, medição do tamanho da copa, 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 no ano foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F apontou diferença significativa entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste t de Student.

Resultados

Na safra 2024, os tratamentos avaliados não diferiram estatisticamente para a produção de frutos por planta, mas o sistema de plantio em ângulo de 30° (Bouché-Thomas) induziu eficiência produtiva 40% maior que o plantio reto, independentemente do tamanho da muda. A baixa produção e efeitos da seca impossibilitaram a amostragem de frutos para análise de qualidade. O tamanho da muda também não influenciou no tamanho da planta, mas o ângulo reto (90°) resultou em árvores mais altas e largas, e com volume de copa 42% superior ao de plantas conduzidas pelo método Bouché-Thomas. Para a nota visual de tolerância ao déficit hídrico, não houve diferença significativa entre os tratamentos, com tolerância intermediária e nota média de 2,1. Por fim, a incidência de HLB foi similar entre os tratamentos, mas plantas sob Bouché-Thomas tiveram maior severidade, talvez pelo conhecido efeito da doença em plantas menores ou mais jovens.

Conclusão

A laranjeira 'Pera' apresentou maiores produções no sistema de plantio no ângulo reto 90° com poda na altura de 45 cm. Já o sistema de plantio Bouché-Thomas reduziu o volume da copa em 30% e apresentou potencial para adensamento de plantio.

Significado e impacto do trabalho

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

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-enxertos

Edilane dos Santos Maciel¹, Luana Laís de Almeida dos Santos², 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, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro Florestal, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, bolsista da Embrapa/CNPq de Pós-doutorado, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas-doces. A diversificação de uso de porta-enxertos é fundamental para a sustentabilidade da citricultura, contribuindo para a resiliência desse importante segmento do agronegócio brasileiro frente a estresses bióticos e abióticos de alto impacto destrutivo. Este estudo traz informações sobre o comportamento fenotípico de diversas progênes de citros, cujos indivíduos têm potencial de uso como 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 estabelecido em 2014, no município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano, compreendendo 110 híbridos, pertencentes a 33 progênes. Esses híbridos foram selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros) em razão de seu potencial de uso como porta-enxertos. Cada indivíduo foi representado por quatro plantas, enxertadas no híbrido trifoliolado HTR - 069, instaladas a campo, em condição de sequeiro, no espaçamento de 5 x 2 m. No período de estudo, foram analisadas as variáveis altura da planta, volume da copa, diâmetro do caule (10 cm acima da linha de enxertia), vigor visual da planta (bom, ruim, regular), formato (monofoliolado, bifoliolado, trifoliolado), cor (verde-claro, verde, verde-escuro) e textura (membranosa, coriácea) do limbo foliar e arquitetura da planta (ereta, globular, semiglobular). Foram coletadas amostras de frutos de cada híbrido (variando de seis a 15 conforme a disponibilidade), para análises do número médio de sementes por fruto e porcentagem de poliembrionia. Foi realizada análise multivariada de agrupamento, utilizando a distância de Cole-Rodgers como medida de dissimilaridade, com agrupamentos hierárquicos gerados pelo método UPGMA. A validação dos grupos foi feita pelo coeficiente de correlação cofenética (CCC) e o número de grupos definido pelo método pseudo-t², pacote NbClust no software R.

Resultados

Foram identificados sete grupos principais, destacando-se a progênie TSKFL x (LCR x TR) por sua singularidade fenotípica em relação aos demais cruzamentos e as progênes TSKFL x CTQT e TSKFL x TRBK por manterem alta similaridade de indivíduos, dentro delas. De um modo geral, a análise das variáveis estudadas mostrou ampla variação fenotípica entre progênes, sendo a variação dentro de progênes mais restrita, o que indica certa homogeneidade entre indivíduos de um mesmo cruzamento.

Conclusão

É ampla a variabilidade fenotípica entre progênes, sendo o método UPGMA efetivo na discriminação de indivíduos tanto entre quanto dentro das progênes.

Significado e impacto do trabalho

Desenvolvimento de variedades porta-enxerto capazes de contribuir para a sustentabilidade da citricultura brasileira.

Compatibilidade de Tymirium com microrganismos utilizados no manejo da murcha de fusarium e nematoides em bananeira

Rone do Carmo Souza¹, Vinicius dos Reis Aragão², Bruno Santos Louzado das Neves³, Liliane Santana Luquine⁴, Emellinne Ingrid de Sousa Costa⁵, Leandro Souza Rocha⁶ e Fernando Haddad⁷

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, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutorando em Ciências Agrárias pela UFRB, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em biotecnologia, estagiária bolsista da Embrapa, Cruz das Almas; ⁵Zootecnista, doutora em Zootecnia, MBA em gestão do agronegócio, bolsista de Pós-doutorado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas – BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A banana é um alimento essencial para milhões de pessoas ao redor do mundo, sendo uma importante fonte nutricional e de segurança alimentar. O Brasil ocupa o quarto lugar entre os principais produtores mundiais de banana, após a líder Índia, seguida pela China e Filipinas. Algumas limitações que comprometem o desempenho da bananicultura incluem a presença de pragas e doenças causadas por fungos, nematoides e outros agentes fitopatogênicos que geram grandes prejuízos e, em alguns casos, inviabilizam o cultivo. Dentre estas, destacam-se a murcha de fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) e as infestações por nematoides. O uso de agentes de biocontrole é cada vez mais importante na sustentabilidade agrícola e produtos químicos vêm sendo utilizados no manejo integrado.

Objetivo

Avaliar a compatibilidade do produto Tymirium (Ciclobutrifluram – Syngenta) com microrganismos utilizados no manejo da murcha de Fusarium e nematoide.

Material e Métodos

O experimento in vitro foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram avaliadas cinco concentrações do produto Tymirium sobre *Trichoderma asperellum*, dois isolados de *Bacillus* spp. e *Beauveria bassiana*. As cepas de *Bacillus* spp. foram reativadas em meio ágar nutriente e incubadas em B.O.D. por 48 horas a 28 °C, enquanto *T. asperellum* e *B. bassiana* foram reativados em meio BDA e incubados em B.O.D. durante sete dias a 25 ± 1 °C, ambos com fotoperíodo de 12 horas. Após o crescimento, as cepas bacterianas foram transferidas para frascos Erlenmeyer de 250 ml, contendo 100 mL de meio nutriente líquido, e incubadas a 100 rpm por 48 horas a 28 ± 1 °C. O *T. asperellum* e *B. bassiana* foram multiplicados em meio BDA. O experimento foi montado em placas ELISA estéreis, com colunas representando os diferentes tratamentos e linhas as repetições, totalizando 24 repetições por tratamento para cada microrganismo. Os tratamentos foram: T1 - meio nutriente/BD; T2 Controle - meio nutriente/BD + inóculo de *Trichoderma*, *Beauveria* ou *Bacillus*; T3 a T7 - meio de cultura + biocontroladores + diferentes concentrações de Tymirium (0,01 ppm, 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm e 100 ppm). A análise das amostras foi realizada nos intervalos de 0h, 24h, 48h, 72h e 96h após a inoculação, utilizando um leitor de microplacas (ELISA) com absorbância a 540 nm. Com os dados obtidos, foi calculada a área abaixo da curva de crescimento fúngico (AACCF) ou bacteriano (AACCB).

Resultados

Em relação à compatibilidade entre *T. asperellum* (CMF1007) e Tymirium, todas as doses do produto químico interferiram no crescimento do agente biológico, sendo que a dose de 1 ppm causou o maior impacto negativo, reduzindo a AACCF em 90% em comparação ao controle, que apresentou uma AACCF de 86,78. Para *Beauveria bassiana* (CMF1008), todas as doses do químico reduziram a AACCF entre 35 e 39% em relação ao controle. Já para os dois isolados bacterianos, *Bacillus siamensis* (CMF 1009) e *Bacillus* spp. (BR 12157), não houve efeito negativo sobre a AACCB, independentemente da dose de Tymirium.

Conclusão

O produto químico Tymirium é incompatível com *T. asperellum* (CMF1007) e *Beauveria bassiana* (CMF1008), mas é compatível com os isolados de *Bacillus siamensis* (CMF1009) e *Bacillus* spp. (BR 12157).

Significado e impacto do trabalho

A compatibilidade entre produtos químicos e agentes biológicos é fundamental para o sucesso do manejo integrado de doenças na cultura da bananeira. O uso combinado desses produtos contribui para reduzir os impactos negativos dos químicos, promovendo uma alternativa mais sustentável e eficiente.

Correlação entre a folha 'D' e o desenvolvimento do fruto de abacaxi cv. BRS Soberano

José Tiago da Silva Oliveira¹ e Davi Theodoro Junghans²

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

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de abacaxi, com o predomínio a cultivar Pérola, que tem restrições no mercado internacional e é suscetível à fusariose (*Fusarium guttiforme*), maior limitação fitossanitária nos plantios brasileiros. Para enfrentar esses desafios, o Programa de Melhoramento Genético de Abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura deve lançar quatro novas cultivares (BRS Sol Bahia, BRS Diamante, BRS Real e BRS Soberano), que se somarão à outras existentes, todas resistentes à fusariose (BRS Imperial, BRS Vitória e BRS Ajubá). É fundamental para qualquer cultivo estabelecer um sistema de produção que reúna práticas para o desenvolvimento adequado da cultura. No caso do abacaxi, uma prática essencial é o tratamento de indução floral (TIF), que homogeneiza e antecipa a colheita dos frutos. Para cada cultivar de abacaxi existe correlação entre crescimento da planta, na indução floral, e o tamanho do fruto, na colheita. Essa correlação permite ao produtor identificar o momento para induzir seu plantio, a partir de uma amostragem nas plantas, para obter frutos com um tamanho adequado a sua comercialização. A correlação entre a planta e o fruto pode ser feita pelo peso ou comprimento da folha 'D', que é a folha de maior crescimento na planta e que se encontra em um ângulo de 45° em relação ao solo.

Objetivo

Estabelecer correlações entre variáveis da fase vegetativa (comprimento, massa fresca e seca da folha 'D') e de produção (peso do fruto com coroa e sem coroa) no abacaxizeiro cv. BRS Soberano.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Campos Experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura e avaliaram-se plantas da cv. BRS Soberano, num plantio estabelecido em abril de 2023, sem delineamento experimental. Em fevereiro de 2024, 125 plantas foram marcadas com tinta spray com cores distintas, em cinco categorias de tamanho (de pequena a grande, com 25 plantas em cada categoria). Na mesma semana da marcação foi realizado o TIF com etefom e a coleta das folhas 'D', com imediata medição do comprimento (com fita métrica) e da massa fresca (com balança eletrônica à bateria). As folhas foram secas em estufa a 60 °C com ventilação forçada e, após atingirem peso constante, suas massas foram obtidas em balança de precisão. Em agosto de 2024 os frutos das plantas marcadas foram colhidos e submetidos à avaliação física: massa do fruto com coroa, massa do fruto sem coroa e comprimento do fruto. Para as variáveis obtidas foram calculadas as estatísticas descritivas: valores mínimo e máximo, média, desvio padrão e coeficiente de variação (%). Foi realizado também o teste de normalidade de Shapiro-Wilks, calculados os coeficientes de correlação linear de Spearman e suas significâncias testadas pelo teste t de Student ($p < 0,05$). As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico R.

Resultados

Os valores de comprimento da folha 'D' variaram de 48,3 a 108,5 cm, com média de 91,0 cm (CV: 12,4%). A massa fresca variou de 23 a 109 g, com média de 76,3 g (CV: 24,3%). A massa seca variou de 2,91 g a 16,65 g, com média 9,54 g (CV: 25,3%). Para o fruto com coroa (mais importante ao produtor), a massa variou de 320 a 2.370 g, com média de 1.378 g (CV: 33,6%). Correlações positivas e altamente significativas ($p < 0,01$) pelo teste t foram encontradas entre o peso do fruto com coroa e as variáveis massa seca da folha 'D' (0,46), massa fresca da folha 'D' (0,47) e comprimento da folha 'D' (0,49).

Conclusão

Há correlações altas, positivas e significativas entre variáveis de crescimento da planta e o peso do fruto da cv. BRS Soberano.

Significado e impacto do trabalho

Produtores de abacaxi da cv. BRS Soberano terão sucesso na tomada de decisão do momento do tratamento de indução floral, para obtenção de frutos com peso adequado ao mercado consumidor.

Crescimento do abacaxi BRS Imperial em função de diferentes tamanhos de mudas: análise em dois períodos

Maik da Luz dos Santos¹, Uigle da Cruz Santos², Eugênio Ferreira Coelho³, Daniel Ribeiro Gonçalves⁴ e Josieliton Dias Lima Júnior⁵

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

Introdução

O abacaxi (*Ananas comosus*) é uma das principais frutas cultivadas no Brasil, tanto para consumo in natura quanto para a indústria de sucos e conservas. Entre as variedades disponíveis, a BRS Imperial destaca-se pela sua resistência à fusariose e pela qualidade de seus frutos. Em geral, as plantas desta cultivar apresentam crescimento vegetativo relativamente lento. Vários são os fatores que influenciam o crescimento das plantas na fase vegetativa, sendo o vigor e tamanho da muda alguns dos mais importantes. Além disso, a duração da fase vegetativa também afeta o desempenho das plantas, influenciando o desenvolvimento das folhas e o acúmulo de biomassa.

Objetivo

Avaliar o efeito do tamanho das mudas sobre o crescimento do abacaxizeiro 'BRS Imperial' na fase vegetativa.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia (12°40'12"S, 39°06'07"W), com clima tropical úmido, precipitação anual média de 1.200 mm e temperatura média de 24 °C. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, no esquema fatorial 4x2, avaliando-se quatro tamanhos de mudas (25 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm) em dois períodos de crescimento das plantas (168 e 236 dias, do plantio à indução floral). Avaliou-se a taxa de crescimento baseada no comprimento e largura da folha 'D' e no número de folhas por planta. Os dados foram analisados por ANOVA, com comparação das médias pelo teste de Tukey a 5%, e foram calculados os coeficientes de variação (CV) para medir a variabilidade intra e intertratamentos.

Resultados

A taxa de crescimento da largura da folha 'D' foi significativamente influenciada pelo período de avaliação. Ela foi maior no tratamento com fase vegetativa de 168 dias (0,013 cm/dia) em comparação com a taxa no período de 236 dias (0,009 cm/dia). Por outro lado, a taxa de crescimento foliar não foi significativamente afetada nem pelo tamanho das mudas nem pela duração da fase vegetativa, com um incremento médio de 22 folhas no período de 168 dias e de 27 folhas no período de 236 dias. No caso da taxa de crescimento do comprimento da folha 'D', houve uma interação significativa entre o tamanho das mudas e os períodos de plantio – indução floral. No período de 168 dias, as mudas de 25 cm apresentaram a maior taxa de crescimento do comprimento de folha (0,223 cm/dia), enquanto as mudas de 60 cm tiveram a menor taxa (0,110 cm/dia). No período de 236 dias, as mudas de 25 cm apresentaram a maior taxa (0,192 cm/dia), enquanto as mudas de 60 e 50 cm tiveram as menores taxas (0,120 e 0,124 cm/dia, respectivamente).

Conclusão

Taxas de crescimento foliar, do plantio à indução floral, de abacaxizeiros da cv. Imperial, oriundos de mudas menores, com tamanho de 25 cm, são mais altas que as taxas obtidas para mudas maiores, de 50 e 60 cm. Por outro lado, o tamanho da muda não influencia significativamente a taxa de emissão de folhas.

Este resultado indica que nesta cultivar o uso de mudas menores é oportuna em plantios comerciais.

Cultivo de ápices caulinares para a erradicação do complexo viral PMWaV e expansão do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi livre de vírus

Andressa Henrique Sousa¹, Adriel Sousa Matos Silva², Paulo Henrique da Silva³ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁴

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, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq - Brasil, 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

A murcha do abacaxizeiro é responsável por grandes prejuízos no cultivo desta fruteira. A doença é causada pelo complexo viral PMWaV (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*), transmitido pelas cochonilhas *Dysmicoccus brevipes* e *D. Neobrevipes*, sendo que uma única planta de abacaxizeiro pode ser infectada por até três vírus desse complexo. Atualmente, o Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG Abacaxi) da Embrapa Mandioca e Fruticultura enfrenta a presença de vários acessos infectados, resultando em perdas significativas para a conservação desse Germoplasma. Diante do exposto, a técnica de cultivo de ápices caulinares em dimensões reduzidas (0,5 a 1,0 mm) pode ser uma estratégia para erradicar o complexo viral e resgatar acessos contaminados.

Objetivo

Este trabalho teve como objetivo eliminar o complexo viral da murcha do abacaxizeiro por meio do cultivo de ápices caulinares de plantas in vitro do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi e garantir a introdução de acessos sadios no BAG in vitro, assim como retonar plantas sadias ao BAG em campo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram utilizadas 44 plantas com sintomas da murcha do abacaxizeiro, provenientes de 10 acessos pertencentes a diferentes variedades botânicas do abacaxi: 6 plantas do BGA-852; 5 plantas do BGA-048, BGA-876, BGA-891, BGA-901 e BGA-969; 4 plantas do BGA-326, BGA-824 e BGA-831; 1 planta do BGA-659. 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 a serem usadas para a excisão de ápices caulinares. Os ápices caulinares foram então excisados a tamanhos reduzidos, 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®, sendo então cultivados em sala de crescimento a uma densidade de fluxo de fótons de 30 µmol/m²/s, temperatura de 25 ± 1 °C e fotoperíodo de 16 h, até que atingissem tamanho necessário para realizar novamente o processo de indexação e confirmar a eliminação do vírus. Para proceder às indexações foram realizadas as extrações de RNA total a partir de amostras do tecido foliar, utilizando reagente TransZol (Transgen Biotech), seguindo as recomendações do fabricante. Em seguida, para a síntese do cDNA, utilizou-se 5 µg de RNA total, 2 pmol do oligonucleotídeo reverso, 0,5 mM de dNTPs, tampão da reação, 250 mM Tris-HCl, pH 8,3, 375 mM KCl, 15 mM MgCl₂, 0,1M DTT e 200 U da enzima transcriptase reversa. Na reação de PCR foram utilizados 2,0 µL do cDNA, 0,2 pmoles dos oligonucleotídeos, 0,2 mM de dNTPs, 5,0 µL do tampão da reação, 200 mM Tris-HCl, pH 8,4, 500 mM KCl, 30 mM de MgCl₂ e 1 U da Taq DNA polimerase.

Resultados

Após o processo de cultivo de ápices, 44 plantas foram avaliadas quanto à presença do complexo viral, obtendo-se 93% de resgate de plantas limpas, o que comprova a eficiência da técnica de limpeza. O vírus foi detectado apenas em 1 planta do BGA-901 (2,4%) com o PMWaV-3 e em duas plantas do BGA-969 (4,6%) com o PMWaV-2.

Conclusão

A baixa incidência de infecção após a limpeza sugere que o método de cultivo de ápices é uma estratégia viável para a erradicação do vírus em germoplasma de abacaxi, promovendo a sustentabilidade e a preservação dos recursos genéticos.

Significado e impacto do trabalho

A limpeza viral por meio do cultivo de ápices caulinares faz parte de uma rotina estabelecida no Laboratório de Cultura de Tecidos, sendo de fundamental importância para a conservação in vitro e para o estabelecimento de matrizes saudáveis.

Desempenho agrônômico de mamoeiro 'CNPMF-78' e híbridos em segundo ciclo no Litoral Nordeste do Rio Grande do Norte

Giselly Medeiros de Araújo¹, Jaeveson da Silva², Maria Eduarda Lopes Guerra¹, Moisés Eduardo Dantas Ginani³, Ítalo Mateus Duarte de Souza¹ e Livia Moreira Gadelha⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bolsista ITI/CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Mossoró, RN;

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Mossoró, RN; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bolsista CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Mossoró, RN; ⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, ex-bolsista ITI/CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Mossoró, RN.

Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.), originado da América Central, é atualmente cultivado em várias regiões, tropicais e subtropicais. Essa adaptação permite que a fruteira seja cultivada em quase todo território nacional, e proporciona ao Brasil o mérito de ser o segundo produtor mundial. As cultivares comerciais de mamoeiro apresentam frutos de sabor adocicado, polpa com suave aroma e destacada coloração amarela e vermelha. No entanto, a base genética para o melhoramento do mamoeiro ainda é reduzida, tendo em vista o surgimento e o impacto atual de pragas e doenças na cultura. Além da necessidade de abrir novas fronteiras agrícolas com o seu cultivo, se faz necessária a obtenção de novas cultivares resistentes, produtivas e, ao mesmo tempo, que possuam características desejadas, como alto teor de sólidos solúveis. A hibridação entre linhagens dos grupos Solo e Formosa, ou mesmo entre linhagens puras tem sido o método de melhoramento genético mais utilizado. No entanto, para se qualificar uma nova cultivar é necessária a realização de ensaios em áreas de grande produção comercial.

Objetivo

Comparar a linhagem CNPMF-78 e híbridos com o mamoeiro cv. Golden THB quanto ao porte, produtividade e qualidade de frutos, na microrregião Litoral Nordeste do estado do Rio Grande do Norte.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Pureza, RN, na microrregião Litoral Nordeste, no período de agosto/2022 a maio/2023, em área irrigada por duas linhas de gotejamento em cada fileira de plantas. Adotou-se o delineamento em blocos completos casualizados, com três repetições. Os tratamentos constaram da linhagem CNPMF-78, os híbridos CNPMF-78.099, CNPMF-78.128, CNPMF-78.131 e CNPMF-78.154, e a cultivar comercial Golden TH, todos do grupo Solo. As parcelas foram formadas por cinco plantas (após sexagem). Usou-se o arranjo espacial 3,50 x 1,20 x 1,6 m (2.381 plantas ha⁻¹). Os manejos de irrigação, adubação, sexagem, desbastes e controle de pragas/doenças seguiram o sistema utilizado pelo produtor. Avaliou-se, no final do experimento, as alturas de planta e do primeiro fruto, o diâmetro do caule, a quantificação de frutos/planta e análises laboratoriais, até agosto/2023. Avaliou-se também a massa média de frutos com padrão comercial (amostra de 6 frutos/planta), o diâmetro (DF) e o comprimento (CF) de frutos, a relação CF/DF, as espessuras das cascas e da polpa, o diâmetro da cavidade interna, a firmeza da polpa, além de análises colorimétricas (L*, a* e b*) da casca e da polpa, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS, °Brix) e a relação SS/AT. Os dados foram submetidos à análise de variância, com o teste F, e as médias agrupadas pelo teste de Skott-Knott (p<0,05), pelo programa Sisvar.

Resultados

Foi observada diferença entre os genótipos somente para o diâmetro do caule, que variou de 9,8 cm (CNPMF-78.128) a 14,4 cm (CNPMF-78). A altura de plantas ficou entre 2,5 m (CNPMF-78.128) a 3,1 m (CNPMF-78). O número de frutos comerciais por planta variou entre 43,6 (CNPMF-78.099) e 63,7 ('Golden TH'). A massa média de frutos variou entre 523,8 g ('Golden TH') e 864,4 g (CNPMF-78.099). A produtividade de frutos variou entre 69,6 t ha⁻¹ (CNPMF-78.131) e 92,2 t ha⁻¹ (CNPMF-78.099). Para características de frutos observou-se diferenças entre os genótipos para os parâmetros de coloração L* da casca de frutos de vez (50 para TH) e amadurecidos (61,2 para TH), a* da casca de frutos amadurecidos (20,4 para L78.128) e b* da casca de frutos vez (47,9 para TH) e amadurecidos (72,3 para TH) e da polpa (48,3 para TH), e para o comprimento, entre 13,6 cm ('Golden TH') e 16,0 cm (CNPMF-78.099). Demais valores médios observados, todos com atributos adequados para comercialização, foram diâmetro de fruto de 8,9 cm; relação comprimento/diâmetro de 1,7; espessura da casca de 0,5 cm; espessura da polpa de 2,1 cm; diâmetro da cavidade interna de 4,7 cm; firmezas da casca de 27,5 N e da polpa de 2,1 N; pH de 5,3; acidez titulável (AT) de 0,18%, sólidos solúveis (SS) 12,4 °Brix e relação SS/AT de 70,6.

Conclusão

As combinações híbridas das linhagens com o CNPMF-78 melhoraram as características das plantas e frutos de mamoeiro, considerando as condições ambientais do Litoral Nordeste do estado do RN.

Significado e impacto do trabalho

É importante disponibilizar novos genótipos de mamoeiro em polo produtivo do Rio Grande do Norte, com alta qualidade de frutos e competitividade comercial.

Desempenho agrônômico de mandioca em rotação de cultura com plantas de cobertura sob cultivo consorciado de faixas rotativas

Natália Dias dos Santos¹, Lucas Henrique Maldonado² e Marcelo Ribeiro Romano³

¹Estudante de Agronomia do Centro Universitário Unifatecie, bolsista do CNPq-Brasil, Paranavaí, PR; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, professor do Centro Universitário Unifatecie, Paranavaí, PR; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandiocultura voltada ao suprimento de matéria-prima para as indústrias do Centro-Sul do Brasil é, em grande parte, realizada em solos de textura arenosa. Esses solos, considerados de aptidão marginal para o cultivo de grãos e cereais, são adequados para o cultivo sustentável da mandioca, desde que manejados de forma conservacionista. O baixo teor de matéria orgânica, a estrutura frágil do solo e o relevo suave ondulado, em conjunto com o lento estabelecimento do dossel da mandioca, resultam em processos erosivos em algum grau nas lavouras. O cultivo conservacionista da mandioca, além de garantir a estabilidade da produtividade, deve ser visto como uma estratégia para reduzir as emissões de carbono pela cultura. A combinação de diversas práticas conservacionistas, apesar de aumentar a complexidade do sistema, tem maior potencial para atingir os objetivos da sustentabilidade em comparação com a aplicação isolada de uma única prática. Nesse contexto, vem sendo desenvolvida a combinação de práticas de manejo conservacionista, como o plantio de mandioca em fileiras duplas, a consorciação de culturas, o uso de plantas de cobertura e adubação verde, plantio direto e cultivo mínimo, rotação de culturas, entre outras.

Objetivo

Avaliar o efeito de plantas de cobertura no desempenho agrônômico da mandioca após rotação de culturas em cultivo consorciado de faixas rotativas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Unifatecie, Paranavaí, PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram plantas de cobertura (PC) cultivadas para rotação de cultura com a mandioca, cv. BRS CS 01, sendo: T1: testemunha (sem cobertura); T2: nabo forrageiro - milho + sorgo - capim marandu (*Urochloa brizantha*, cv. Marandu); T3: nabo forrageiro - capim ruziziensis - capim marandu; T4: estilosantes, cv. BRS Bela - capim marandu; T5: nabo forrageiro - capim marandu - rebrota capim marandu; T6: capim marandu. Durante os 16 meses que antecederam o plantio da mandioca, T1 teve o solo capinado, T6 capinado por 10 meses e PC nos últimos seis meses, e T2 a T5 com PC durante todo o período. O capim marandu, na última PC nos tratamentos, foi manejado com herbicida dessecante. Para o plantio das manivas, foi realizado o preparo mínimo do solo. O arranjo de plantas foi de fileiras duplas com espaçamento de 0,5 x 0,5 x 2,7 m. Cada parcela continha duas fileiras duplas de 4,5 m, com área de 28,8 m² e 36 plantas. Durante os 22 meses de cultivo da mandioca, as faixas intercalares foram cultivadas com a sequência: estilosantes 'soja' mix de capim ruziziensis + *Crotalaria ochroleuca*. A faixa intercalar do T1 foi cultivada apenas com soja, e o restante do tempo capinada. Avaliações de altura de plantas e diâmetro do caule foram realizadas aos 90 dias após o plantio (DAP), na poda do 1º ciclo e na colheita. Na colheita, foram avaliados o número de raízes por planta, o teor de matéria seca na raiz e calculadas as estimativas de produtividade de raízes e amido. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) com auxílio do programa SISVAR.

Resultados

O T1 apresentou as maiores médias de altura aos 90 DAP, não diferiu significativamente de T2 e T3 na poda, e na colheita, a média da testemunha não se distinguiu estatisticamente das médias dos tratamentos com plantas de cobertura; e a altura das plantas variaram de 192 (T1) a 197 cm (T3, T4 e T6). A evolução dos diâmetros do caule dos tratamentos foi semelhante ao observado para as alturas, chegando na colheita sem distinção estatística entre as médias, que variaram de 24,8 (T1) a 26,4 mm (T5). As médias dos componentes de rendimento e produtividade dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey não diferiram entre si. A produtividade de raízes variou de 32,8 (T6) a 37,6 t ha⁻¹ (T4).

Conclusão

As plantas de cobertura em rotação de culturas não afetaram o desempenho agrônômico da mandioca em cultivo consorciado de faixas rotativas.

Significado e impacto do trabalho

A rotação em faixas da mandioca com plantas de cobertura, seguida de preparo mínimo do solo, mantém o desempenho agrônômico da cultura, ao mesmo tempo que promove maior conservação do solo e da água em cultivo consorciado de faixas rotativas em solo arenoso.

Desempenho agrônômico 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, Lenilson Wisner Ferreira Lima⁴ e Maurício Antônio Coelho Filho⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ²Engenheiro-agrônomo, bolsista CNPq -TED da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutorando em Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, pós-doutorando da Embrapa da Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

No cenário econômico mundial, o Brasil é o quinto maior exportador de limas e limões, com uma produção de 1.632.109 toneladas em 62.867 hectares colhidos. A região Sudeste, especialmente o estado de São Paulo, lidera com 1.199.368 toneladas, enquanto no Nordeste, destaque para a Bahia. Este Estado apresenta produtividade significativamente menor, em razão dos déficits hídricos e da baixa adoção da irrigação. A escolha do porta-enxerto é crucial para melhorar a tolerância ao estresse hídrico e a produtividade. Programas de melhoramento genético, como os desenvolvidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, buscam variedades adaptadas às condições tropicais. No estado da Bahia, onde a irrigação é limitada, a otimização da escolha de porta-enxertos e práticas de manejo são essenciais para aumentar a produtividade, especialmente em áreas com climas subúmidos a secos.

Objetivo

Avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação e porta-enxertos no crescimento vegetativo, na produção de frutos e na produtividade da água em um pomar de lima-ácida 'Tahiti'.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um pomar de lima-ácida 'Tahiti' na Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizado em Cruz das Almas, BA, no ano de 2024. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo distrófico típico, de textura franco-argilo-arenosa. O clima é subúmido seco (C1dA'a' segundo Thornthwaite), apresenta temperatura média mensal de 23,9 °C e umidade relativa do ar de 81%. O estudo utilizou 360 plantas, espaçadas em 4,0 x 2,0 m, sob diferentes estratégias de irrigação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (3), em um esquema fatorial 5 x 4, sendo cinco porta-enxertos: 'Citrumelo Swingle', 'Flying Dragon', 'BRS Matta', 'BRS Ary Salibe' e 'BRS Santana'; e quatro regimes hídricos: sequeiro, irrigação com 60, 50 e 30% de esgotamento da água disponível no solo. A irrigação foi realizada por gotejamento, com linhas laterais duplas e emissores de 4 L h⁻¹, espaçados a 0,5 m. A umidade do solo foi monitorada diariamente por meio de TDR em diferentes profundidades (0-0,20; 0,20-0,40; 0,40-0,70 e 0,70-1,00 m). As avaliações incluíram medidas de crescimento das plantas: altura (m), diâmetro do tronco (mm) e volume de copa (m³) e a quantidade e massa de frutos (kg) produzidos por planta. A produtividade da água foi obtida a partir da produção das plantas e do volume total aplicado de água por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), utilizando o programa R.

Resultados

Os resultados apresentados indicaram que o fator porta-enxerto teve efeito significativo nas variáveis de altura de planta, diâmetro de tronco e volume de copa. O porta-enxerto 'Citrumelo Swingle' destacou-se como superior em todas essas variáveis, apresentando maior altura (3,71 m), maior diâmetro de tronco (122,67 mm) e volume de copa (23,26 m³), classificando-se significativamente acima dos demais. Por outro lado, o 'Flying Dragon' e o 'BRS Matta' apresentaram os menores valores nessas mesmas variáveis, indicando menor vigor. Não houve efeito para o fator regime hídrico e não houve interação entre porta-enxerto e regime hídrico. Para o período avaliado, o desempenho do porta-enxerto foi mais influente nas características vegetativas avaliadas do que o manejo de água do pomar.

Conclusão

O porta-enxerto 'Citrumelo Swingle' apresentou maior vigor vegetativo. Em pomares adensados os porta-enxerto 'Flying Dragon' e 'BRS Matta' são os mais indicados. No período analisado, o regime hídrico não influenciou significativamente as variáveis analisadas.

Significado e impacto do trabalho

O uso de novos porta-enxertos adaptados às condições locais é fundamental para otimização da produtividade da lima-ácida 'Tahiti' e aumenta a rentabilidade dos citricultores.

Eficiência de Tymirium sobre *Radopholus similis* e *Meloidogyne incognita*

Vinicius dos Reis Aragão¹, Bruno Santos Louzado das Neves², Liliâne Santana Luquine³, Rone do Carmo Souza⁴, Fernando Haddad⁵, Emellinne Ingrid de Sousa Costa⁶ e Leandro de Souza Rocha⁷

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutorando em Ciências Agrárias pela UFRB, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em biotecnologia, estagiária bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Zootecnista, doutora em Zootecnia, MBA em gestão do agronegócio, bolsista de pós-doutorado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Introdução

Fitonematoides como *Radopholus similis* e *Meloidogyne incognita* representam uma ameaça significativa à agricultura global e são amplamente disseminados em todo território brasileiro, provocando prejuízos expressivos principalmente na cultura da banana (*Musa spp.*). No cultivo da bananeira é necessário que o manejo dos nematoides esteja associado à utilização integrada de um conjunto de métodos, que contemplem o uso de produtos químicos e biológicos. Em áreas com alta infestação, a aplicação de produtos químicos é o principal método de manejo utilizado para controlar os fitonematóides. No entanto, a disponibilidade de produtos registrados e eficientes para a cultura é limitada, o que dificulta o estabelecimento de um manejo adequado dos nematoides na bananicultura.

Objetivo

Avaliar a eficiência do produto Tymirium (Ciclobutrifluram – Syngenta) sobre *Meloidogyne incognita* e *Radopholus similis*.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Para obtenção do inóculo de *M. incognita* e *R. similis*, as populações foram multiplicadas de forma individualizada em mudas de bananeira. Para o teste in vitro, em placa de Elisa, utilizou-se 100 µL de água com aproximadamente 30 juvenis de segundo estágio (J2), mais 10 µL das diferentes doses do Tymirium (0,01; 0,1; 1; 10; 100 ppm). Como controle utilizou-se a dose 0 do produto. As avaliações foram realizadas após 24 e 48 horas em microscópio óptico, conforme metodologia descrita por Chen e Dickson (2000). O experimento in vivo foi conduzido em casa de vegetação, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos (T1: Controle com nematoide; T2: Tymirium 100 ppm; T3: Tymirium 200 ppm; T4: Tymirium 400 ppm e T5: nematicida comercial) e dez repetições. Para a montagem do experimento utilizou-se vasos de 2,3 litros com solo esterilizado e mudas da variedade Grande Naine. Em cada vaso foram inoculados 2000 nematoides de cada espécie de forma individualizada. Após 220 dias foram avaliadas as características agrônômicas e nematológicas. As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico R.

Resultados

Quanto à avaliação in vitro realizada após 24 horas, para a mortalidade de *M. incognita*, todas as doses do produto apresentaram o mesmo efeito. Já para *R. similis*, a dose de 1 ppm apresentou maior mortalidade dos nematoides. Considerando o tempo de 48 horas, a dose de 10 ppm apresentou maior mortalidade sobre *M. incognita*, enquanto as doses de 1 e 10 ppm proporcionaram maior mortalidade de *R. similis*. Em casa de vegetação, o Tymirium apresentou o melhor efeito sobre *M. incognita*, independente da dose utilizada. O nematicida comercial apresentou um efeito superior ao controle, no entanto foi inferior ao Tymirium. Para *R. similis*, independente da dose, o Tymirium apresentou os melhores resultados para a percentagem de raiz funcional. Quanto à redução do número de nematoides nas raízes e solo, o Tymirium apresentou os melhores resultados, sendo que a dose de 400ppm foi mais efetiva na raiz, enquanto não houve efeito de dose no solo.

Conclusão

O produto Tymirium apresenta efeito nematicida sobre *M. incognita* e *R. similis* em mudas de bananeira Grande Naine.

Significado e impacto do trabalho

O produto Tymirium possui baixa toxicidade aos microrganismos benéficos do solo e apresenta uma excelente alternativa para o manejo integrado dos nematoides na bananicultura, proporcionando a redução do uso de produtos altamente tóxicos.

Estratégias de manejo de irrigação com déficit controlado em limeira-ácida 'Tahiti'

Urias Oliveira Santos¹, Valbério Paolilo dos Santos², Lenilson Wisner Ferreira Lima³, Cátia Aparecida Simon⁴ e Mauricio Antonio Coelho Filho⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, pesquisador da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe, Aracaju, SE; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, bolsista PD da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Lithoplant, Linhares, ES; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Apesar do bom desempenho, a produção de lima-ácida tem enfrentado perdas significativas em razão das condições climáticas, especialmente o déficit hídrico, que afeta a quantidade e a qualidade dos frutos destinados ao mercado nacional e à exportação. Diante desse cenário, faz-se imperativa a adoção de práticas para minimizar os efeitos do estresse hídrico. Nesse contexto, o manejo de irrigação racional nos pomares surge como uma das principais soluções para mitigar as perdas e aumentar a segurança do produtor frente aos riscos climáticos, assegurando a continuidade da produção e a qualidade dos frutos ao longo do ano.

Objetivo

Investigar diferentes estratégias de manejo de água e configurações de linhas de gotejamento em pomares de lima-ácida, para otimizar a eficiência do uso de água e a produtividade das plantas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em pomar de limeira-ácida 'Tahiti'/limoeiro 'Cravo', em espaçamento de 7 x 5 m, com gotejamento, no município de Rio Real, BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (4) com sete tratamentos, além da testemunha em condições de sequeiro: 1) uma linha lateral de gotejadores; 2) duas linhas laterais a 1,20 m do tronco; 3) duas linhas laterais 0,60 m do tronco; 4) tratamento 2 com alternância de irrigação a cada 15 dias, pela técnica de secamento parcial do sistema radicular (PRD); 5) tratamento 3 com alternância de irrigação a cada 15 dias, pela técnica PRD; 6) reposição de 100% da evapotranspiração; e 7) reposição de 50% da evapotranspiração. As seguintes avaliações fisiológicas de trocas gasosas foram determinadas: condutância estomática (gs), transpiração (E), assimilação de CO₂ (A) e concentração intercelular de CO₂ (Ci). Estimou-se a eficiência no uso da água (assimilação de CO₂ / transpiração) e a eficiência quântica do fotossistema II (Fv/Fm). As análises de produtividade e peso de frutos foram realizadas ao longo do ciclo da cultura. A eficiência produtiva de cada árvore foi calculada pela razão média entre as produções anuais e os volumes de copa nos respectivos anos, conforme equação: $EP = P / V$, sendo EP a eficiência produtiva (kg m⁻³), P a produção por planta (kg) e V o volume de copa (m³). A eficiência do uso da água de irrigação foi determinada conforme equação: $EUA = P / I$, sendo EUA a eficiência do uso da água (kg m⁻³); P a produção total por planta (kg); e I a lâmina de irrigação por planta (m³). Os resultados obtidos foram analisados por ANOVA, com comparações de médias pelo teste de Tukey (p≤0,05).

Resultados

O déficit hídrico impactou negativamente as trocas gasosas das plantas, promovendo reduções significativas na condutância estomática (gs), transpiração (E) e assimilação de CO₂ (A). Essa resposta fisiológica foi mais acentuada nos tratamentos sob condições de sequeiro e naqueles submetidos à irrigação com déficit (PRD e 50% da ETc), evidenciando a limitação hídrica no solo. Em relação à produtividade, os maiores valores foram observados nos tratamentos que receberam lâminas de irrigação correspondentes a 100% da evapotranspiração da cultura (ETc) e que utilizaram duas linhas de gotejadores. Esse resultado sugere que a maximização da produtividade está associada à irrigação de um maior volume de solo. Por outro lado, a irrigação com déficit, especificamente a aplicação da técnica de secamento parcial do sistema radicular (PRD), resultou em aumentos expressivos na eficiência do uso da água (EUA). A EUA média passou de 15 kg m⁻³ para 27,3 kg m⁻³, quando comparada aos tratamentos com irrigação sem déficit e utilizando duas linhas de gotejadores.

Conclusão

A utilização de duas linhas de gotejadores, associada à reposição de 100% da evapotranspiração da cultura (ETc), otimiza os ganhos produtivos. Contudo, a aplicação da técnica de secamento parcial do sistema radicular (PRD) revelou-se altamente eficaz na melhoria expressiva da eficiência do uso da água e produtividade da cultura.

Significado e impacto do trabalho

O manejo de irrigação otimizado em limeira-ácida é importante para a sustentabilidade e viabilidade produtiva na região subúmida de Rio Real, BA, e evidencia a conciliação de elevados ganhos produtivos com a alta eficiência no uso da água.

Estudo comparativo das técnicas de PCR e qPCR para detecção do complexo viral PMWaV (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*) causador da murcha do abacaxi

Lorena de Queiroz Cardoso¹, Paulo Henrique da Silva², Aline Simões da Rocha Bispo³, Eduardo Chumbinho de Andrade⁴ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁵

¹Estudante de Biomedicina do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB 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 Biotecnologia, bolsista 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

A Embrapa Mandioca e Fruticultura é o local que possui a maior coleção de Germoplasma de abacaxi do Brasil. No cultivo do abacaxi é possível registrar perdas severas na produção causada pela murcha, doença causada por um complexo viral de espécies do *Pineapple mealybug wilt-associated virus* (PMWaV), que representa risco ao germoplasma vegetal. A alternativa que tem sido utilizada é a conservação in vitro do germoplasma de abacaxi livre do vírus da murcha, com o objetivo de preservar a diversidade genética, garantindo a preservação do BAG de abacaxi. Além disso, a produção in vitro de mudas sadias é uma estratégia importante para manter-se a integridade dos plantios do abacaxizeiro e obter novos genótipos livres do vírus de maneira rápida. Para garantir que as mudas estão livres de vírus é necessário que seja feita a identificação da infecção viral do PMWaV, que pode ser executada por meio de técnicas moleculares como a RT-PCR e RT-qPCR (PCR em tempo real).

Objetivo

Comparar a técnica de PCR convencional em relação a qPCR para detecção das espécies do *Pineapple mealybug wilt-associated virus* (PMWaV) em acessos do BAG de Abacaxi in vitro.

Material e Métodos

Neste estudo foram utilizadas 15 plantas micropropagadas de quatro acessos (BAG 969, BAG 836, BAG 48 e BAG 882) de abacaxizeiro (*Ananas comus*), oriundas de cultivo de meristema, provenientes do Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, e três iniciadores específicos para cada vírus (PMWaV-1, PMWaV-2 e PMWaV-3). Para a indexação das mudas, inicialmente foi realizada a extração do RNA total de acordo com o protocolo TransZol (Transgen Biotech), seguindo recomendações do fabricante. Em seguida, foi realizada a síntese de cDNA por meio da transcriptase reversa (RT). Para a reação de PCR convencional foram utilizados 2,0 uL do cDNA, 0,2 pmoles dos oligonucleotídeos (F e R), 0,2mM de dNTPs, 5,0 uL do tampão da reação, 200 mM Tris-HCl, pH 8,4, 500 mM KCl, 30 mM de MgCL₂, e 1U da Taq DNA polimerase. Os produtos da PCR foram analisados pela técnica de eletroforese em gel de agarose 1,5%. Para análise comparativa de confirmação do diagnóstico, os mesmos cDNAs utilizados na PCR convencional, que foram padronizados para uma concentração de 50 ng/uL e utilizados para a detecção por PCR em Tempo real (qPCR) utilizando SYBR Select Master Mix. Para os resultados foram desconsideradas todas as amostras que apresentaram Ct ("Cycle Threshold") maior ou igual a 36.

Resultados

Os resultados obtidos mostraram que nenhuma das 15 plantas avaliadas quanto à presença do complexo viral via PCR convencional apresentou infecção viral. Quando realizada a análise via qPCR, apenas uma planta (6,7%) apresentou infecção viral com Ct de 19 e 22, para os PMWaV-1 e PMWaV-3, respectivamente, comprovando a presença destes dois vírus na planta.

Conclusão

Ficou evidente que ambas as técnicas são eficientes para diagnóstico da murcha virótica do abacaxizeiro, pois apresentaram resultados semelhantes. Entretanto, a sensibilidade da técnica de qPCR apresenta maior segurança na detecção do PMWaV, principalmente em plantas mantidas in vitro, que devido às condições de cultivo podem levar a baixas concentrações virais, o que pode ter resultado na não detecção dos vírus PMWaV 1 e 3 pela técnica de PCR.

Significado e impacto do trabalho

A detecção precoce do PMWaV em mudas micropropagadas previne a contaminação em larga escala no cultivo, ajudando o produtor a evitar grandes perdas na produção.

Incidência de *Phytophthora palmivora* em genótipos de mamoeiro cultivados em diferentes níveis de adubação

Duílio de Castro Santos¹, Ana Julia Costa dos Santos² e Tullio Raphael Pereira de Padua³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq;

²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq;

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

Introdução

A podridão do pé é uma doença causada pelo oomiceto *Phytophthora palmivora* que leva ao apodrecimento das raízes e do colo da planta e ao tombamento do mamoeiro. A doença pode causar também sintomas nos frutos tornando-os impréstáveis a comercialização. No Brasil já foram relatadas perdas de até 60% da área de cultivo em diversas propriedades nos estados do Maranhão, Espírito Santo e Bahia. Genótipos que apresentem menor suscetibilidade ao oomiceto podem ser interessantes para cultivo em ambientes mais favoráveis a ocorrência da doença e também para uso em programas de melhoramento genético para obtenção de híbridos com algum nível de resistência à podridão-do-pé. O estudo de nutrição para a cultura também é importante, uma vez que plantas bem nutridas podem ser menos vulneráveis à infecção por doenças, garantindo a produção e o retorno financeiro ao produtor. Assim, conhecer o comportamento de genótipos cultivados em diferentes níveis de adubação quanto a incidência de *Phytophthora palmivora* é importante para o manejo da cultura em ambientes com índices pluviométricos e temperaturas elevados, favoráveis à doença.

Objetivo

Avaliar a incidência de *Phytophthora palmivora* em genótipos de mamoeiro do grupo Solo cultivados em diferentes níveis de adubação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram avaliados três genótipos de mamoeiro do grupo Solo (Aliança, BS2000 e L78) em quatro níveis de adubação (50, 100, 150 e 200% da adubação NPK recomendada para a cultura), cujas fontes dos nutrientes foram ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio. As sementes dos genótipos foram plantados em telado e, após 45 dias de cultivo, foram transplantadas ao campo, em maio 2023. O plantio foi realizado em fileiras simples, em espaçamento de 3,0 x 2,0 m. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com três repetições de cinco plantas por repetição, em um arranjo fatorial 3 x 4 x 3. A avaliação para incidência de *Phytophthora palmivora*, que consistiu do levantamento do número de plantas mortas (tombamento) e da presença de frutos com sintoma da doença, foi realizada em agosto de 2024, após período de intensas chuvas.

Resultados

No menor nível de adubação estudado (50% da adubação recomendada pela Embrapa), observou-se maior número de plantas mortas nos três genótipos, sendo a maior porcentagem de perda ocorrido com o genótipo BS2000. No nível de adubação recomendado para a cultura (100%), as mortes de plantas do mamoeiro 'BS2000' também foram mais elevadas do que a dos demais genótipos. Observou-se também redução na porcentagem de plantas mortas de 'BS2000' com o aumento dos níveis de adubação. Para o genótipo Aliança, a porcentagem de perda de plantas foi a menor, de maneira geral, e houve diferença entre os níveis de adubação (100, 150 e 200%). O genótipo L78 apresentou comportamento intermediário para perda de plantas. Observou-se aumento no número de frutos sintomáticos com o aumento dos níveis de adubação, sendo mais pronunciado nos genótipos Aliança e BS2000, provavelmente em razão da maior produção de frutos em níveis mais elevados de adubação.

Conclusão

O genótipo de mamão BS2000 é mais suscetível à podridão-do-pé quando comparado ao 'L78' e 'Aliança'. O aumento nos níveis de adubação reduziram a porcentagem de plantas mortas para todas os genótipos. O aumento dos níveis de adubação elevou a presença de sintomas de *Phytophthora palmivora* em frutos de mamoeiro dos três genótipos.

Significado e impacto do trabalho

Genótipos de mamoeiro menos suscetíveis à podridão-do-pé, associadas ao manejo de adubação adequado, permitem a produção com menor perda de plantas em ambiente de cultivo favorável à disseminação da doença.

Otimização de protocolo de extração de RNA para estudo de RNA interferente no controle da broca-da-bananeira

Dirlayne Sousa Melo¹, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto², Andresa Priscila de Souza Ramos³, Luciano Ricardo Braga Pinheiro⁴, Rogério Mercês Ferreira⁵, Tiago Antônio de Oliveira Mendes⁶, Claudia Fortes Ferreira⁷, Marilene Fancelli⁸ e Carlos Alberto da Silva Ledo⁹

¹Engenheira-florestal, mestranda pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bolsista CAPES, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Biólogo, mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Licenciado em Ciências Biológicas, doutor em Genética e Biologia Molecular, professor adjunto no DCBIO da UEFS, Feira de Santana, BA; ⁶Farmacêutico, doutor em Bioinformática, professor adjunto do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da UFV, Viçosa, MG; ⁷Engenheira-agrônoma, doutora em produção vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁹Agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas; pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, por seu alto valor nutricional e sua acessibilidade para todas as classes sociais. O Brasil é um dos maiores produtores de banana. No entanto, a presença de doenças e pragas ameaçam os plantios. O *Cosmopolites sordidus*, popularmente conhecido como moleque-da-bananeira, é uma das principais pragas da cultura, que ataca o rizoma, ocasionando perdas na produção e até a morte das plantas em casos mais severos. Controlar essa praga é um desafio, pois ela vive a maior parte do tempo dentro do rizoma, do caule ou do solo. O uso da tecnologia de RNA Interferente (iRNA) para o controle dessas pragas é uma técnica emergente e inovadora. O silenciamento de genes essenciais, se caracteriza pelo alto poder de bloqueio de expressões gênicas, afetando assim processos metabólicos, reprodução e a sobrevivência. O gene *alpha-amilase* desempenha um papel fundamental na digestão dos insetos, seu silenciamento pode levar o inseto à morte. Uma das principais vantagens dessa técnica é sua especificidade, atuando apenas nos genes-alvo da espécie.

Objetivo

Otimizar protocolo de amplificação gênica para posteriores estudos de iRNA no controle de moleque-da-bananeira.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Biologia Molecular, Entomologia e Virologia, da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As larvas do inseto foram coletadas em propriedades associadas à Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves (COOPATAN), Bahia. A pesquisa foi realizada a partir do intestino de larvas de *C. sordidus*. A extração de RNA foi feita via TRIZOL e sua conversão em cDNA pelo kit 1^a fita da Applied. Para confirmação do RNA, utilizou-se o gene de referencia EF-1a, específico de insetos. Também foi realizado o protocolo de otimização do gene-alvo *alpha-amylase*, desenhado especificamente para a broca-da-bananeira no software Primer 3 Plus. Os testes de otimização foram realizados em PCR, utilizando diferentes gradientes de temperatura no termociclador, variando de 50 a 61 °C, com o seguinte programa: 5' – 94 °C, (30" – 94 °C, 30" – gradiente variando 2 °C, 45" – 72 °C) 35 X, 5' – 72 °C e 10 ∞ °C.

Resultados

A validação das amostras foi realizada com o oligo EF-1a, comprovando a viabilidade do cDNA. A otimização do gene *alpha-amylase* testou distintos gradientes de temperatura variando de 50 a 61 °C, demonstrando uma temperatura de anelamento ideal em 54 °C, resultando, assim, na amplificação da banda esperada de 571 pb. Esses resultados, além de validarem a metodologia empregada, estabelecem uma base sólida para estudos futuros desse gene, contribuindo para estratégias de controle eficazes para *C. sordidus* via iRNA.

Conclusão

O protocolo de amplificação gênica mostrou-se eficiente para o primer de *alpha-amilase*, sendo confirmado como um candidato promissor para estudos de biocontrole de *Cosmopolites sordidus* por meio do iRNA.

Significado e impacto do trabalho

O trabalho otimiza o protocolo de amplificação gênica a partir de RNA de *C. sordidus*, facilitando os estudos de iRNA para controle sustentável dessa praga.

Peso e número de mudas de abacaxi 'BRS Diamante' produzidas em diferentes manejos de talo e tratamento com microrganismo benéfico

Ana Julia Costa dos Santos¹, Duílio de Castro Santos², Aristoteles Pires de Matos³ e Tullio Raphael Pereira de Padua⁴

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

Introdução

A introdução de novos genótipos de abacaxi nos polos de produção do Brasil requer a disponibilidade de mudas para os produtores. O abacaxizeiro é propagado vegetativamente, por meio de mudas presentes na planta, conhecidas como mudas tipo filhote ou rebentão. Uma alternativa é aproveitar talos de plantas que já produziram frutos via seccionamento para produção de mudas. Para alguns genótipos, por meio dessa técnica, é possível produzir até 20 mudas por talo. No entanto, a disponibilização só é obtida ao longo do tempo, uma vez que os talos não produzem todas as brotações ao mesmo tempo. Observações prévias com utilização de microrganismos indicam a possibilidade de acelerar a obtenção dessas mudas e disponibilizar material propagativo em menor tempo. Técnicas e práticas que possam reduzir os custos da operação de seccionamento, bem como acelerar o processo de desenvolvimento das mudas, podem ser ferramentas úteis para a rápida disseminação de novos genótipos. Assim, é importante avaliar a produtividade, bem como o peso médio de mudas de novos genótipos de abacaxi produzidos a partir de diferentes métodos de manejo de talo e de uso de microrganismo benéfico ao crescimento de plantas (MBCP), prática que tem obtido resultados interessantes para várias culturas.

Objetivo

Avaliar o número e o peso de mudas de abacaxi 'BRS Diamante' produzidas a partir de diferentes manejos de talos e de uso de microrganismo benéfico ao crescimento de plantas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da empresa Bioenergia Orgânicos, em Lençóis, Chapada Diamantina, BA. Foram avaliados quatro manejos de talos: 1. seccionados com presença da bainha das folhas; 2. seccionados sem a bainha das folhas; 3. talo inteiro (sem seccionamento) com a bainha das folhas; e 4. talo inteiro sem a bainha das folhas, na presença ou ausência de *Bacillus siamensis*, microrganismo benéfico ao crescimento de plantas (MBCP). O experimento foi conduzido em um esquema fatorial 4 x 2, com cinco repetições, e cinco talos por parcela, totalizando 200 talos. As avaliações foram realizadas mensalmente, com a colheita de mudas com pelo menos 7 cm de altura. Após a colheita, as mudas foram pesadas e transplantadas para canteiro de produção, onde foram cultivadas até atingirem tamanho adequado para plantio em campo. 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 SISVAR.

Resultados

Não houve efeito de interação entre manejos de talos e uso de MBCP para peso médio de mudas e número de mudas totais. Talos com bainha sem seccionamento apresentaram peso médio das mudas (53,37 g) superiores aos demais tratamentos, enquanto os talos seccionados apresentaram menor peso médio com valor mínimo para os talos seccionados sem bainha das folhas (22,23 g). De modo geral, o uso de microrganismos aumentou o peso médio das mudas (38,30 g). Talos seccionados com bainha apresentaram maior número médio de mudas por parcela (58,4), seguidos por talos seccionados sem bainha (51,8), enquanto talos inteiros, independentemente da presença da bainha, produziram menor número de mudas (28,2). Esses resultados indicam que um talo seccionado produziu, em média, 11,68 mudas, enquanto o talo inteiro produziu, em média e até o momento, 5,64 mudas. Houve diferença estatística com o uso de microrganismo, e se observou aumento no número médio de mudas, de 40,4 no tratamento sem presença de MBCP para 44,4 mudas produzidas em talos inoculados.

Conclusão

O seccionamento do talo diminuiu o peso médio das mudas. O número de mudas produzidas aumenta com a manutenção da bainha das folhas em talos seccionados e com o uso de microrganismo.

Significado e impacto do trabalho

O uso de microrganismos benéficos ao crescimento de plantas (MBCP) em talos seccionados de abacaxi aumenta a produção de mudas para atender à demanda existente para novos genótipos de abacaxi.

Poliembrionia de meio-irmãos tendo a cultivar porta-enxerto BRS Bravo como parental feminino

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, bolsista Embrapa/CNPq de Pós-doutorado, Cruz das Almas - BA; ⁴Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas-doces. Os porta-enxertos são fundamentais para a sustentabilidade da citricultura, dadas suas implicações positivas na produção e qualidade de frutos, assim como na resiliência da cultura frente a estresses bióticos e abióticos. É desejável que uma variedade porta-enxerto produza muitos frutos, com elevado número de sementes e alta taxa de poliembrionia. Em sementes com elevada poliembrionia, a embrião nucelar é eficiente, favorecendo a formação de indivíduos cuja constituição genética é idêntica à da variedade que se quer utilizar.

Objetivo

Avaliar o número médio de sementes por fruto e a porcentagem de poliembrionia de progênie de meio-irmãos tendo a cultivar porta-enxerto BRS Bravo (*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x [*C. xlimonia* Osbeck. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]), como parental feminino, a fim de identificar indivíduos com potencial de uso para porta-enxertos.

Material e Métodos

Na sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA, em junho de 2016, foi instalada a campo, em condição de sequeiro, uma população de híbridos compreendendo 1.329 meio-irmãos obtidos de polinizações abertas da cultivar porta-enxerto BRS Bravo, que se caracteriza por sua alta tolerância à seca e indução de elevada produtividade e qualidade de frutos às variedades copa de citros. Em 2024, estando os híbridos com oito anos de idade, após diversas avaliações dirigidas à resiliência ao déficit hídrico (grau de enrolamento foliar e capacidade de reidratação da planta após a ocorrência de chuvas imediatamente posteriores a períodos de forte escassez de água), ao vigor da planta e à resistência/tolerância à gomose-de-*Phytophthora* e à tristeza-dos-citros, foram selecionados 96 indivíduos. Destes, apenas 54 frutificaram, possibilitando a avaliação, com base em amostras de 15 frutos maduros de cada híbrido, do número médio de sementes por fruto e da poliembionia destas. A taxa de poliembrionia foi calculada com base no percentual de sementes com dois ou mais embriões, usando a fórmula: %P = (Total geral de sementes - total de sementes monoembriônicas) x 100 / Total geral de sementes.

Resultados

Constatou-se que 30 dos 54 híbridos avaliados apresentaram taxa de poliembrionia superior à da 'BRS Bravo', que é da ordem de 50%. Visto que a característica poliembrionia é dominante em relação à monoembrionia, tem-se que a taxa de poliembrionia dos parentais masculinos, desconhecidos, deve ser mais elevada que a do parental feminino 'BRS Bravo'. Não foi possível estabelecer uma relação direta entre a taxa de poliembrionia e o número médio de sementes por fruto, uma vez que alguns híbridos apresentaram baixo número médio de sementes e elevado percentual de poliembrionia.

Conclusão

Espera-se que os meio-irmãos selecionados tenham bom potencial de uso como porta-enxertos tolerantes à seca, dada sua adaptação ao ambiente da Unidade de Paisagem Tabuleiros Costeiros, que se caracteriza pela ocorrência de prolongados períodos de déficit hídrico associados a altas temperaturas.

Significado e impacto do trabalho

Desenvolvimento de variedades porta-enxerto, capazes de contribuir para a sustentabilidade da citricultura brasileira.

Reação de porta-enxertos de citros à inoculação com *Phytophthora nicotianae* em casa de vegetação por diferentes métodos de avaliação

João Vitor Puliani de Andrade¹, Mariana Roberta Ribeiro², Marina Ferreira da Vitoria³, Tatiane dos Santos Sena⁴, Mauro Marlon Bandeira da Silva⁴, Caio Bernardo⁵, Luis Felipe Louzada Gomes⁶, Eduardo Augusto Girardi⁷, Geraldo José da Silva Junior⁸, Eduardo Feichtenberger⁹ e Alécio Souza Moreira¹⁰

¹Estudante de Agronomia do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Barretos, SP; ²Engenheira-agrônoma, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ³Engenheira Florestal, doutora em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI-A/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ⁴Engenheiro-agrônomo, bolsista DTI-C/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ⁵Estudante de Agronomia no Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro "Victório Cardassi" (IMESB), Bebedouro, SP; ⁶Estudante de Agronomia do Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos, bolsista CNPq, Bebedouro, SP; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador do Fundecitrus, Araraquara, SP; ⁹Engenheiro-agrônomo, consultor, Itapetininga, SP; ¹⁰Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Campinas, SP.

Introdução

Espécies de *Phytophthora spp.* são as causadoras da gomose e provocam perdas na citricultura, especialmente em áreas com histórico da doença, onde o patógeno sobrevive no solo. No cinturão citrícola, que abrange São Paulo e triângulo de Minas Gerais, a espécie *Phytophthora nicotianae* é predominante e afeta principalmente porta-enxertos suscetíveis, como o limoeiro Cravo, um dos mais plantados no cinturão. Embora existam alguns estudos prévios que avaliaram a resistência de alguns porta-enxertos em casa de vegetação, o método de avaliação das mudas inoculadas ainda não é totalmente elucidativo para classificar e separar os genótipos quanto à resistência à *P. nicotianae*.

Objetivo

Avaliar e comparar novo método de avaliação de inoculação de porta-enxertos para classificação da resistência à *Phytophthora nicotianae* em casa de vegetação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação com porta-enxertos de citros com reações contrastantes à ocorrência de *P. nicotianae* em campo. Foram utilizadas mudas de sete porta-enxertos: Sunki Comum, S. Tropical, Limoeiro Cravo, Citrumelo Swingle, Flying Dragon, Laranjeira Tobias e *Poncirus trifoliata*, utilizado como padrão resistente. Mudas dos clones Siciliano 'Eureka', 'Genova' e 'Lisboa' foram utilizadas como padrão de suscetibilidade. As plantas foram mantidas em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado e receberam fertilização e irrigação diária, além de poda e solução de nitrato de cálcio para estimular o fluxo de seiva. A inoculação ocorreu em out/2023, em 5 a 10 plantas por porta-enxerto, por meio de discos de micélio de *P. nicotianae* aplicados no caule. As plantas foram podadas e irrigadas regularmente até abril/2024, quando as lesões foram avaliadas quanto à área (mm²) e a presença de necrose no centro das lesões. Os dados obtidos foram analisados por meio de comparação de área da lesão pelo de Scott-Knott ($p < 0,05$) e a proporção de plantas com necrose pelo teste de regressão logística para dados com distribuição binomial e pelo teste de Holm para comparar dados de proporção ($p < 0,05$) e processados no software R.

Resultados

As plantas inoculadas apresentaram diâmetro médio de 19,30 mm para lesão 1, e 7,09 mm para lesão 2. Os maiores diâmetros médios registrados ocorreram nas plantas de Gênova enxertadas em laranja azeda (controle positivo), maiores que 40,00 mm e os menores em limoeiro cravo, 7,31 mm. As lesões no clone 'Gênova' apresentaram o maior diâmetro médio, 41,79 mm na lesão 1 e o quarto maior para lesão 2. Por outro lado, o limoeiro Cravo apresentou os menores diâmetros médios, 7,31 mm para lesão 1, e 4,34 mm para lesão 2, embora a sua suscetibilidade em campo seja amplamente relatada na literatura. Quanto a avaliação da presença de necrose nas lesões, os clones de limão Siciliano apresentaram proporção de plantas com necrose acima de 60%, enquanto apenas 11 e 10% das mudas de Swingle e Flying Dragon apresentaram lesões com necrose. Já em *P. trifoliata* nenhuma planta apresentou lesões necrosadas.

Conclusão

Porta-enxertos suscetíveis no campo, como o limoeiro Cravo, apresentaram menores lesões, e indica que a medição de diâmetro e área de lesão em mudas não é ideal para avaliar a resistência. A análise da necrose nas lesões demonstrou potencial para distinguir genótipos, embora ajustes no delineamento experimental sejam necessários para melhorar a eficácia dessa metodologia.

Significado e impacto do trabalho

Métodos de avaliação da resistência de mudas de porta-enxertos de citros à *P. nicotianae* são necessários para subsidiar os citricultores no manejo da gomose em seus pomares.

Regeneração de ápices caulinares de híbridos de abacaxi oriundos do programa de melhoramento genético para estabelecimento de matrizes sadias in vitro

Adriel Sousa Matos Silva¹, Paulo Henrique da Silva², Davi Theodoro Junghans³ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁴

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

O complexo viral PMWaV (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*), causador da murcha do abacaxizeiro, pode ser encontrado em todo o país, afetando a produção e trazendo grandes prejuízos para o produtor. Para o lançamento dos novos híbridos gerados pelo programa de melhoramento genético é necessário o estabelecimento de um matrizeiro sadio para a produção de mudas em larga escala. Garantir que esses híbridos estejam sadios depende de um trabalho de limpeza clonal para a remoção do complexo viral. Uma das técnicas utilizadas é o cultivo de ápices caulinares com tamanhos do tecido meristemático reduzidos (0,5 mm - 1,0 mm) e que vem apresentando altas taxas de sucesso. Em abacaxi, essa técnica vem sendo utilizada para garantir a introdução de plantas sadias no BAG in vitro, assim como resgatar variedades contaminadas e estabelecer matrizeiros sadios, como no caso dos híbridos.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de regeneração a partir do cultivo de ápices caulinares in vitro de dez híbridos oriundos do programa de melhoramento do abacaxizeiro.

Material e Métodos

Os híbridos (344 x GOLD – 118), (344 x GOLD – 43), [344 x (73) – 75], BRS Soberano, (344 x GOLD – 132), BRS Real, BRS Imperial F. G., (344 x GOLD – 139), (Imp x Gold – 31) e Imperial SLC foram estabelecidos in vitro para a obtenção de 10 plantas de cada híbrido a serem utilizadas no trabalho. O procedimento é realizado em câmara de fluxo laminar, com auxílio de um microscópio estereoscópico. A redução do tamanho dos ápices foi feita por meio de secções transversais e longitudinais, reduzindo-os para aproximadamente 0,5 a 1,0 mm. Em seguida, cada ápice foi transferido para meio de regeneração, MS suplementado com BAP a 0,05 mg L⁻¹, ANA a 0,01 mg L⁻¹, sacarose a 30 g L⁻¹ e Phytigel® a 2,4 g L⁻¹ e incubados em sala de crescimento, onde foram mantidos a uma densidade de fluxo de fótons de 30 µmol/m²/s, temperatura de 25±1 °C e fotoperíodo de 16 h até o desenvolvimento de uma planta inteira.

Resultados

Os resultados do cultivo dos ápices indicam índices de regeneração que variaram entre os híbridos: 70% para Imperial F. G., 80% BRS Soberano, 90% (344 x GOLD – 118), 90% (344 x GOLD – 43), 90% (344 x Gold – 139), 100% [344 x (73) – 75], 100% BRS Real, 100% (Imp x Gold – 31), 100% Imperial SLC e 100% (344 x Gold – 132). Foi obtido um total de 100 plantas após a regeneração dos ápices. No entanto, 344 x GOLD – 132 apresentou um elevado índice de ápices mortos após a sua regeneração, que não se desenvolveram (70%). Após essa etapa, as plantas regeneradas serão submetidas ao processo de indexação para ser avaliada a efetividade da limpeza e a remoção do complexo viral dos tecidos.

Conclusão

O trabalho destaca que é possível a regeneração de ápices em tamanhos tão reduzidos, o que é fundamental para o processo posterior de indexação e de limpeza viral.

Significado e impacto do trabalho

Os elevados índices de regeneração obtidos são fundamentais para a produção de plantas livres de vírus e contribuindo para o estabelecimento de matrizeiros dos híbridos a serem lançados.

Seleção de diploides melhorados de bananeira quanto à tolerância a *Meloidogyne incognita*

Kamila Vitória Mazzei Crispim¹, Amanda Bahiano Passos Sousa², Anelita de Jesus Rocha³, Lilliane Santana Luquine⁴, Lavinia Bastos⁵, 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; ⁴Engenheira agrônoma, doutora em biotecnologia, estagiária bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵Estudante de agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa, bolsista Fapesb, 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 bananicultura está entre as atividades agrícolas de maior expressão econômica e social no Brasil. 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 *Meloidogyne incognita* está entre os nematoides mais danosos e disseminados em plantações de banana, causando galhas no sistema radicular e impedindo que a planta absorva água e nutrientes, afetando o seu crescimento. Além dos danos diretos causados às bananeiras e plátanos, a presença deste parasita pode comprometer a resistência das cultivares melhoradas, principalmente, com relação ao mal-do-Panamá, doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*. Portanto, o desenvolvimento de cultivares de bananeiras por meio de melhoramento genético precisa levar em consideração a resistência aos nematoides.

Objetivo

Avaliar a reação de diploides melhorados de bananeira ao nematoide da galha (*Meloidogyne incognita*).

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 cinco genótipos provenientes do banco de germoplasma do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura, incluindo as cultivares testemunhas Grande Naine e Prata Anã, para nível de comparação, respectivamente consideradas altamente suscetível e pouco resistente ao nematoide. Os inóculos purificados de *Meloidogyne incognita* foram obtidos da coleção de isolados do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa. Após atingirem a altura máxima de 25 cm, as plantas foram inoculadas 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 ($RF = \text{População final} / \text{População inicial}$) e a reação dos genótipos de bananeira a *M. incognita* foi determinada pelos critérios de Moura e Régis (1987), levando em consideração a redução do FR (RFR). Os cálculos referentes à análise estatística foram realizados no software R.

Resultados

Quanto ao RFR, os cinco diploides melhorados apresentaram menor suscetibilidade à *M. incognita* em relação às testemunhas Grande Naine (altamente suscetível) e Prata Anã (pouco resistente). Os genótipos CNPMF 0534, CNPMF 0519, CNPMF 0536, CNPMF 0993 e CNPMF 0557 foram considerados moderadamente resistentes.

Conclusão

As testemunhas Prata Anã e Grande Naine apresentaram resultados dentro do esperado quanto à sua resistência e suscetibilidade, respectivamente. Os diploides melhorados apresentam resistência superior aos materiais de Prata Anã e Grande Naine, podendo ser considerados para programas de melhoramentos futuros, visando o controle de nematoides.

Significado e impacto do trabalho

Os diploides melhorados contribuem com resistência a doenças e características agrônômicas favoráveis. Por esse motivo, são considerados promissores para o desenvolvimento de híbridos resistentes, visto que a resistência da planta oferece uma maneira eficaz de escapar da perda de rendimento devido a fitonematoides parasitas.

Uma análise da taxa de reposição e da produtividade da mandioca no Brasil

Samanta de Jesus Pinto¹, Aline Machado Pires², Gilmar Souza Santos³ e Clóvis Oliveira de Almeida⁴

¹Estudante de Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas da UFRB, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

²Estudante de Gestão de Cooperativas da UFRB, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Economista e Biólogo, doutor em Engenharia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA.

Introdução

O artigo avalia a evolução da área plantada da mandioca no Brasil entre 1988 e 2022 por município, comparando-a com o desempenho em produtividade no mesmo período e com a quantidade atual produzida de mandioca em 2022. Essa abordagem permite uma avaliação abrangente das mudanças e tendências na produção de mandioca ao longo das últimas décadas.

Objetivo

Analisar as mudanças na área plantada de 1988 a 2022, produtividade e quantidade produzida da mandioca no Brasil em 2022, com foco nas variações observadas em estados como Paraná e Bahia.

Material e Métodos

Foram usados dados da pesquisa agropecuária do SIDRA e arquivos vetoriais (shapefiles) do IBGE. As planilhas da produção de mandioca do IBGE foram importadas para o QGIS, onde foram criados os mapas temáticos para análise das evoluções e da produtividade. Importante ressaltar que a taxa média de variação da área plantada é uma média das taxas anuais e foi usada para calcular a taxa de crescimento, tendo como base de referência a taxa de reposição, igual a 1.00.

Resultados

No período de 1988 a 2022, cerca de 894 dos 5.563 municípios brasileiros, (16,1% do total), apresentaram uma taxa média de reposição abaixo de 1,00. No mesmo intervalo, alguns estados mantiveram ou reduziram a área área plantada de mandioca (taxa de reposição igual ou menor que 1,00). O Paraná, por exemplo, apresentou uma taxa média de 1,00, porém teve uma elevação na sua quantidade produzida e, por consequência, na produtividade, que passou de 21 t/ha em 1988 para 24 t/ha em 2022. Em contraste, outros estados, como a Bahia teve uma taxa de média de variação igual a 1,04 (taxa de reposição maior que 1), com redução considerável na produtividade no período (13 t/ha em 1988 para 8 t/ha em 2022). Esse cenário levou a uma diminuição na quantidade produzida, apesar do aumento médio na área cultivada do Estado.

Conclusão

Para entender a redução ou aumento da área plantada e da produtividade da mandioca é essencial realizar uma análise aprofundada e observar fatores como condições climáticas, práticas de manejo, adubação, cultivares e presença ou ausência de feculares entre outros. As regiões Oeste, Noroeste e Norte do Paraná, por exemplo, apresentaram alta evolução de produtividade no período impulsionado pela presença de fécula, que estimularam os produtores a buscarem orientação técnica, adubos adequados e a análise de solo, visando soluções eficazes e um aumento sustentável na produtividade.

Significado e impacto do trabalho

Este trabalho realizou uma rápida análise da taxa de reposição e produtividade da mandioca no Brasil no período de 1988 a 2022, destacando sua importância para a estabilidade da produção e indicando aspectos importantes para a melhoria do desempenho e da gestão agrícola.

Uso da manipueira como alternativa na composição de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo

Carla do Vale Santana¹, Zanon Santana Gonçalves², Fabiano Oliveira de Paula Oliveira³, Sidnara Ribeiro Sampaio⁴, Idalia Souza Santos⁵, Lucas Kennedy Silva Lima⁶ e Onildo Nunes de Jesus⁷

¹Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bolsista da Fapesb/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Biólogo, doutor em Genética e Biologia Molecular, bolsista EV-3 do CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Agroecólogo, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas, bolsista EV-3 do CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Licenciada em Educação do Campo, bolsista EV-3 do CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, UEFS/Embrapa/Capes; ⁶Licenciado em Ciências Agrárias, doutor em Ciências Agrárias, professor da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; ⁷Agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil destaca-se como maior produtor e consumidor mundial de maracujazeiro-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis* Sims). Essa variedade de maracujá ocupa cerca de 90% dos pomares comerciais em território nacional, porém a produtividade nacional ainda é baixa (15,3 t h⁻¹). Ao menos em parte, essa baixa produtividade está associada a baixa qualidade das mudas produzidas. Para minimizar esse problema o uso de substratos com propriedades químicas, físicas e biológicas adequadas e com aporte nutritivo é uma alternativa para a produção de mudas vigorosas. Além disso, é importante que o custo de produção das mudas seja suficientemente baixo para os produtores. Essa redução pode ser obtida por meio de resíduos de baixo custo. A manipueira é um resíduo proveniente do processamento da mandioca e pode ser uma fonte alternativa para a nutrição das plantas que pode ajudar a minimizar os efeitos negativos causados pelo descarte inapropriado do material na natureza gerando passivo ambiental.

Objetivo

Desenvolver um substrato adequado para a produção de mudas de qualidade do maracujazeiro-amarelo e investigar o potencial de uso da manipueira como fonte de nutrientes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA) em delineamento inteiramente casualizado composto por 10 tratamentos com 4 repetições de 5 plantas por parcela. Os tratamentos avaliados foram: S1, carolina®; S2, fibra + vivatto® + osmocote; S3, fibra + vermiculita + bokashi; S4, fibra + solo + bokashi; S5, fibra + vermiculita + hidrogel enriquecido com adubo foliar forth®; S6, fibra + solo + hidrogel enriquecido com adubo foliar forth®; S7, fibra + vermiculita + manipueira; S8, fibra + solo + manipueira; S9, fibra + vermiculita + hidrogel com manipueira; e S10, fibra + solo + hidrogel com manipueira. As manipueiras utilizadas para o enriquecimento dos substratos foram obtidas da Cooperativa de Agricultores do Vale do Itaitinga (Alcobaça, BA) e de produtores locais de farinha do município de Maragogipe (Batatan). Após 15 dias de fermentação dos substratos foi realizada a semeadura das sementes de *P. edulis* (BGP418) aos substratos formulados. Aos 30 e 60 dias após a semeadura (DAS) foi mensurada as variáveis de altura das plantas, diâmetro de caule, número de folhas, teor de clorofila total, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. As mudas também foram avaliadas por meio da avaliação colorimétrica CIE-LAB (L^*a^*b) e teor de clorofila total, sendo a primeira avaliação realizada aos 28 DAS, e as demais foram realizadas semanalmente até completar 56 DAS. Os dados foram submetidos à análise de agrupamentos e correlação e as médias agrupadas pelo teste Skott-Knott ($p \leq 0,05$), utilizando o programa R.

Resultados

As mudas produzidas com os substratos S2, S3, S4, S5 e S6 apresentaram as melhores estimativas para as sete características analisadas nos dois períodos de avaliação. A utilização de manipueira na concentração de 50% (S8) também proporcionou mudas com qualidade superior aos tratamentos com manipueira (S7, S9 e S10). Não houve diferença no teor de clorofila total em função do tipo de manipueira utilizada, embora houve uma tendência de queda no teor de clorofila ao longo do tempo, principalmente nos substratos S6, S7, S8, S9 e S10. Os resultados indicam potencial de uso da manipueira na composição de substrato para a produção de mudas de maracujá-amarelo.

Conclusão

O substrato S8 pode ser recomendado para a formação de mudas do maracujazeiro-amarelo pois o desempenho foi similar a substratos já recomendados para a cultura do maracujá.

Significado e impacto do trabalho

Neste estudo foi utilizado a manipueira como alternativa na composição de substratos para a produção de mudas do maracujá-amarelo. As mudas produzidas são de qualidade semelhantes há outros substratos já validados no maracujá.

Uso de agente antiviral para limpeza de patógenos associados ao couro de sapo em mandioca

Bruna Nunes das Virgens¹, Antônio da Silva Souza², Eder Jorge de Oliveira², Karen Cristina Fialho dos Santos³ e Andresa Priscila de Souza Ramos⁴

¹Engenheira-agrônoma, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/ Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB; ²Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutora, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O couro de sapo da mandioca (Cassava Frog Skin Disease-CFSD) tem sido considerada uma das doenças mais importantes na atualidade, tornando-se uma das principais adversidades limitantes à cultura de mandioca nas Américas, uma vez que seus danos podem ocasionar em 100% de perda da produção.

Objetivo

Testar a quimioterapia na limpeza clonal de genótipos de mandioca, com a utilização de diferentes concentrações do antiviral ribavirina, visando a obtenção de plantas isentas dos patógenos associados a doença do couro de sapo da mandioca, notadamente em relação ao fitoplasma.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Cultura de Tecidos e Biologia Molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram utilizadas plantas de mandioca dos acessos 'Olho de Pomba' (BGM0145) e 'Cambraia I' (BGM0226), que apresentaram sintomas visuais de infecção pela CFSD no Banco Ativo de Germoplasma. As hastes dessas plantas foram coletadas, seccionadas em manivas de aproximadamente 20 cm de comprimento e plantadas em vasos em casa de vegetação. Após 15 dias, brotos com 2 cm de tamanho, foram coletados, desinfestados e tiveram seu tamanho reduzido para 0,2 mm. Logo em seguida, foram estabelecidos in vitro no meio de cultura 4E e mantidos em sala de crescimento sob as condições controladas de temperatura de 27 ± 1 °C, intensidade luminosa de $30 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e fotoperíodo de 16 horas. As plantas produzidas foram micropropagadas, seccionadas em miniestacas de 0,5 cm de tamanho e submetidas ao meio MS suplementado com diferentes concentrações do antiviral ribavirina (0 mg L^{-1} , 5 mg L^{-1} , 10 mg L^{-1} , 15 mg L^{-1} e 20 mg L^{-1}), acrescido de 20 g L^{-1} de sacarose e $2,4 \text{ g L}^{-1}$ de Phytigel®, com o pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem a 120 °C por 20 minutos. Posteriormente, as plantas foram cultivadas em sala de crescimento sob as condições ambientais citadas anteriormente. Após 60 dias, foi extraído o DNA das folhas coletadas dos genótipos estudados, utilizando o kit comercial Wizard® genomic DNA Purification Kit. Por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR), utilizando os iniciadores P1/P7 e FTP, foi realizada a indexação para detecção do fitoplasma, que é patógeno integrante do CFSD. Os produtos da PCR foram aplicados em gel de agarose 1%, a corrida eletroforética foi realizada a 60 volts por 2 horas e a visualização foi fotodocumentada em transiluminador com luz UV. O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial com dois genótipos e cinco concentrações de ribavirina, com 10 repetições por tratamento, cada repetição representada por uma miniestaca em um tubo de ensaio.

Resultados

Em todos os tratamentos com concentrações de ribavirina houve desenvolvimento das plantas, que, de modo geral, apresentaram boa capacidade regenerativa e alta viabilidade. Entretanto, foram observados sintomas fitotóxicos de clorose e redução do crescimento das plantas nas concentrações de 10 mg L^{-1} , 15 mg L^{-1} e 20 mg L^{-1} de ribavirina. À partir da concentração de 10 mg L^{-1} do antiviral, 100% das plantas apresentaram diagnóstico negativo para o fitoplasma.

Conclusão

A partir da concentração de 10 mg L^{-1} , a ribavirina se mostrou eficiente na eliminação do fitoplasma associado ao CFSD em plantas micropropagadas de mandioca. Entretanto, para incorporar a ribavirina no processo do cultivo in vitro da mandioca, são imprescindíveis trabalhos complementares para avaliação da limpeza não só do fitoplasma como de outros patógenos associados ao complexo CFSD e do possível efeito tóxico do antiviral nas fases seguintes de aclimatização e de desenvolvimento das plantas no campo.

Significado e impacto do trabalho

A limpeza clonal mediante a erradicação do fitoplasma com o emprego do antiviral ribavirina implicará na eliminação desse fator limitante para a produção de raízes e permitirá a produção de plantas de mandioca com qualidade fitossanitária.

Uso de marcadores de DNA na identificação de cruzamentos promissores entre cultivares de bananeira e diploides melhorados visando o desenvolvimento de variedades tolerantes à murcha de *Fusarium*

Renata Darília Moraes de Jesus¹, Juliana Rodrigues Sampaio², Andresa Priscila de Souza Ramos³ e Edson Perito Amorim⁴ e Claudia Fortes Ferreira⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, Estudante do Curso de Genética e Melhoramento da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB);

³Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia (Ciências do Solo), doutora em Agronomia (Ciências do Solo), analista do Laboratório de Biologia Celular e Molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenhiera-agrônoma, doutora em Produção Vegetal (com ênfase em melhoramento genético de plantas e biologia molecular), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Apesar do Brasil ser um dos maiores produtores de banana, sua produtividade ainda está abaixo da média global. Isso se deve principalmente à baixa variabilidade genética e à falta de variedades comerciais que combinem alto rendimento, bom desempenho agrônomico e resistência/tolerância aos principais fatores bióticos e abióticos. A murcha de *Fusarium*, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), é uma grave ameaça à cultura, pois além do fungo sobreviver no solo por anos em estruturas denominadas de clamidosporos, inviabilizando áreas de plantio, o controle químico é inexistente, o que torna o uso de variedades resistentes o principal método de controle. A Raça 4, a forma mais agressiva do fungo, ainda não se encontra no Brasil, mas o melhoramento preventivo é a melhor alternativa quando da sua chegada. Uma forma de aumentar a base genética de *Musa* spp. e delinear as estratégias de melhoramento, é por cruzamentos entre diploides contrastantes para obtenção de diploides melhorados e o cruzamento destes, com variedades comerciais.

Objetivo

Identificar a maior dissimilaridade genética entre os diploides melhorados e maior similaridade genética entre diploides melhorados e triploides (comerciais), para uso em cruzamentos no desenvolvimento de variedades mais produtivas e com características agrônomicas e organolépticas de interesse.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura utilizando diploides melhorados (CNPMF 0612, CNPMF 0998, CNPMF 0534, CNPMF 1323 e ac0010101601) e cultivares triploides comerciais (Williams, Grande Naine, Nanica, Prata-anã e Maçã). Foram empregados marcadores de DNA do tipo SSR (*Simple Sequence Repeats*): mMaCIR08, mMaCIR13, mMaCIR39, mMaCIR40, mMaCIR45, mMaCIR164, mMaCIR214, mMaCIR231 e mMaCIR307, e ISSR (*Inter Simple Sequence Repeats*): TriTGT5'CR, TriTGT51CY, TriAAG 3'RC e TriCCG 3'RC. As reações de PCR foram submetidas a ciclos de desnaturação, anelamento e extensão, com temperatura de anelamento específica para cada combinação de primers e os produtos amplificados em gel de agarose. As bandas resultantes foram computadas e a construção da matriz de dissimilaridade genética obtida pelo índice de Jaccard, utilizando-se o software R e pacotes *prabclus*, *ade4* e *Nbclust*.

Resultados

Os diploides melhorados mais dissimilares entre si foram o CNPMF0998 e CNPMF0612, e CNPMF1323 e CNPMF0998. Os diploides melhorados mais similares entre as variedades comerciais foram ac0010101601 e CNPMF0612, que apresentaram maior similaridade com as variedades comerciais Williams, Grande Naine e Nanica.

Conclusão

Os marcadores moleculares utilizados foram eficientes na distinção entre os acessos. Os diploides melhorados CNPMF0998 e CNPMF1323 devem ser indicados para cruzamentos entre si visando aumento da base genética de *Musa* spp.. Os diploides mais similares entre as variedades comerciais, ac0010101601 e CNPMF0612, são indicados para cruzamentos visando obtenção de variedades mais produtivas e resistentes a fatores bióticos e abióticos.

Significado e impacto do trabalho

A avaliação da diversidade genética por meio de marcadores de DNA entre genótipos de bananeira pode direcionar as estratégias de cruzamento, visando aumentar a base genética e desenvolver variedades mais atrativas tanto para o produtor quanto consumidor.

Utilização de nanopartículas de prata (AgNPs) biossintetizadas para desenvolvimento de mudas de qualidade vegetativa de abacaxizeiro cv. BRS Imperial (*Ananas comosus* (L.) Merril. Cv. BRS Imperial)

Maiara Velame da Silva¹, Cintia Paula Feitosa Souza², Edrian Mania³, Saulo Alves Santos de Oliveira⁴, Fernanda Vidigal Duarte Souza⁵, Carlos Alberto da Silva Ledo⁶ e Cláudia Fortes Ferreira⁷

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fabesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, Cruz das Almas, BA; ³Bacharel de física, doutor em física, professor adjunto na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Coordenador do Instituto de Ciência, Inovação e Tecnologia do Estado da Bahia de Nanotecnologia (INCITE de Nanotecnologia), Feira de Santana, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, doutora em biologia celular, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A agricultura sustentável ainda é um grande desafio para o setor agrícola. O uso de nanopartículas (NPs) na agricultura mostra que essas moléculas podem ser usadas para acelerar o crescimento de plantas por viabilizar melhor aproveitamento dos nutrientes do solo, mas seus efeitos no crescimento de mudas de abacaxi, ainda não são conhecidos. Os efeitos de combinações de NPs de prata (AgNO₃), com e sem ácido tânico e em conjunto, no crescimento e desenvolvimento de mudas de abacaxi BRS Imperial, é o ponto de partida para o desenvolvimento do presente trabalho.

Objetivo

Desenvolver um protocolo de uso de Ag(NP) para avaliar os efeitos na promoção de crescimento de mudas de abacaxizeiro da cv. 'BRS Imperial'.

Material e Métodos

Foi instalado um experimento com o abacaxi BRS Imperial em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), distribuído em quatro tratamentos (T1 = controle; T2 = 64 ppm de Ag(NO₃); T3 = 128 ppm de ácido tânico; e T4 = Ag(NO₃) + Ácido tânico – 64 ppm nitrato de prata + 128 ppm de ac. tânico), com dez repetições e cinco plantas por parcela. As plantas foram plantadas em vasos de 3 L com substrato misto e as folhas borrifadas até o escorrimo por 5 dias, com as soluções dos diferentes tratamentos. As seguintes variáveis de crescimento foram mensuradas: altura de planta – AP (cm); diâmetro da copa – DC (cm); número de folhas – NF; largura da folha – LF (cm); e comprimento da folha D – CFD (cm). Os dados foram submetidos às pressuposições da ANAVA e conduzida a análise multivariada.

Resultados

Não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey em 5% e as plantas de todos os tratamentos mostraram bom desenvolvimento e vigor ao final do experimento. Esse primeiro estudo indica que as concentrações de Ag(NO₃) e ácido tânico utilizadas não causaram danos ao crescimento das mudas e serão aumentadas no próximo experimento. A análise de componentes principais apontou as variáveis comprimento da folha D (CFD) e diâmetro da copa (DC) como as mais representativas, e devem ser avaliadas em estudos futuros. Essa informação é de suma importância, uma vez que o CFD é a principal variável usada pelos produtores para prever uma boa colheita.

Conclusão

Não houve efeito residual do uso das nanopartículas nas mudas da cultivar BRS Imperial. Esta informação é de relevância e servirá de base para a tomada de decisão quanto às novas concentrações a serem usadas para fins de promoção de crescimento de mudas. Desta forma, pretende-se aliar, à esta nova etapa da pesquisa, bactérias promotoras de crescimento, de forma a suprir um dos maiores gargalos da cadeia produtiva da cultura, a demanda por uma produção em larga escala de mudas de alta qualidade.

Significado e impacto do trabalho

A importância desse experimento inicial é que servirá de base para utilização de Ag(NP) para fins de obter mudas de abacaxi mais saudáveis e de alta qualidade vegetativa.

Variedades de mandioca industrial para o Agreste Potiguar

Ítalo Mateus Duarte de Souza¹, Jaevesson da Silva², Moisés Eduardo Dantas Ginani³, Giselly Medeiros de Araújo⁴ e Livia Moreira Gadelha⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura/CNPq/ITI-A, Mossoró, RN; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Mossoró, RN; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura/CNPq/IC, Mossoró, RN; ⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

Introdução

A mandioca tem sido amplamente cultivada na região Agreste Potiguar do Rio Grande do Norte, com a necessidade de introdução de variedades mais produtivas e adaptadas ao cultivo mecanizado. A diversidade genética presente nesta espécie vem garantindo a produção de novas variedades, principalmente para atender a indústria de processamento. A modernização da mandioca tem sido impulsionada por inovações sustentadas, a exemplo de variedades resistentes a doenças, com alto teor de matéria seca ou amido, próprias para a mecanização e elevada produtividade.

Objetivo

Avaliar diferentes variedades de mandioca industrial para a microrregião Agreste Potiguar do Rio Grande do Norte.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Lagoa D'Anta, RN, na microrregião Agreste Potiguar, em área de produtor, entre junho/2023 a junho/2024, em cultivo de sequeiro, em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições e 39 variedades: 1. BR-18-029-23, 2. BRS Kiriris, 3. BR-18-038-05, 4. BR-18-F2Polwx-029-28, 5. BR-18GS-128-24, 6. BR-18GS-111-6, 7. BR-18GS-111-57, 8. Corrente, 9. BRS Novo Horizonte, 10. BRS Formosa, 11. BR-18-150-11, 12. BR-11-34-64, 13. BR-18GS-084-22, 14. BR-18-038-03, 15. BR-18-036-12, 16. BR-18GS-111-21, 17. BR-18GS-134-29, 18. Cigana, 19. BR-18GS-111-54, 20. BR-11-34-41, 21. BR-18GS-131-11, 22. BR-18GS-111-23, 23. BRS-Poti-Branca, 24. BR-18-F2Polwx-047-02, 25. BR-18-036-11, 26. BR-18GS-111-45, 27. BR-18-124-23, 28. BR-18GS-080-24, 29. BR-18-006-04, 30. Vassoura Preta, 31. BR-18GS-084-2, 32. Eucalipto, 33. BR-14-010-11, 34. BR-18-036-08, 35. BR-18GS-084-34, 36. BR-18-040-40, 37. BR-18GS-109-10, 38. Bujaninha e 39. Manivainha (20 plantas por parcela). Utilizou-se o espaçamento em fileira simples de 0,90 x 0,80 m (13.889 plantas/ha). Os manejos de adubação, das plantas espontâneas e das pragas/doenças seguiram-se os utilizados pelo produtor. Aos 12 meses de idade avaliaram-se as alturas da planta e da bifurcação, o diâmetro do caule, o número de raízes por planta, as massas frescas da parte aérea e de raízes ($t\ ha^{-1}$), e o teor (%) e o rendimento em amido ($t\ ha^{-1}$). Os dados foram submetidos à análise de variância, com o teste F, e as médias agrupadas pelo teste de Skott-Knott ($p<0,05$), pelo programa estatístico Sisvar.

Resultados

Houve diferenças entre as variedades para todas as características avaliadas. As variedades foram agrupadas pela superioridade de resposta, destacando-se a variedade 6 para altura da planta (3,14 m), a 23 para o diâmetro do caule (2,77 cm), e as variedades 5, 10, 11, 12 e 35 sem a presença de bifurcações ou a variedade 6 com bifurcação alta (2,10 m). A variedade 1 se sobressaiu pela produtividade de biomassa aérea ($42,6\ t\ ha^{-1}$); enquanto, a variedade 33 pelo número de raízes por planta (5,9 raízes); e a variedade 2 pela biomassa de raízes ($37,4\ t\ ha^{-1}$). Observaram-se que 16 variedades produziram acima de $20\ t\ ha^{-1}$. A variedade 39 destacou-se pelo teor de amido nas raízes (34,6%), enquanto 17 variedades apresentaram teor acima de 30%; além disso, o rendimento em amido, foi superior na variedade 38 ($10,29\ t\ ha^{-1}$ ou 205,8 sacos de 50 kg).

Conclusão

As variedades melhoradas apresentaram características agrônômicas para indicação de cultivo na região Agreste Potiguar, com possibilidade de avaliações comerciais ou recombinações para obter variedades com maior número de características favoráveis ao plantio mecanizado, alta produtividade e elevado teor de amido.

Significado e impacto do trabalho

Disponibilização de novas variedades de mandioca para a região Agreste Potiguar, com foco em cultivo mecanizado e maiores produtividades de raízes e amido.

Recursos naturais e mudança do clima

Anatomia foliar de plantas in vitro de citros em comparação à diferentes níveis de ploidia

Caio Cezar Carvalho Marinho¹, Michelle dos Santos Oliveira², Izabella Oliveira Carvalho³, Karen Cristina Fialho dos Santos⁴, Antônio da Silva Souza⁵ e Walter dos Santos Soares Filho⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CNPq, 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; ⁴Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônoma Biotecnologia, pesquisador 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

A anatomia vegetal é fundamental nos programas de melhoramento genético, tendo em vista que compreende um conjunto de técnicas pelos quais pode ocorrer maior entendimento dos processos fisiológicos de determinada espécie. No caso de plantas que foram submetidas à indução da duplicação cromossômica, nas quais plantas duplo-haploides ou poliploides podem ser adquiridas, esse tipo de análise possibilita o entendimento das condições vegetais após o tratamento com os agentes antimitóticos utilizados. Esses indivíduos gerados são essenciais tanto para aumentar a previsibilidade nos cruzamentos quanto para a obtenção de produtos com maior valor agregado, nos programas de melhoramento de citros.

Objetivo

Analisar comparativamente a anatomia e a ploidia de diferentes genótipos de citros, visando compreender a influência da variação cromossômica nas características estruturais na anatomia foliar.

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, BA. As folhas foram coletadas a partir de um experimento previamente instalado, utilizando agentes antimitóticos para indução da duplicação cromossômica, em condições in vitro. Para o estudo e a avaliação da ploidia foram utilizadas as tangerineiras 'Dancy' (*Citrus tangerina* Hort. ex. Tanaka) e 'Clementina' (*C. clementina* Hort. ex. Tanaka). A fim de determinar a quantidade de DNA foram coletadas pequenas porções de folhas dos genótipos, com posterior maceração juntamente com o padrão de *Crotalaria breviflora* DC. Utilizou-se o tampão LB01 para obtenção dos núcleos celulares. Os núcleos foram corados com 25 µL de iodeto de propídio e a quantificação do DNA foi realizada por citometria de fluxo. Após a identificação, outras folhas foram coletadas, fixadas em solução Karnovsky, desidratadas em série alcoólica-etílica e infiltradas com resina glicol-metacrilato. As seções transversais foram obtidas em micrótomo rotativo com seções de 7-10mm de espessura. Os cortes foram corados com azul de toluidina e as fotomicrografias foram feitas em microscópio com câmera acoplada.

Resultados

Nas folhas da tangerineira 'Dancy' foram identificados indivíduos diploides, tetraploides e mixaploides, enquanto na tangerineira 'Clementina' identificou-se haploides, diploides, tetraploides e mixaploides. De modo geral, as características observadas nos cortes anatômicos mostraram que, visualmente, as folhas tetraploides apresentaram maior densidade celular do que as diploides e haploides, respectivamente. As folhas haploides se apresentaram com menor espessura e com feixe vascular menos pronunciado. Em contrapartida, as folhas mixaploides apresentaram maior concentração de feixes vasculares próximo à nervura central, sendo esses fragmentados. Nas folhas diploides, há também a maior proximidade das cavidades secretoras ao feixe vascular, que difere, em grande parte, das demais ploidias, onde essas estruturas se mostraram um pouco mais afastadas. O lúmen das cavidades secretoras também se mostrou mais pronunciado nas amostras diploides. Em relação à estrutura celular, para ambas as espécies, tanto o parênquima paliádico quanto o lacunoso se mostraram em conformação mais organizada nas folhas diploides do que nas tetraploides e mixaploides. Já para o haploide analisado, os parênquimas foram dispostos de forma mais justa e coesa.

Conclusão

A ploidia exerce importante influência na anatomia foliar.

Significado e impacto do trabalho

O conhecimento da anatomia foliar de uma espécie é fundamental para o entendimento dos diversos processos fisiológicos que são observados em laboratório e em campo. Plantas de diferentes ploidias são importantes para o melhoramento genético clássico e podem causar alto impacto na compreensão das espécies cítricas estudadas.

Avaliação e seleção de pomeleiros em duas safras de produção nas condições do Recôncavo Baiano

Ronei Pereira de Almeida Silva¹, Ronald Pereira de Almeida de Silva², Antonio Souza Neto³, Cristina de Fátima Machado⁴ e Orlando Sampaio Passos⁵

¹Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsa-estágio da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Genético e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Embora a citricultura brasileira tenha avançado, ainda há uma escassez de variedades em cultivo, em grande parte devido ao baixo investimento em cultivares apropriadas para mesa. O pomeleiro, espécie considerada um híbrido natural da toranja, se apresenta como uma excelente alternativa para diversificar a citricultura no país, tendo em vista a qualidade dos frutos, especialmente em relação aos pomelos pigmentados, com polpa rosada e vermelha, 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 morfoagronômicos, visando selecionar acessos superiores para qualidade de fruto e produção.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura e no Laboratório de Pós-Colheita, em duas safras de produção (2023/2024). Foram avaliados 32 acessos de pomelos (*Citrus paradisi* Macf.), procedentes do Banco Ativo de Germoplasma BAG-Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Todos os acessos foram enxertados no porta-enxerto citrandarin 'San Diego'. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC), com duas plantas por parcela, com 13 anos de idade, cultivadas em sistema de sequeiro e dispostas no espaçamento 5,0 x 2,0 m. Quarenta e cinco descritores morfoagronômicos foram avaliados, sendo 31 quantitativos e 14 qualitativos. Os dados quantitativos obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, com o auxílio do programa 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', e largura do fruto (7,90 cm) para o pomelo 'Hamilton'. Verificou-se que o Pomelo 'Foster' apresentou menor espessura (4,25 mm), enquanto o pomelo 'Howell Seedless', a maior (7,81 mm). Em relação ao rendimento da polpa, o maior valor (50,62%) foi observado para o pomelo 'Gardner' e o menor (27,21%), para o 'Davis Seedless'. Quanto ao teor de sólidos solúveis totais, o maior valor (10,52 °Brix) foi observado para o pomelo 'Jonchinsen' e o menor (7,87 °Brix), para o pomelo 'Hamilton'. No que tange a relação SS/AT, aferiu-se no 'Triumph' o menor valor (4,35) e no 'Davis Seedless', o maior (12,01). Quanto à colheita dos frutos, os acessos mais precoces foram 'CRC Branco' e 'Foster' (maio), seguidos dos precoces (11 acessos), os de meia estação (junho), que compreenderam 15 acessos, e, por último, os tardios (agosto) 'Duncan', 'Triumph' e 'Windsor'. Os acessos que se destacaram quanto ao número de frutos por plantas e produção foram: 'Starret' (103 frutos e 47 kg/planta); 'Bryan' (102 frutos e 44 kg/planta); 'CRC Rosa' (97 frutos e 42 kg/planta); e 'Alonso' (73 frutos e 36 kg/planta).

Conclusão

Os descritores morfológicos e agronômicos utilizados no estudo foram capazes de discriminar os acessos superiores quanto à qualidade de fruto ('Rio Red', 'Red Blush', 'Starret' e 'Gardner') e produção ('Starret', 'Bryan' e 'CRC Rosa'), os quais podem ser usados no melhoramento.

Significado e impacto do trabalho

O trabalho permitiu a seleção de acessos superiores. Portanto, apresenta utilidade prática em trabalhos futuros, visando o desenvolvimento e obtenção de novas variedades pelo programa de melhoramento genético de citros.

Banco Ativo de Germoplasma do mamoeiro (BAG-mamão): dados de passaporte, caracterização e uso no melhoramento genético

Rosenilda do Vale Santana¹, Daiane Sampaio de Santana², Francisco José da Silva Fiuza Júnior³, Franklin Damasceno Carvalho⁴, Hellen Cristina da Paixão Moura⁵ e Onildo Nunes de Jesus⁶

¹Discente de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, discente de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Discente de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Fruticultura, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista CNPq, 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

A conservação da diversidade genética das espécies através dos bancos de germoplasma (BAGs) é de grande importância para ações dos programas de melhoramento genético do mamoeiro (*Carica papaya* L.). O banco de germoplasma de mamoeiro (BAG-mamão) da Embrapa Mandioca e Fruticultura foi instituído em 1995 e atualmente possui 155 acessos, oriundos de coletas realizadas no Brasil e em outros países, e reúne espécies dos gêneros *Carica*, *Vasconcellea* e *Jacaratia*. A partir dessa diversidade são realizados trabalhos de conservação (in vivo, in vitro e por sementes), caracterização e uso da variabilidade, sobretudo para os caracteres de frutos e resistência a doenças. A caracterização é realizada por meio de descritores morfológicos e agrônômicos usando métodos convencionais e imagens digitais.

Objetivo

Organizar e apresentar dados quantitativos e de uso dos acessos conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Mamoeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

Foram levantadas e organizadas informações que estão dispersas em diferentes bases, documentos e artigos visando obter uma informação agregada e clara em relação ao uso de recursos genéticos do mamoeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, BA. Para organizar o inventário foram tabuladas e contabilizadas as quantidades de acessos do BAG-mamão, tipo (Solo, Formosa e Intermediários), número de acessos conservados em campo, sementes ou por in vitro. Posteriormente, foram levantadas as ações de caracterização realizadas, utilizando descritores morfológicos (planta, caule, folhas, flores e frutos), pranchas ilustrativas, avaliação física e química dos frutos bem como resistência a doenças. Além disso, foram quantificados os acessos com características de interesse e seu uso em cruzamentos e na geração de ativos tecnológicos do BAG-mamão. As informações foram estruturadas em infográficos (gráficos barra e pizza) para proporcionar uma visão macro de todas as ações desenvolvidas.

Resultados

Dos 155 acessos do BAG-mamão da Embrapa, 54 pertencem ao Grupo Solo (34,8%), 38 ao Formosa (24,5%) e 60 aos Intermediários (38,7%). Apenas três acessos (1,9%) são silvestres: *Vasconcellea quercifolia*, *Vasconcellea monoica* e *Jacaratia spinosa*. Deste total, 142 acessos estão conservados in vivo, 150 na forma de sementes e onze in vitro. Desses acessos, 110 (71%) foram caracterizados quanto aos atributos morfológicos e atributos físicos e químicos dos frutos. Um total de 50 acessos (32,2%) possuem pranchas ilustrativas com todas as características da planta. No caso dos frutos, 41 acessos possuem polpa amarelada e 69 variam do alaranjado ao avermelhado. Foram avaliados 110 acessos em campo e 19 em casa de vegetação quanto à resistência à pinta preta, com índices de doença variando de 21 a 66% nas folhas e de 3,6 a 96% nos frutos. Foram selecionados 37 acessos com características promissoras, que foram utilizados como parentais de 43 novos híbridos, sendo sete deles nos cruzamentos de Formosa x Formosa (16%); oito em Solo x Solo (18%) e 28 em Solo x Formosa (66%). Até o momento, existem 28 híbridos já obtidos e em fase de avaliação, sete em casa de vegetação e vários outros em fase de obtenção. As ações possibilitaram a geração de um híbrido, que se encontra em fase de validação em polos de produção visando seu lançamento.

Conclusão

A exploração da diversidade existente no BAG-mamão da Embrapa possibilitou obter uma gama de informações valiosas dos acessos, no sentido de compreender e conservar a variabilidade existente e uso pelo programa de melhoramento genético.

Significado e impacto do trabalho

As ações de conservação e caracterização do germoplasma do mamoeiro são essenciais para o melhoramento da cultura. As informações geradas possibilitam obter dados fundamentais e norteadores para o uso eficiente dos recursos genéticos do mamoeiro.

Caracterização de acessos de laranjas Bahia do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Antonio Batista de Souza Neto¹, Daniel da Silva Araújo², Ronei Pereira de Almeida Silva³, Cristina de Fátima Machado⁴ e Orlando Sampaio Passos⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsa-estágio da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, pesquisador sênior de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O cultivo de laranja-doce ocupa posição de destaque no setor agrícola brasileiro, com uma produção de 16.214.982 toneladas de frutos. Dentre as variedades, a laranja Bahia, a segunda mais cultivada no mundo, por apresentar sabor doce e suculento, e por não conter sementes, deveria atrair mais a atenção do produtor brasileiro.

Objetivo

Caracterizar acessos de laranja Bahia por meio de descritores morfoagronômicos, buscando identificar acessos com características superiores e desejáveis para o mercado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura e no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no período de outubro de 2023 a julho de 2024. Foram avaliados 19 acessos de laranja Bahia, procedentes do Banco Ativo de Germoplasma BAG-Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os acessos foram enxertados em duas variedades de porta-enxerto citrandarin Indio e citrandarin San Diego. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC), com duas plantas por parcela, com 13 anos de idade, cultivadas em sistema de sequeiro e dispostas no espaçamento 5,0 x 2,0 m. Foram avaliados 21 descritores morfoagronômicos, sendo 16 quantitativos e cinco 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 em todos os descritores avaliados. Contudo, as características que obtiveram os menores valores de coeficiente de variação entre os acessos foram: sólidos solúveis totais (8,56 °Brix), para o acesso 'Bahia Retiro'; diâmetro do fruto (6,52 cm), para a 'Bahia CV'; e relação comprimento/largura do fruto (0,85), para o acesso 'Bahia Sanguínea'. Verificou-se que a 'Bahia Ipeal' apresentou a menor espessura de casca (2,87 mm), enquanto a 'Bahia 25', a maior (9,95 mm). Em relação ao rendimento de polpa, o maior valor (58,13%) foi observado para a 'Bahia CN' e o menor (17,98%), para a 'Bahia Monte Parnaso'. Quanto ao teor de sólidos solúveis, o maior valor (11,40 °Brix) foi observado para a 'Bahia Ipeal' e o menor (8,56 °Brix), para a 'Bahia Retiro'. No que tange à relação SS/AT, aferiu-se na 'Bahia 25' o menor valor (2,64) e na 'Bahia 18A', o maior (22,76). Os valores de pH variaram de 4,51, para a 'Bahia Monte Parnaso', a 2,86, para a 'Bahia 25'. Em geral, as laranjas Bahia cultivadas em climas tropicais apresentam coloração menos intensa. O acesso 'Bahia Cravo' apresentou a menor altura (2,15 m) e a 'Bahia 10', a maior (4,40 m). Os acessos não apresentaram sementes nos frutos.

Conclusão

Os acessos se destacaram em relação à qualidade dos frutos, com destaque para a 'Bahia CN', 'Bahia BAG3', 'Bahia Poções', 'Bahia Retiro', 'Bahia Ipeal', 'Bahia 18A' e 'Bahia Campo Limpo'.

Significado e impacto do trabalho

O estudo permitiu separar os materiais genéticos superiores, mais adaptados às práticas de manejo necessárias, às condições ambientais e às exigências do mercado.

Caracterização de espécies afins e relativas dos gêneros *Citrus* nas condições do Recôncavo Baiano, Brasil

Daniel da Silva Araújo¹, Graciele Damasceno Caldas dos Santos², Cristina de Fátima Machado³ e Orlando Sampaio Passos⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsa-estágio da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, especialista em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A citricultura desempenha papel crucial na agricultura nacional, destacando-se pela produção de frutas cítricas, tais como laranjas, tangerinas, limas, limões e pomelos. Entretanto, há uma gama de espécies afins e relativas dos gêneros *Citrus*, dentre as quais, *Eremocitrus*, *Fortunella*, *Microcitrus* e *Severinia*, de valor estritamente científico, que são pouco estudadas. Essas espécies apresentam grande potencial para uso na indústria farmacêutica, na produção de cosméticos, na gastronomia, e como plantas ornamentais e podem ser aproveitadas nos programas de melhoramento genético, desde que estejam caracterizadas, avaliadas e documentadas.

Objetivo

Caracterizar e avaliar acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros relacionadas às espécies afins e relativas dos gêneros *Citrus*, *Fortunella* e *Severinia*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no período de setembro de 2023 a agosto de 2024. Foram avaliados 18 acessos de espécies afins e relativas dos gêneros *Citrus*, *Fortunella* e *Severinia*, procedentes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os acessos foram enxertados no porta-enxerto citrandarin 'San Diego', com 13 anos de idade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com duas plantas por parcela, cultivadas em sistema de sequeiro e dispostas no espaçamento 5,0 x 2,0 m. Foram avaliados 38 descritores morfoagronômicos, sendo 24 quantitativos e 14 qualitativos. Os dados quantitativos obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, com o auxílio do programa estatístico Excel, versão 2010, e realizadas as medidas de tendência central (média) e variabilidade de dados (coeficiente de variação).

Resultados

Observou-se considerável variabilidade no formato e tamanhos das folhas e frutos, volume da copa, épocas de maturação, presença de espinhos e ramos entre as espécies afins avaliadas, permitindo selecionar acessos promissores, para distintas finalidades. As espécies que se destacaram para características decorativas foram: Calamondin Variegado (*C. mitis* Blanco.); *Severinia* (*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]); *Fortunella* (*Fortunella obovata* Tanaka); *Fortunella* Changshou (*F. xobovata* hort. ex Tanaka) e o limoeiro-de-cheiro (*Citrus*. sp.). Houve diferenças entre as espécies, tanto nas análises físicas, quanto para as análises químicas. O pH variou de 2,34 para o limoeiro-de-cheiro a 4,11 para *C. Karna* Raf. 877, enquanto o teor de sólidos solúveis oscilou de 7,72 a 14,72 °Brix para os acessos *Fortunella* Changshou e o limoeiro-de-cheiro, respectivamente. A acidez titulável variou de 1,21 a 8,67% de ácido cítrico, sendo o limoeiro-de-cheiro o acesso que apresentou o maior valor, e o menor a *C. obovoidea* Hort. ex. Tanaka; quanto à relação SS/AT verificou-se uma variação de 1,14 (*C. Hystrix* DC.) a 8,23 (*C. obovoidea*). O acesso *C. depressa* Hayata obteve espessura de casca igual a 1,31 mm, enquanto a *C. Karna* Raf. 14,32 mm. Quanto aos descritores de planta, aferiu-se para o limoeiro-de-cheiro a menor altura (1,42 m), e a maior (4,40 m) para *C. Karna* Raf. Em relação aos descritores de flores, a *C. natsukiu* 807 apresentou comprimento de pétalas igual a 17,7 mm e largura igual a 7,6 mm, enquanto o limoeiro-de-cheiro apresentou medidas inferiores, 6,3 mm de comprimento e 2,6 mm de largura. A ausência espinhos, a presença de frutos pequenos e perfumados, associada a uma copa de forma achatada, confere ao limoeiro-de-cheiro o potencial de uso ornamental.

Conclusão

Existe variabilidade genética entre as espécies afins e relativas, que podem ser utilizada nos programas de melhoramento para distintas finalidades, plantas ornamentais e medicinais, e na indústria alimentícia e de cosméticos para fins de elaboração de novos produtos com alto valor agregado.

Significado e impacto do trabalho

A caracterização e avaliação de outras espécies permite separar as superiores e definir novas finalidades de uso para elas, ornamentais, medicinais, produção de cosméticos e na gastronomia.

Caracterização do germoplasma de *Passiflora* spp. visando a obtenção de novos híbridos

Jeovani Silva Almeida¹, Francisco José da Silva Fiuza², Sidnara Ribeiro Sampaio³, Idalia Souza dos Santos⁴, Lucas Kennedy Silva Lima⁵, Taliane Leila Soares⁶ e Onildo Nunes de Jesus⁷

¹Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista/Fapesb da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia, bolsista ITI-A, CNPq/Embrapa; ³Licenciada em Educação do Campo, bolsista DTI-C CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutoranda em RGV da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana-BA; ⁵Licenciado em Ciências Agrárias, doutor em Ciências Agrárias, professor Auxiliar da UEFS; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, bolsista PDS - CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O gênero *Passiflora* L. é o mais representativo da família Passifloraceae, com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais. O Brasil detém pelo menos um terço das espécies, porém, muitas delas ainda não foram caracterizadas. O conhecimento da variabilidade genética dos acessos é necessário para uso mais efetivo dos bancos de germoplasma. A caracterização morfológica, obtida a partir da análise de caracteres descritivos, auxilia na diferenciação de acessos e na identificação de genótipos promissores para uso em cruzamentos visando a obtenção de híbridos mais produtivos e resistentes às doenças, a exemplo da virose do endurecimento dos frutos (cowpea aphid-borne mosaic virus - CABMV). Além disso, é a forma mais acessível e mais utilizada para quantificar a diversidade genética de um banco de germoplasma.

Objetivo

Caracterizar acessos de *Passiflora* spp. do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura por meio de descritores morfoagronômicos, qualidade físico e química dos frutos e para resistência ao CABMV.

Material e Métodos

A caracterização morfológica foi realizada com 39 acessos do BAG-Maracujá por meio de 78 descritores, sendo 58 qualitativos e 20 quantitativos relacionados a planta, folhas, flores e frutos. Para as análises físico e química dos frutos avaliou-se os seguintes caracteres: peso do fruto (PF), coloração da casca (CC), comprimento do fruto (CF) e diâmetro do fruto (DF), relação CF/DF, espessura da casca (EC), peso da casca (PC), peso da polpa com semente (PP), coloração da polpa (CP), sólidos solúveis (SST), acidez titulável (AT) e ratio (SST/AT). A avaliação da virose em condições de ocorrência natural foi realizada em 71 genótipos a partir da sintomatologia visual com base numa escala de notas que variou de 1 (resistente) a 4 (altamente suscetível). Os dados morfológicos foram submetidos à análise multivariada utilizando como medida de dissimilaridade a distância de Gower e o método de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Grouped Method Average*). Os dados físico-químicos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). A severidade da virose foi quantificada por meio do índice de doença (ID) de McKinney.

Resultados

A matriz de dissimilaridade dos 39 acessos obteve uma distância média de 0,29 e coeficiente de correlação cofenética de 90,3%. A análise de agrupamento possibilitou a estruturação de cinco grupos. A maior dissimilaridade foi verificada entre os genótipos BGP134 (*P. suberosa*) e BGP-QE (*P. cincinnata*) com 0,57. As menores distâncias genética foram verificadas entre os genótipos BGP235 (*P. alata*) e Seleção-TR (*P. cincinnata*) com 0,03. Na caracterização físico e química dos frutos observou-se a formação de três grupos. O grupo constituído por oito genótipos, sendo quatro de *P. edulis* e quatro de *P. alata*, apresentaram os melhores caracteres de tamanho e peso do fruto, peso da polpa e baixa acidez. A severidade da virose obteve uma variação de 0% (36 genótipos resistentes) a 47,2% (35 genótipos altamente suscetíveis). Foram fotodocumentadas 130 pranchas que serão inseridas no sistema Alelo Vegetal[®] da Embrapa.

Conclusão

Os genótipos apresentam ampla variabilidade para os caracteres avaliados. Os descritores morfoagronômicos foram eficientes em identificar genótipos promissores que poderão ser incorporados no programa de melhoramento genético do maracujazeiro.

Significado e impacto do trabalho

A cultura do maracujazeiro é acometida por diversas doenças foliares que comprometem a produtividade. No trabalho desenvolvido foi possível identificar ampla variabilidade e acessos promissores para o desenvolvimento de novos híbridos.

Caracterização morfoagronômica de 'Laranjas Sanguíneas' no Recôncavo da Bahia, Brasil

Graciele Damasceno Caldas dos Santos¹, Ronei Pereira de Almeida Silva², Daniel da Silva Araujo³, Cristina de Fátima Machado⁴ e Orlando Sampaio Passos⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário e bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário do CNPq, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA;

⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, 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

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de citros, com destaque para a produção de laranjas, correspondendo a um volume de 16.214.982 toneladas de frutos, seguido da participação das tangerinas com 29%, limões e limas 14% e os pomelos 7%. O grupo das laranjas doces é predominante e perfaz 85,8% das preferências, com as laranjas sanguíneas na quarta posição. Há laranjas sanguíneas legítimas, como a 'Sanguineli', cuja cor vermelha da polpa ocorre pela presença de antocianina, e as denominadas 'sanguíneas tropicais', em razão do licopeno, que apresenta importância nutritiva e funcional. As laranjas 'sanguíneas tropicais' ainda são pouco cultivadas no Brasil, por causa das condições edafoclimáticas, porém se admite que nas regiões Norte e Nordeste, onde há temperaturas elevadas durante o dia e noites amenas, apresentam características ideais para o cultivo dessas variedades.

Objetivo

Caracterizar e avaliar acessos de variedades de laranjas 'sanguíneas tropicais' do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, Bahia, no período de fevereiro a agosto de 2024. Foram avaliados quatro acessos de laranjeira 'sanguínea tropical', procedentes do BAG-Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, com 13 anos de idade. Os acessos foram enxertados em duas variedades de porta-enxerto citrandarins, 'Índio' e 'San Diego'. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com duas plantas por parcela, cultivadas em sistema de sequeiro e dispostas no espaçamento 5,0 x 2,0 m. Foram avaliados 25 descritores morfoagronômicos na fase produtiva, sendo 19 quantitativos (peso de fruto, sólidos solúveis...) e seis qualitativos (hábito de crescimento...). Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística descritiva, com o auxílio do programa estatístico Excel, versão 2010, por medidas de tendência central (média) e variabilidade de dados (coeficiente de variação).

Resultados

Observou-se que o coeficiente de variação (CV) oscilou de 5,23 a 34,13% para as características pH e relação sólidos solúveis (SS)/acidez titulável (AT), respectivamente. Contudo, as características com menores valores de CV entre os acessos, foram pH da polpa (4,2), comprimento do fruto (6,7 cm) e diâmetro do fruto (6,0 cm) para a variedade de laranja 'Sanguínea Ibipeba'. Verificou-se que esta variedade apresentou a menor espessura de casca (2,9 mm), enquanto a 'Sanguínea Uruburetama', o maior (3,7 mm). Em relação ao rendimento em polpa, o maior valor (50,9%) foi observado para a 'Sanguínea Salitre', e o menor (30,9%) para a 'Sanguínea Inhambuê'. Quanto ao teor de SS, o maior valor (11,4 °Brix) ocorreu na 'Sanguínea Inhambuê', e o menor (8,6 °Brix) na 'Sanguínea Ibipeba'. No que tange à relação SS/AT, aferiu-se na 'Sanguínea Ibipeba' o menor valor (29,7) e na 'Sanguínea Salitre', o maior (33,7). A 'Sanguínea Ibipeba' se destacou quanto à cor da sua polpa avermelhada, diferindo-se das demais que apresentaram coloração laranja.

Conclusão

A laranjeira 'Sanguínea Ibipeba' se destacou pela coloração da polpa de tonalidade vermelha mais intensa e como variedade ornamental pelo seu porte e presença de poucos espinhos.

Significado e impacto do trabalho

Apresenta utilidade prática em trabalhos futuros de melhoramento genético por permitir separar genótipos superiores para alternativas de diversificação da fruticultura, tanto para produção de frutos quanto uso ornamental.

Caracterização, avaliação e seleção de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Spondias da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Ronald Pereira de Almeida Silva¹, Ronei Pereira de Almeida Silva², José Vitor Lobo Pedreira Costa³ e Cristina de Fátima Machado⁴

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

Introdução

O gênero *Spondias* é formado por diversas espécies frutíferas de grande interesse econômico, destacando-se a umbu-cajá (*Spondias bahiensis* P. Carvalho, Van den Berg & M. Machado), a umbuguela e a cajaguela, que são nativas do Brasil, e as exóticas, como as seriguelas (*S. Purpurea* L.). Essas plantas são exploradas por meio do extrativismo, com grande potencial econômico e industrial, visto que apresentam frutos comestíveis, saborosos e com alto teor nutritivo. Contudo, há poucas pesquisas que visam a domesticação ou produção comercial dos frutos de *Spondias*, por falta de informações sobre a seleção de matrizes produtivas, bem como ausência de conhecimentos que permitam a exploração racional em cultivos comerciais. Por outro lado, por produzir frutos de excelente qualidade, a espécie tem grande potencial de mercado para agroindústrias de base familiar, localizadas na região Nordeste.

Objetivo

Caracterizar e avaliar acessos procedentes do Banco Ativo de Germoplasma de *Spondias* (BAG-Spondias) da Embrapa Mandioca e Fruticultura quanto aos atributos morfológicos e agrônômicos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no período de janeiro de 2023 a agosto de 2024. Foram avaliados 27 acessos procedentes do BAG-Spondias da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os acessos foram enxertados sobre umbuzeiro, com idade variando de sete a 20 anos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com duas a sete plantas por parcela, cultivadas em sistema de sequeiro e dispostas no espaçamento 5,0 x 5,0 m. Quarenta e dois descritores morfoagronômicos foram avaliados, sendo 17 quantitativos e 25 qualitativos. Os dados quantitativos obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, com o auxílio do programa estatístico Excel, versão 2010, e as medidas de tendência central (média) e variabilidade de dados (coeficiente de variação) realizadas.

Resultados

Observou-se variabilidade para todos os descritores avaliados. Contudo, as características que obtiveram os menores valores de coeficiente de variação entre os acessos de umbu-cajá, foram pH (2,19) para o acesso 'BTF-025', e rendimento em suco (52,40%) para o acesso ('BTF-007'). Para os acessos de seriguela, as características que obtiveram os menores valores de coeficiente de variação, foram comprimento do fruto (32,71 mm) e pH (2,97) para o acesso 'BTF-043'. Quanto ao híbrido natural de Cajaguela (BTF-016), apresentou peso médio de 6,99 g, comprimento médio de fruto de 24,97 mm, rendimento em suco de 64,26%, sólidos solúveis, SS de 15,87 °Brix, acidez titulável, AT de 1,33% de ác. cítrico e relação SS/AT de 11,90. Em relação ao rendimento em suco, o maior valor (71,34%) foi observado para o 'BTF-015' e o menor (52,40%) para o 'BTF-007'. Quanto ao teor de SS, o maior valor (17,13 °Brix) foi observado para o 'BTF-022', e o menor (6,40 °Brix) para o 'BTF-034'. Em relação à AT, o maior valor (6,24% ác. cítrico) foi observado para o 'BTF-020' e o menor (0,93% ác. cítrico) para o 'BTF-042'. Quanto à relação SS/AT se verificou no 'BTF-020' o menor valor (1,37) e no acesso 'BTF-043' o maior (19,00). Com referência ao pH, os valores variaram de 2,19 ('BTF-025') a 3,34 ('BTF-018'). Em termos de produção de flores, o acesso 'BTF-031' se destacou com 3.080 flores, sendo 2.485 hermafroditas e 595 masculinas, seguido do 'BTF-015', 'BTF-009', 'BTF-006' e 'BTF-013'. Para a colheita dos frutos, os acessos mais precoces foram 'BTF-002', 'BTF-006', 'BTF-008', 'BTF-009', 'BTF-013' e 'BTF-015', o que evidencia variabilidade entre os acessos e a relevância das análises fenotípicas nas etapas iniciais do programa de melhoramento.

Conclusão

Os acessos de umbu-cajá 'BTF-002', 'BTF-006', 'BTF-008', 'BTF-009', 'BTF-013' e 'BTF-015', e de seriguela 'BTF-018' e 'BTF-037' se destacaram quanto à qualidade de frutos e precocidade de produção.

Significado e impacto do trabalho

A seleção de genótipos promissores que apresentem excelente sabor, bom rendimento em polpa, boas características agroindustriais e precocidade de produção permite a utilização deles em trabalhos futuros de melhoramento genético.

Colchicina na duplicação cromossômica in vitro do citrandarin 'Índio'

Caio Cezar Carvalho Marinho¹, Denise dos Santos Vila Verde², Michelle dos Santos Oliveira³, Karen Cristina Fialho dos Santos⁴, Maria Luíza do Carmo Santos⁵, Taise Maria Almeida Magalhães⁶, Antônio da Silva Souza⁷ e Walter dos Santos Soares Filho⁸

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Florestal, doutora em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; ³Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Bióloga, pós-doutoranda voluntária em Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual de Santa Cruz, pesquisadora bolsista DTI-B CNPq, Ilhéus, BA; ⁶Estudante de Licenciatura em Biologia, ex estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônoma, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Introdução

A duplicação cromossômica é uma das técnicas utilizadas para obtenção de plantas poliploides, que podem promover características agrônomicas desejáveis, como maior produtividade e qualidade do fruto, sendo de fundamental importância para o melhoramento genético dos citros. Quando realizada in vitro, essa técnica é bastante eficaz, devido ao ambiente controlado e a regulação das doses dos agentes utilizados.

Objetivo

Definir, in vitro, um protocolo de duplicação cromossômica para o porta-enxerto citrandarin 'Índio'.

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. Sementes de citrandarin 'Índio', foram inseridas em Erlenmeyers contendo o meio de cultura WPM líquido, acrescido de sacarose a 30 g L⁻¹, com pH ajustado para 5,8 e suplementado com as concentrações de colchicina (0 mg L⁻¹, 500 mg L⁻¹, 1.000 mg L⁻¹, 1.500 mg L⁻¹, 2.000 mg L⁻¹ e 2.500 mg L⁻¹), que ficaram sob agitação constante a 105 rpm, por períodos de 24 e 48 horas. Em seguida, foram transferidas para o mesmo meio de cultura WPM, na consistência sólida, sem adição de colchicina, e mantidas em uma sala de crescimento com temperatura de 27±1 °C, intensidade luminosa de 30 µmol m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas. Para determinação da quantidade de DNA, foi utilizada a técnica de citometria de fluxo, com a espécie *Crotalaria breviflora* DC como padrão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 5 (concentração de colchicina) x 2 (tempo de exposição), com 20 repetições por tratamento. A taxa de germinação dos explantes foi avaliada, bem como as variáveis de crescimento: altura de parte aérea (AP, cm), número de folhas vivas (NFV), número de folhas mortas (NFM) e número de miniestacas (NM). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), por meio do software Bioestat, versão 5.1.

Resultados

Houve êxito na obtenção de tetraploides para o tempo de 48 horas nas doses de 500 e 2.000 mg L⁻¹, com taxas de 5 e 10%, respectivamente. Para o tempo de 24 horas, só houve a obtenção de 10% de plantas mixaploides, na concentração de 2.500 mg L⁻¹. Na variável germinação, no tratamento de 24 horas, a média variou entre 15 e 50%, sendo a maior taxa observada na dose de 2.500 mg L⁻¹. Para o tratamento de 48 horas, a germinação variou entre 15 e 40%, sendo a maior taxa observada na ausência do antimitótico, seguida pelas doses de 500 e 2.000 mg L⁻¹. Para AP, as maiores médias foram obtidas nas doses de 2.000 mg L⁻¹ e de 1.000 mg L⁻¹ da colchicina, nos tempos de 24 horas e 48 horas, respectivamente. Já para NFV e NM, as maiores médias foram alcançadas nas doses de 500 mg L⁻¹ e de 1.500 mg L⁻¹ do agente antimitótico, nos tempos de 24 e 48 horas, respectivamente. Os dados de NFM foram não paramétricos, gerando um boxplot que mostrou o maior número para as doses 0 e 500 mg L⁻¹ de colchicina, respectivamente nos tempos de 24 e 48 horas.

Conclusão

O tempo de exposição mais prolongado, combinado com a dose de 2.000 mg L⁻¹ de colchicina, mostrou-se mais promissor para a indução de tetraploides, equilibrando a sobrevivência dos explantes e a eficácia da tetraploidização. No entanto, a taxa relativamente baixa de tetraploides, mesmo nas condições mais favoráveis, indica que ajustes nas condições experimentais são necessários para otimizar a indução sem comprometer a viabilidade dos explantes.

Significado e impacto do trabalho

Devido à grande importância alimentar da cultura da citros, é de fundamental importância a geração de variedades com maior produtividade. O uso de agentes antimitóticos que induzam uma duplicação cromossômica para posteriores cruzamentos controlados é um dos caminhos mais viáveis para obtenção de variedades superiores que possam ser utilizadas pelo programa de melhoramento genético dos citros.

Detecção molecular do complexo viral PMWaV em acessos de abacaxi para ampliação do Banco de Germoplasma *in vitro*

Beatriz Santos França¹, Paulo Henrique da Silva², Eduardo Chumbinho Andrade³, Aline Simões da Rocha Bispo⁴ 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;

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁵Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A conservação do germoplasma de abacaxi [*Ananas comosus* (L.) Merrill] é fundamental para preservar a diversidade genética do gênero e garantir a diminuição de perdas por causas variadas, principalmente aquelas relacionadas à fitossanidade. Atualmente, uma das principais doenças que acometem a cultura do abacaxizeiro, e tem se mostrado igualmente importante para o Banco Ativo de Germoplasma, é a murcha associada à cochonilha. Essa doença é causada pelo complexo viral PMWaV (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*), constituído por três vírus de maior ocorrência no país, a citar: PMWaV-1, PMWaV-2 e PMWaV-3, e que se diferenciam pela sequência e organização do genoma. A detecção da infecção viral no abacaxizeiro pode ser realizada por meio de um processo de indexação via RT-PCR, com utilização de oligonucleotídeos específicos para os tipos de PMWaV. Dessa forma, para garantir uma duplicata de segurança *in vitro* com acessos livres de vírus, é necessária a investigação da sanidade, sendo a técnica de RT-PC uma estratégia que se destaca pela sua eficiência e rapidez no diagnóstico.

Objetivo

Detecção do complexo viral da murcha do abacaxizeiro (*Pineapple mealybug wilt-associated virus* PMWaV), após o cultivo de ápices caulinares (rota de limpeza), para a introdução de novos acessos ao BAG de abacaxi *in vitro*.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de virologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde foram indexadas um total de 147 plantas *in vitro*, provenientes de 85 acessos, para confirmar a sanidade em relação ao complexo viral PMWaV via técnica molecular RT-PCR. Inicialmente foi realizada a extração de RNA total a partir de amostras de tecido foliar utilizando Trizol, seguindo as recomendações do fabricante. Em seguida, para a síntese do cDNA, utilizou-se o RNA total tratado com DNase, de acordo as recomendações do fabricante do kit [High Capacity RNA-to-cDNA (Applied biosystems)], e, em seguida, sintetizada uma reação de PCR na presença de oligonucleotídeos. Os produtos da PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose 1,5%.

Resultados

Do total de plantas avaliadas 121 (82,3%) estavam livres de vírus. Das plantas infectadas, duas (7,69%) tinham PMWaV-1, uma (3,84%) PMWaV-2 e seis (23,07%) PMWaV-3. Para infecções mistas (dois ou mais vírus na mesma planta), foram encontradas duas (7,69%) plantas com PMWaV-1 e 2, 12 (46,15%) com PMWaV-1 e 3, uma (3,84%) com PMWaV-2 e 3, e duas (7,69%) com todos os vírus. PMWaV-1 e PMWaV-3 foram os mais prevalentes, tanto em infecção simples quanto mista. Plantas com presença do vírus são inseridas novamente na rota de limpeza viral para obtenção de plantas saudáveis, bem como as plantas livres do vírus são incorporadas ao BAG *in vitro* de abacaxi a partir da multiplicação *in vitro*.

Conclusão

Com mais de 80% das plantas saudáveis, livres do complexo viral PMWaV, ressalta-se a importância e eficácia das práticas utilizadas pela Embrapa no monitoramento e controle das infecções virais.

Significado e impacto do trabalho

As estratégias de monitoramento e controle que visam a sanidade do BAG *in vitro* de abacaxi são fundamentais para uma conservação de germoplasma dentro dos padrões de qualidade estabelecido pela Lei internacional de Biobancos (ISO 20.387: 2018).

Efeitos da proteção solar e do manejo de água na produção de pomar de laranja 'Pera' em clima subúmido

Urias Oliveira Santos¹, Valbério Paolilo dos Santos², Lenilson Wisner Ferreira Lima³, Cátia Aparecida Simon⁴ e Mauricio Antonio Coelho Filho⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, pesquisador da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe, Aracaju, SE; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Litho Plant, Linhares, ES; ⁵Engenheiro-agrônomo; doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil ocupa o primeiro lugar na produção mundial de laranja, respondendo por 34% da produção da fruta e metade do suco produzido no mundo. Os estados da Bahia e Sergipe são o quarto e o quinto produtores de laranja, respectivamente, porém, com baixa média produtiva, de 12,35 t ha⁻¹. Os principais estresses abióticos que limitam a produtividade de plantas cítricas geralmente estão associados às altas temperaturas do ar no período de floração e pegamento de frutos e ao déficit hídrico do solo. Como alternativas para mitigar estresses abióticos e queda do desempenho produtivo de pomares, um protetor solar (Sombryt) à base de carbonato de cálcio foi desenvolvido pela Embrapa em parceria com a Litho Plant, com potencial de aplicação na fruticultura. O Sombryt é líquido e ao ser diluído em água e pulverizado no dossel das plantas ou direcionado ao fruto, mitiga os estresses térmicos e lumínicos na superfície do vegetal, aumentando a resiliência fisiológica da planta ou queima solar direta.

Objetivo

Mitigar os estresses abióticos e aumentar a eficiência de uso de água e produção, por meio de estratégias de manejo de água e proteção solar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Rio Real, BA, em pomar de laranja 'Pera', enxertada em limão 'Cravo', com plantas espaçadas em 6 x 3 m e irrigadas por gotejamento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e esquema fatorial 3 x 2, com cinco repetições. Os tratamentos para o fator manejo de água foram: 1) 100% ETc, 2) 65% ETc e 3) ausência de irrigação, 0% ETc; e para proteção solar: com e sem uso do protetor solar à base de carbonato de cálcio. A produção do pomar foi avaliada por meio de três colheitas, quando realizou-se a pesagem dos frutos de cinco plantas por parcela experimental. Para determinação da qualidade dos frutos, foram avaliados dez frutos por planta, e as seguintes variáveis: comprimento (cm), diâmetro (cm), massa dos frutos (g). A eficiência do uso da água de irrigação foi quantificada conforme equação: $EUA_i = P/I$; sendo EUA_i a eficiência do uso da água (kg de fruto m⁻³ de água); P a produção total por planta (kg); e I a lâmina de irrigação aplicada por planta (m³). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e realizados os desdobramentos das interações quando significativas e comparações de médias dos tratamentos pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados

Houve incremento de 52% na eficiência de uso de água de irrigação (EUA_i) com o manejo de irrigação com déficit hídrico. Não foram observados efeitos diretos na produção do pomar em função do manejo de água, assim como nenhuma interação entre fatores. Independentemente do manejo de água, houve incremento de 12% na produção das plantas com o protetor solar. Observou-se que o ganho de produção na condição de sequeiro foi superior ao das plantas irrigadas, com incremento de 17% na produção das plantas com protetor solar quando comparativamente à sua ausência. Esse comportamento pode explicar a razão de estatisticamente não ter havido efeito do manejo de água na produtividade das plantas. Para qualidade do fruto, o manejo de água do pomar influenciou significativamente no diâmetro e no comprimento de frutos. No caso da massa média de frutos, houve interação entre os fatores estudados, com massa de frutos superior em plantas em condições de sequeiro, submetidas à proteção solar.

Conclusão

A irrigação com déficit promove ganhos expressivos na eficiência de uso de água de irrigação. O uso do protetor solar torna plantas de citros mais resilientes, com respostas positivas na produção e qualidade de frutos, independente do manejo de água adotado, especialmente para plantas em sequeiro.

Significado e impacto do trabalho

O uso de protetor solar em pomares cítricos é alternativa para mitigação de estresses abióticos, aumento da resiliência das plantas e de ganhos produtivos, independente do manejo de água do pomar.

Fenotipagem para seleção precoce de híbridos com ênfase em porta-enxerto de citros

Emanuella Monteiro Freire¹, Abelmon da Silva Gesteira² e Mauricio Antonio Coelho Filho³

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

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

Introdução

Desenvolver novos porta-enxertos para citros é extremamente desafiador em razão das complexidades envolvidas nos programas de melhoramento genético. Uma das principais dificuldades é o longo período pré-reprodutivo, o que torna o melhoramento dos citros um processo dispendioso e demorado. No entanto, a seleção precoce de híbridos pode otimizar esse processo, e reduzir significativamente os custos e esforços envolvidos. A fenotipagem visando a seleção precoce de híbridos de citros, com base em características do sistema radicular, tem potencial promissor para o desenvolvimento de variedades porta-enxerto tolerantes ao déficit hídrico e eficientes no uso de água. O conhecimento sobre a arquitetura e a função radicular de novos híbridos produzidos pode auxiliar na seleção de plantas tolerantes à seca, o que otimizará a extração de água disponível no solo e a adaptação às exigências da citricultura do futuro.

Objetivo

Identificar precocemente híbridos de citros com ênfase na tolerância à seca e analisar características específicas do sistema radicular.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em ambiente com controle de luz, temperatura e umidade relativa do ar. O estudo foi realizado com híbridos obtidos a partir de cruzamentos abertos envolvendo parentais femininos citrandarins e citrimônias. No total, foram avaliadas duas populações de híbridos, sendo 185 indivíduos de citrandarins (CN) e 175 indivíduos de citrimônias (CM). O porta-enxerto 'BRS Bravo' foi utilizado como testemunha para seleção e comparação dos híbridos. *Seedlings* desses híbridos foram plantados em tubos (0,50 m de altura x 0,075 m de diâmetro), em sistema semi-hidropônico, contendo areia lavada e conduzidos sem limitação de água e nutrientes por 90 dias até serem submetidos ao déficit hídrico contínuo por um período de 30 dias. Após esse período, o experimento foi finalizado e as seguintes variáveis foram coletadas em cada planta: número de folhas, altura (cm), diâmetro médio do sistema radicular (mm) e comprimento total de raízes (cm). Cuidadosamente, as plantas foram retiradas da areia e a aquisição de dados foi por meio do software WinRizho version 2013. Como são novos híbridos, todas as plantas foram replantadas até os resultados finais e procedimentos de seleção.

Resultados

O genótipo utilizado como referência ('BRS Bravo') apresentou comprimento total de raízes e diâmetro de raízes muito superiores aos híbridos CM e CN, confirmando estudos anteriores de que é uma boa referência para os estudos de fenotipagem para tolerância à seca. Os híbridos de CN e CM apresentaram comprimentos totais (média de 110 cm) e diâmetros médios de raízes próximos (média de 0,50 mm), sem diferenças estatísticas. Quanto à distribuição dos dados, foram observadas maiores frequências de raízes finas nos híbridos de CN. Esse resultado é importante porque, dentre os 360 híbridos, 8% foram selecionados, sendo 21 indivíduos (11%) de CN e 8 indivíduos (4,6%) de CM, todos considerados muito promissores. Dentre as plantas selecionadas, os híbridos CM apresentaram maior vigor (45% referente à altura de plantas e 47% para o número de folhas) em relação aos CN. O vigor das plantas refletiu nas características radiculares, fundamentais para a eficiência na exploração do solo e na absorção de água. Plantas de CN mostraram-se mais promissoras, apresentaram maior comprimento total de raízes e raízes mais finas.

Conclusão

Características radiculares permitem seleção precoce de 8% de indivíduos de uma população de híbridos. A metodologia rápida e eficiente permite uma pré-seleção criteriosa de híbridos e parentais mais promissores para futuras fases de desenvolvimento e validação agrônômica.

Significado e impacto do trabalho

O método de seleção rápida de porta-enxertos tolerantes à seca e eficientes no uso de água é fundamental para adaptação da citricultura às mudanças climáticas.

Identificação das principais doenças, insetos e ácaros-praga do pomeleiro em condições do Recôncavo Baiano

José Vitor Lobo Pedreira Costa¹, Ronei Pereira de Almeida Silva², Cristina de Fátima Machado³ e Orlando Sampaio Passos⁴

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

²Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, pesquisador Sênior de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O pomelo é uma fruta cítrica com sabor levemente amargo e ácido, cultivada em regiões tropicais e subtropicais. No entanto, enfrenta diversos desafios fitossanitários que impactam diretamente sua produtividade e qualidade dos frutos. Entre os principais problemas estão as doenças fúngicas, bacterianas e virais, além do ataque de insetos-praga, que é um problema expressivo, podendo comprometer o desenvolvimento da planta e a comercialização dos frutos. Desta forma, a observação e o estudo dos principais problemas fitossanitários que ameaçam a cultura são fundamentais para minimizar os danos e garantir uma produção sustentável.

Objetivo

Identificar as principais doenças e pragas que afetam as plantas de pomeleiros para fins de auxiliar no manejo do pomar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no período de janeiro de 2023 a agosto de 2024. Foram avaliados 32 acessos de pomelos, procedentes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros BAG-Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Todos os acessos foram enxertados no porta-enxerto citrandarin 'San Diego'. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC), com duas plantas por parcela, com 13 anos de idade, cultivadas em sistema de sequeiro e dispostas no espaçamento 5,0 m x 2,0 m. As avaliações foram realizadas mensalmente, sendo que dois avaliadores colaboraram no trabalho. Realizou-se o reconhecimento e a distinção dos sintomas provocados pelos diferentes agentes causais, os danos que causam e as condições favoráveis a sua ocorrência, para fins de adoção de estratégias eficientes de controle e manejo do pomar.

Resultados

Dentre as doenças que acometeram a cultura, citam: a gomose (*Phytophthora* spp.), a mancha aureolada [*Thanatephorus cucumeris* (Halo Blight)], mancha graxa (*Mycosphaerella citri*), feltro (*Septobasidium* spp.), fumagina [*Capnodium citri* (Berk. & Desm)] e a podridão floral dos citros [*Colletotrichum acutatum* Simmonds e *C. Gloeosporioides* (sin. *C. Acutatum* Simmons)]. De origem virótica, a Tristeza dos Citros, causada pelo *Citrus tristeza virus* (CTV). Em relação aos insetos-pragas, foram identificadas várias espécies, tais como mosca-branca [*Aleurothrixus floccosus* (Maskell, 1896)], mosca-negra-dos-citros [*Aleurocanthus (woglumi)* Ashby)], pulgão-preto (*Toxoptera citricida*), broca-da-laranjeira [*Cratosomus flavofasciatus* (Guerin, 1844)], minador-das-folhas-dos-citros [*Phyllocnistis citrella* (Stainton, 1856.)], cochonilha-escama-farinha-do-tronco [*Unaspis citri* (Comstock, 1883)], ácaro da falsa ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*) e formiga cortadeira (*Atta sexdens*, *Atta laevigata* e *Acromyrmex* spp.).

Conclusão

A podridão floral e a gomose foram as doenças prevalescentes, enquanto que a fumagina, além de atrapalhar a realização de fotossíntese da planta, depreciou a qualidade do fruto. A respeito dos insetos-praga, a mosca negra, juntamente com a larva minadora e a cochonilha-escama-farinha, foram mais frequentes, provocando prejuízos consideráveis, demandando estratégias de controle por meio do uso de métodos de manejo integrado de pragas.

Significado e impacto do trabalho

A identificação das principais pragas do pomeleiro, além de facilitar a adoção do manejo integrado, pode contribuir para a segurança alimentar e ambiental, e para a sustentabilidade do cultura.

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, Liliâne Santana Luquine³ e Amanda Bahiano Passos Sousa⁴

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 Nematologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira Florestal, doutoranda em Biotecnologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de abacaxi. Fatores que influenciam o seu cultivo são o clima favorável, solos adequados para o seu desenvolvimento e investimento em tecnologia e pesquisa. Possui um grande potencial econômico, é uma importante fonte de renda para os produtores e gera muitos empregos. Entretanto, alguns fatores acabam limitando a sua produção, o que pode afetar a qualidade e quantidade na hora da colheita. O nematoide *Pratylenchus brachyurus* é um dos responsáveis por afetar as raízes do abacaxi, causando lesões e necrose. Isso acaba comprometendo a capacidade da planta de absorver água e nutrientes do solo, reduzindo o desenvolvimento das plantas e a produção. A identificação de cultivares de abacaxi resistentes é fundamental para o manejo, pois vai conferir à planta uma capacidade de tolerar a infestação e, assim, reduzir os danos causados e consequentemente aumentar a produtividade.

Objetivo

Identificar fontes de resistência ao *Pratylenchus brachyurus* em acessos do banco de germoplasma do abacaxizeiro

Material e Métodos

As mudas dos genótipos de abacaxizeiro foram retiradas do Banco Ativo de Germoplasma, transplantadas para vasos de 2 litros, com substrato na proporção de 3:1 de solo e areia, em casa de vegetação. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado com 30 tratamentos (genótipos) e 05 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 à suspensão de nematoides (2 mL) depositada sobre as raízes. Após 150 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: peso da parte aérea; peso 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.

Resultados

Dos 30 genótipos avaliados, um se comportou como altamente suscetível (acesso 866), seis como suscetíveis (acessos 404, 564, 216, 124, 374 e 189), nove como pouco resistentes (acessos 187, 444, 732, 244, 190, 94, 341, 352 e 16) e quatorze como moderadamente resistentes (BRS Imperial, acessos 340, 829, 587, 344 x Gold, 361, 162, 78, 24, 536, 622, 905, 489 e 146) à *P. brachyurus*.

Conclusão

Nenhum dos genótipos avaliados comportou-se como resistente 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.

Impacto ambiental e econômico da implantação da coleta seletiva de resíduos: um estudo de caso na Embrapa Mandioca e Fruticultura

Anna Paula de Jesus Sousa Santos¹ e Marcelo do Amaral Santana²

¹Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária do Comitê Local de Sustentabilidade da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Administrador, pós-graduado em Economia Financeira e Análise de Investimentos, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Na legislação brasileira, estão sujeitas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)¹ todas as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos. A Embrapa Mandioca e Fruticultura, Unidade Descentralizada (UD) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), implementou formalmente, em 2017, o seu sistema de coleta seletiva de resíduos mediante a celebração de termo de compromisso para doação de resíduos para associações/cooperativas de catadores de resíduos recicláveis. Desde então, vem registrando dados cujas análises evidenciam a geração de impactos ambientais e econômicos.

Objetivo

Evidenciar o impacto ambiental e econômico a partir da implementação do sistema de coleta seletiva solidária de resíduos recicláveis entre os anos de 2018 e 2024.

Material e Métodos

A metodologia adotada quantificou os impactos por meio dos registros das quantidades, tipos de resíduos doados para as associações (que celebraram com a UD termo de compromisso para doação), entre 2018 e 2024, e dos preços médios nominais dos resíduos, publicados no Anuário da Reciclagem, entre 2019 e 2023, pelo Instituto Pragma². O estudo foi desenvolvido por meio da organização dos dados em planilha Excel, obtendo-se as quantidades, os valores nominais de cada tipo de resíduo e o valor bruto total anual doado pela UD, os quais foram atualizados monetariamente com base no Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM). Os resultados representam uma estimativa do impacto ambiental positivo tomando-se como base que a quantidade de resíduos doada teve a destinação final adequada. Em termos econômicos, tomou-se como base o valor médio real de mercado alcançado pelos resíduos doados, os quais poderão ser revertidos em renda para os associados.

Resultados

O montante de 24,15 toneladas de resíduos recicláveis deixou de ser destinado ao aterro sanitário entre 2018 a 2024. Obteve-se com a destinação dos resíduos os seguintes valores reais: 2018 (R\$ 4.480,05); 2019 (R\$ 4.523,33); 2020 (R\$ 2.552,41); 2021 (não houve destinação de resíduos); 2022 (R\$ 1.863,78); 2023 (R\$ 8.237,31); e 2024 (R\$ 5.346,42), totalizando R\$ 27.003,30, entre 2018 e 2024. Nota-se que houve uma queda do valor bruto doado no período entre 2020 e 2022, fato explicado pelo período pandêmico, no qual a UD funcionou em regime de teletrabalho. Entretanto, houve uma retomada dos valores em 2023 com o retorno do trabalho presencial. A tendência é que, em 2024, o valor bruto total doado ultrapasse o de 2023, pois haverá novas doações até o final do exercício.

Conclusão

A coleta seletiva e a doação dos resíduos recicláveis são uma aliada ambiental e econômica, pois promovem a destinação final adequada e a geração de renda para as associações e respectivas famílias envolvidas.

Significado e impacto do trabalho

A coleta seletiva de resíduos é a engrenagem básica da PNRS. Se o exemplo da UD for replicado num número maior de outras instituições que constituem o estado brasileiro (municipal, estadual e federal), como também num número maior de empresas privadas urbanas e rurais que ainda não adotaram essa prática, é evidente o grande impacto da atividade.

¹ BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Lei nº 12.305 de 02 agosto de 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 12 de agosto de 2024.

² INSTITUTO PRAGMA. Anuário da Reciclagem, 2023. Pragma - Soluções práticas, resultados sustentáveis. Disponível em: <https://www.pragma.eco.br>. Acesso em: 12 ago. 2024.

Intervalos de subcultivos de acessos de abacaxizeiros conservados no Banco de Germoplasma in vitro da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rafaela de Santana Sacramento¹, Caroline dos Santos², Mirelli dos Santos Souza³, Everton Hilo de Souza⁴, Paulo Henrique da Silva⁵ e Fernanda Vidigal Duarte Souza⁶

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ²Bióloga, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ³Licenciada em Biologia, mestre em Recursos Genéticos, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁶Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O Banco de Germoplasma in vitro de abacaxizeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura foi estabelecido em 2003 e conta com mais de 270 acessos conservados em condições de crescimento mínimo. A conservação in vitro é uma técnica que permite a preservação de numerosos materiais vegetais por meio da redução do metabolismo, o que, conseqüentemente, diminui o crescimento das plantas. Isso pode ser alcançado por meio da redução da temperatura, da luminosidade, do fotoperíodo ou da composição do meio de cultura. Essa estratégia oferece diversas vantagens em relação à conservação in vivo, como a proteção contra intemperes naturais, pragas e doenças, além de minimizar os riscos de perda genética associados à propagação vegetativa convencional. A diminuição no número de subcultivos resulta em redução nos custos de conservação, como mão de obra, reagentes, risco de contaminação, além de minimizar o aparecimento de variação somaclonal.

Objetivo

Avaliar os intervalos entre subcultivos e a manutenção de acessos de abacaxizeiros mantidos sob condições de crescimento mínimo no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) in vitro de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

Entre 2021 e 2024, foram subcultivados todos os acessos conservados in vitro. Para avaliar os intervalos entre subcultivos foram utilizados 48 acessos do BAG Abacaxi. Os subcultivos foram realizados quando as plantas apresentavam ausência de meio de cultura, altura superior ao tubo de ensaio ou excesso de folhas senescentes (> 50%). Nessas condições, os explantes foram transferidos para um novo meio de cultura (MS/2), em condições assépticas dentro de uma câmara de fluxo laminar. Após o subcultivo, os explantes foram mantidos na mesma sala de conservação (temperatura 20 ± 1 °C, fotoperíodo de 12 horas e densidade de fluxo de fótons de $20 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). O intervalo entre os subcultivos foi determinado ao longo do período de estudo para avaliação do comportamento dos acessos em condições de crescimento mínimo. Não foi realizado teste estatístico, registrando apenas a média dos intervalos.

Resultados

Foram observadas diferenças nos intervalos entre subcultivos nos 48 acessos de abacaxizeiros conservados. Durante quatro anos, foram realizados de dois a três subcultivos, com intervalos de 596 dias (~20 meses) nos acessos BGA-153, BGA-203, BGA-198, BGA-280, BGA-268 à 413 dias (~14 meses) nos acessos BGA-189, BGA-265, BGA-298, BGA-374. A média geral do intervalo de subcultivos foi de 488 dias (~16 meses). Vale destacar que esse intervalo pode ser prolongado ainda mais, pois em 2021 os acessos foram subcultivados em um intervalo menor em razão da pandemia. O último subcultivo apresentou uma média de intervalo de 606 dias (~20 meses), com uma variação de 561 a 633 dias.

Conclusão

O intervalo entre subcultivos é variável de um acesso para outro e demanda um ajuste nas práticas operacionais do BAG in vitro. Há necessidade de estudos complementares para alguns acessos visando aumentar este intervalo com vistas a uniformizar os procedimentos de subcultivo.

Significado e impacto do trabalho

É importante a conservação in vitro como estratégia para preservar a variabilidade genética dos acessos. Reduzir o número de subcultivos impacta na estabilidade genética das plantas conservadas e diminui os custos de manutenção do BAG in vitro.

Principais doenças e insetos-praga do maracujazeiro (*Passiflora cincinnata* Mast.) em condições do Recôncavo Baiano

Mikael Santos Nunes¹, Ronei Pereira de Almeida Silva², Cristina de Fátima Machado³ e Marilene Fancelli⁴

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

Introdução

No Brasil, as doenças e insetos-praga são os principais fatores que ameaçam a expansão e a produtividade da cultura do maracujazeiro, provocando prejuízos expressivos. O maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) é uma espécie nativa da caatinga que pode contribuir para o melhoramento genético, por apresentar resistência a doenças ou a pragas, bem como potencial de uso como porta-enxerto e em cruzamentos com o maracujazeiro amarelo (*P. edulis* Sims). Desta forma, a observação e o estudo dos principais problemas fitossanitários que ameaçam a cultura são fundamentais para minimizar os danos e garantir uma produção sustentável.

Objetivo

Identificar as principais doenças e pragas que afetam as plantas de maracujá-do-mato para fins de auxiliar no manejo do pomar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no período de outubro de 2023 a agosto de 2024. Foram avaliados cinco acessos de maracujá-do-mato, procedentes do Banco Ativo de Germoplasma de Maracujá, selecionados a partir de cinco ciclos de seleção massal. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC), com três plantas por parcela, com cinco repetições, cultivadas em sistema de irrigação por gotejo e dispostas no espaçamento 3,0 x 2,0 m. As avaliações foram realizadas a campo, por dois avaliadores, quando as plantas estavam com seis meses de idade, sendo que as visitas compreenderam um intervalo de três vezes na semana, no período da manhã. Realizou-se o reconhecimento e a distinção dos sintomas provocados pelos diferentes agentes causais, os danos que causam e as condições favoráveis a sua ocorrência, para fins de adoção de estratégias eficientes de controle e manejo do pomar.

Resultados

Dentre as doenças que acometeram a cultura, citam-se: a murcha ou fusariose (*Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* Gordon apud Purss.), a verrugose ou cladosporiose (*Cladosporium* sp.), a antracnose [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.] e a septoriose (*Septoria passiflorae* Sydow). Em relação aos insetos-pragas e ácaros, foram identificadas várias espécies, tais como as lagartas desfolhadoras [*Dione juno juno* (Cramer) e *Dione vanillae vanillae* (Linnaeus)], a cochonilha-de-cera (*Ceroplastes* sp.), o besouro preto-da flor-do-maracujazeiro (*Brachyepelus* sp.), o percevo de renda ou mosquito-do-maracujá [*Gargaphia lunulata* (Mayr)], os percevejos [*Diactor bilineatus* (Fabricius), *Holhymenia clavigera* (Herbst), *Anisoscelis* spp.], a abelha irapuá [*Trigona spinipes* (Fabr.)], a vaquinha (*Monomacra* sp.), e, finalmente, os ácaros: ácaro plano [*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)] e ácaro branco [*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)].

Conclusão

A murcha ou fusariose foi a doença de elevada importância para o cultivo do maracujazeiro-do-mato, ocasionando a maior causa de morte das plantas, enquanto que a antracnose ocasionou perdas significativas na pré-colheita, afetando ramos, gavinha e folhas. A respeito dos insetos-praga, as lagartas desfolhadoras (*D. juno juno* e *A. vanillae vanillae*), os percevejos (*Holhymenia clavigera* (Herbst), *Anisoscelis* spp.), o percevejo de renda e ácaros (*B. phoenicis* e *P. latus*) foram mais frequentes, enquanto que a abelha Irapuá danificou os botões florais e prejudicou a produção, demandando estratégias de controle por meio do uso de métodos de manejo integrado de pragas.

Significado e impacto do trabalho

A identificação das principais pragas do maracujazeiro-do-mato, além de facilitar a adoção do manejo integrado, pode contribuir para a segurança alimentar e ambiental e para a sustentabilidade da cultura.

Quebra de produtividade da cultura da mandioca em Cruz das Almas, Bahia

Vitor Rocha da Conceição¹, Diego Magalhães de Melo² e Maurício Antonio Coelho Filho³

¹Engenheiro-agrônomo, bolsista CNPq -TED da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, bolsista PD da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca é amplamente cultivada em condições de sequeiro e está entre os oito principais produtos agrícolas do país, em razão da sua capacidade de adaptação. Embora tolerante a estresses abióticos, o déficit hídrico impacta significativamente seu crescimento e produtividade, e pode causar mortalidade das plantas em estágios críticos. A modelagem do crescimento e da produtividade é valiosa para o planejamento agrícola, pois ajuda a prever respostas sob diferentes condições climáticas e de manejo agrônômico. A quebra de produtividade ("yield gap") refere-se à diferença entre a produtividade potencial, atingível e a real, e é essencial para identificar as causas de redução na produtividade.

Objetivo

avaliar a quebra de produtividade na cultura da mandioca em Cruz das Almas, Bahia, para identificar as principais causas e fornecer informações estratégicas para ações de planejamento.

Material e Métodos

A variedade de mandioca foi a 'Eucalipto' e foram selecionados dois períodos de plantio, conforme o ZARC-Mandioca: 1) início e o final da janela de plantio, com risco climático de 20% no início; e 2) 40% no final da janela, primeiro decêndio de março e primeiro decêndio de julho. As simulações foram realizadas tanto para condições de sequeiro quanto irrigada, e utilizou-se o software DSSAT (versão 4.8), considerando as condições de solo (Latossolo) e clima do município de Cruz das Almas, BA, e série histórica de dados climáticos de 13 anos. O modelo específico empregado foi o 'Manihot-Cassava', que simula o crescimento e desenvolvimento da mandioca desde a semeadura até a colheita. As simulações consideraram quatro fatores principais: (i) condições climáticas, como temperatura máxima e mínima, radiação solar e precipitação; (ii) características físico-hídricas do solo; (iii) práticas de manejo, incluindo irrigação e adubação; e (iv) dados genéticos da planta. O modelo utilizado permitiu a análise da produtividade nos diferentes cenários simulados.

Resultados

As simulações para condições de sequeiro revelaram que o rendimento da mandioca foi maior para o plantio realizado no início da janela, com 17,42 t ha⁻¹, em comparação a 15,79 t ha⁻¹ no final da janela de plantio, diferença de aproximadamente 11%. Para a mandioca irrigada, os rendimentos médios foram de 25,42 t ha⁻¹ no início e 26,85 t ha⁻¹ no final da janela de plantio, sem diferenças significativas entre os dois momentos. As quebras de produtividade relacionadas ao manejo agrônômico, calculadas com base na diferença entre a produtividade atingível (potencial produtivo da variedade sob condições ideais de clima e manejo) e a produtividade real (simulada considerando o manejo praticado na região), foram de 20% no início da janela de plantio e 11% no final. Esses valores indicam que, mesmo sob condições climáticas favoráveis, a cultura da mandioca não atinge todo o seu potencial produtivo, principalmente em razão das práticas agrônômicas adotadas na região, que podem estar ligadas aos inadequados espaçamento, adubação e controle de pragas e doenças. As quebras de produtividade causadas pelo déficit hídrico no solo foram mais expressivas no início (45%) e no final (48%) da janela de plantio, quando comparadas à produtividade atingível simulada sob irrigação plena. Esses percentuais refletem o quanto a cultura deixou de produzir exclusivamente por falta de água, independentemente do manejo adotado. A adoção de irrigação elevou significativamente o rendimento da cultura, com aumentos de até 70% em relação à produtividade atingível simulada sob sequeiro, e de até 91% em relação à produtividade real observada atualmente na região de Cruz das Almas. Esses resultados reforçam o papel essencial da irrigação para mitigar os riscos climáticos atribuídos ao déficit hídrico.

Conclusão

A adoção de práticas adequadas de manejo e o uso da irrigação são estratégias fundamentais para otimizar a produtividade da mandiocultura na região de Cruz das Almas, Bahia.

Significado e impacto do trabalho

A identificação dos gargalos para produção da mandioca na região e dos melhores caminhos para alcançar impactos positivos na segurança alimentar e no desenvolvimento rural é base para formulação de políticas públicas regionais.

Uso de ferramentas moleculares para a identificação de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de mandioca in vitro contaminados com patógenos associados à doença couro de sapo (CFSD)

Andressa dos Santos Rodrigues¹, Rodrigo de Souza Silva dos Santos², Fabrícia Oliveira dos Santos¹, Luiz Carlos de Souza Júnior³, Manoela Caldas Santos⁴, Andresa Priscila de Souza Ramos⁵ e Antônio da Silva Souza⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Licenciado em Biologia, ex-estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, ex-bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Bacharel em Biologia, mestrando em Recursos Genéticos Vegetais da UFRB/Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁴Bacharel em Biologia, doutoranda em Biotecnologia pela UEFS, Feira de Santana, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônoma Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca é uma das mais importantes fontes de alimento, principalmente nos países em desenvolvimento, e no Brasil, seu cultivo ocorre em todos os estados, em razão do grande número de variedades geneticamente adaptadas a diferentes climas. Considerando a grande importância da cultura, a Embrapa Mandioca e Fruticultura mantém o Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca (BGM) para conservar os recursos genéticos, promover o intercâmbio e servir como fonte de diversidade para o programa de melhoramento da mandioca. Além disso, realiza coletas, caracteriza e documenta os acessos de mandioca disponíveis em cada região ecogeográfica onde estão localizados. Apesar de ser considerada uma planta rústica, a mandioca é vulnerável a diversos agentes patogênicos, como os fitoplasmas associados à doença couro de sapo (*Cassava Frogskin Disease*, CFSD). Esses fitoplasmas são bactérias parasitas obrigatórias que infestam o floema das plantas interferem no transporte de nutrientes e água, e resulta em menor desenvolvimento da planta. A doença pode causar uma redução de até 100% das raízes e de até 50% no nível de amido, o que inviabiliza ou diminui o valor comercial da mandioca.

Objetivo

Identificar amostras positivas para a presença de fitoplasmas entre os acessos de mandioca conservados in vitro e validar a funcionalidade da sonda de hidrólise quanto a identificação do patógeno.

Material e Métodos

Foi realizada a extração e padronização do DNA de 100 acessos de mandioca conservadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) in vitro do Laboratório de Cultura de Tecidos (LCT) da Embrapa Mandioca e Fruticultura via protocolo de Ferreira et al. (2019) com modificações. Em seguida, foi realizado o PCR convencional, com os iniciadores P1/P7. Os produtos de amplificação foram diluídos nas proporções 1:15 e 1:25 e utilizados para realizar um novo PCR com os primers FTP R/F (816 pb) e R16F2n/R16R2. O material foi avaliado por eletroforese em gel de agarose a 1% e 80 volts, durante 2 horas. As amostras foram positivas no PCR convencional e testadas para a validação da sonda 16SrIII e dos primers RPIII por qPCR. A qPCR foi realizada no equipamento ABI 7500 Fast Real Time PCR System, com a sonda utilizada na concentração de 3mM. Os resultados encontrados foram comparados com o controle negativo (BGM Olho Roxo). Todo o material positivo será enviado para sequenciamento, para confirmar a presença de fitoplasmas e identificar o grupo ao qual pertencem.

Resultados

A combinação de primers P1/P7 e FTP na proporção de diluição 1:15 foi a que apresentou melhores resultados. Dentre os 100 acessos testados, 53% apresentaram bandas compatíveis com os amplicons do patógeno (816 pb). A combinação P1/P7 e R16F2n/R16R2 não gerou bandas. As amostras com bandas compatíveis foram testadas com a sonda 16SrIII e os primers RPIII, que geraram valores de Ct calculado que variaram de 22,09 a 39,6. Dentre os resultados encontrados, 28% das amostras apresentaram Ct de até 32,00; 55% de até 36,00; e 17% de até 39,60. O controle negativo (BRS Olho Roxo) não apresentou amplificação, enquanto os controles positivos (BGM803 e 1217) apresentaram Ct de 25,8 e 27,7, respectivamente, confirmando que quanto mais baixo o Ct, maior a possibilidade de a planta estar infectada. Os resultados da qPCR corroboram com o resultado do PCR convencional, contribuindo com o processo de validação da sonda. No entanto, ainda são necessários testes com um maior número de plantas e o sequenciamento do material obtido.

Conclusão

A combinação de PCR convencional e PCR em tempo real se tornam uma ferramenta eficiente para detecção precoce e indexação de fitoplasmas no BAG de mandioca in vitro.

Significado e impacto do trabalho

Ferramentas moleculares auxiliam na conservação da sanidade e qualidade do BAG de mandioca in vitro.

Segurança alimentar e saúde única

Aplicação de nanopartículas de cobre sintetizadas a partir de extratos vegetais visando o controle da antracnose e da podridão peduncular em frutos de mamão

Mateus Ramos de Santana Trindade¹, Tiago Sampaio de Santana², Raísa Antonia França Buri³, João Vinícius Souza Moreira⁴, Karine de Oliveira Almeida⁵, Larissa Moraes da Conceição⁶, Palmira de Jesus Neta⁷, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁸ e Ronielli Cardoso Reis⁹

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; ²Engenheiro de pesca, mestre em Ciência Animal, doutorando no programa de pós-graduação em Biotecnologia da UEFS; ³Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁵Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁶Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheira Florestal, Mestre em Recursos genético vegetal, doutoranda no programa de pós-graduação em Ciências Agrárias da UFRB; ⁸Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁹Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O mamão é um fruto perecível e, ao amadurecer, torna-se mais susceptível a doenças pós-colheita, tais como antracnose e podridão peduncular, que reduzem a qualidade e a vida útil dos frutos, limitando sua comercialização. Atualmente há uma grande tendência de estudos empregando a nanociência no manejo das principais doenças de plantas. Com base nesse contexto, a síntese de nanopartículas por sistemas biológicos, também conhecidas como síntese verde ou biossíntese, torna-se bastante expressiva, visto que tem por finalidade serem minimamente agressivas ao ambiente e aos seres que nele habitam.

Objetivo

Avaliar o efeito das nanopartículas de cobre, obtidas a partir de extratos vegetais, no controle da antracnose, da podridão peduncular e na manutenção da qualidade dos frutos de mamoeiro.

Material e Métodos

Para obter o isolado do fungo *Colletotrichum spp.*, o patógeno foi cultivado em meio batata, dextrose e ágar (BDA), por uma semana, mantido em incubadora do tipo BOD a 27 °C, com fotoperíodo de 12 h. Mamões do tipo Solo, em estágio 2 de maturação, foram lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos. Para a inoculação do fungo realizou-se lesões em 4 pontos da epiderme dos frutos e essas foram cobertas por discos de micélios do fitopatógeno (8 mm). Os frutos foram armazenados em câmara úmida por 48 h à temperatura ambiente. Após este período foram imersos em solução aquosa de nanopartículas de cobre sintetizadas a partir dos seguintes extratos vegetais: extrato de aroeira (500 mg L⁻¹); gengibre (500 mg L⁻¹); e coentro (500 mg L⁻¹). Foram incluídos também os seguintes controles: controle absoluto (frutos sem inoculação e sem aplicação de qualquer produto); fruto inoculado com o fitopatógeno; e fruto inoculado com o fitopatógeno + sulfato de cobre 10 Mm. Os frutos foram armazenados à temperatura ambiente até atingirem o estágio 5 de maturação (casca completamente amarela) e avaliados quanto à: perda de massa (% dia⁻¹); tempo para o amadurecimento (dias); firmeza (Lbf); lesão de antracnose (mm) e incidência de podridão peduncular (%). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 10 repetições de 1 fruto por tratamento. Os dados foram submetidos ao teste F (p<0,05) e teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa R.

Resultados

Não houve diferença significativa (p>0,05) 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 firmeza média de 4,4 Lbf e a perda de massa durante o amadurecimento foi de 1,8% ao dia. Os extratos vegetais não controlaram o crescimento da lesão de antracnose, cujo tamanho médio entre os tratamentos foi de 14,2 mm. Porém, frutos imersos na solução aquosa de nanopartículas de cobre sintetizadas a partir do extrato de coentro apresentaram a menor incidência de podridão peduncular (10%), enquanto no controle absoluto a incidência foi de 40%.

Conclusão

As nanopartículas de cobre sintetizadas a partir dos extratos vegetais testados não controlaram o crescimento da antracnose em mamão e não alteraram os parâmetros físico-químicos dos frutos. O extrato de coentro foi o mais eficiente no controle da podridão peduncular.

Significado e impacto do trabalho

Nanopartículas de metais sintetizadas a partir de extratos vegetais apresentam potencial antimicrobiano e podem ser eficientes para o controle das doenças pós-colheita de mamão, e, por isso é importante testar novos extratos e concentrações para buscar alternativas promissoras.

Avaliação de danos no rizoma de genótipos diploides de bananeira e resistência ao inseto *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae)

Bruno dos Reis Pereira¹, Marília Castro², 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; 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.

Introdução

A bananicultura é uma atividade agrícola de grande expressão econômica, presente em grande parte do Brasil, e a fruta, uma das mais consumidas no mundo. No entanto, a cultura é suscetível a diversas pragas que causam perdas significativas e elevam os custos de produção. A broca-do-rizoma, causada pelo *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), é considerada a principal praga da cultura e está presente em todos os estados brasileiros, requerendo a adoção de medidas que visem à sua redução populacional e ao seu controle. Nesse contexto, a resistência de plantas a insetos se insere como uma estratégia promissora e sustentável de controle da praga. Genótipos diploides de bananeira são utilizados pelo Programa de Melhoramento Genético de Bananas e Plátanos (PMGBP) da Embrapa Mandioca e Fruticultura na produção de híbridos superiores. Os danos causados por esse inseto são caracterizados pela abertura de galerias no rizoma, as quais podem provocar o tombamento da planta, além de favorecer a penetração de patógenos. Assim, a avaliação dos danos nos rizomas de genótipos diploides de bananeira é necessária para determinação da resistência da planta ao inseto.

Objetivo

Avaliar os danos causados por larvas do inseto *C. sordidus* em rizomas de genótipos diploides melhorados de bananeira utilizados pelo PMGB e determinar a resistência à praga.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em laboratório e na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Os dez genótipos diploides avaliados foram: BMPG 043, BMPG 061, BMPG 062, BMPG 063, BMPG 073, BMPG 074, CNPMF 0496, CNPMF 0513, CNPMF 0519, CNPMF 0993. O delineamento foi inteiramente casualizado com dez repetições. Para padronização dos estudos, foram usados os genótipos Terra Maranhão (padrão suscetível) e Calcutta 4 (padrão resistente). 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 vasos plásticos de 13 L. Aguardou-se um período de dois meses até que houvesse o desenvolvimento do rizoma. Todos os vasos foram envolvidos com saco feito de tecido não tecido (TNT). A infestação foi artificial, mediante introdução de três casais do inseto em cada planta. Dois meses após a infestação, as plantas foram avaliadas quanto à porcentagem de galerias presentes nos rizomas. A porcentagem de tecido danificado pelas larvas foi estimada pela observação de dois avaliadores. Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) e homogeneidade pelo teste de Bartlett ($p < 0,05$). Como os pressupostos para análise de variância ANOVA não foram atendidos, foram realizados testes não paramétricos de Mann-Whitney para as medianas ($p < 0,05$).

Resultados

Diferenças significativas foram encontradas em relação à porcentagem de galerias presentes nos rizomas de genótipos de bananeira, evidenciando variabilidade genética para essa característica. A infestação artificial possibilitou a discriminação dos genótipos quanto à resistência à *C. sordidus*. Observou-se, com relação aos danos, que os genótipos diploides BMPG 063, BMPG 073, CNPMF 0993 e CNPMF 0519 apresentaram menores valores de mediana do que o genótipo resistente Calcutta 4. Considerando que os danos causados pela praga são decorrentes dos processos de oviposição pelo adulto e alimentação pelas larvas, infere-se que a resistência à praga pode ser em razão dos mecanismos de antixenose e/ou antibiose. Diante disso, torna-se necessária a investigação mais aprofundada sobre esse tema, uma vez que a recomendação de genótipos menos adequados à praga auxilia diretamente no seu manejo.

Conclusão

Os genótipos BMPG 063, BMPG 073, CNPMF 0993 e CNPMF 0519 apresentam resistência à *C. sordidus*, em vista da menor distribuição de galerias em relação ao padrão resistente Calcutta 4.

Significado e impacto do trabalho

A resistência de plantas a insetos, amparada pelo melhoramento genético da bananeira e plátanos, é uma opção sustentável e eficiente de controle da broca-do-rizoma.

Avaliação de somaclones de bananeira cv. Prata Catarina para resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

Ana Carolina Lima Santos dos Santos¹, Tamyres Amorim Rebouças², Mileide dos Santos Ferreira² e Janay Almeida dos Santos-Serejo³

¹Bióloga da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, ex-bolsista da Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

²Engenheira-agrônoma, bolsista de pós-doutorado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas, BA.

Introdução

As bananas desempenham um papel crucial na alimentação de milhões de pessoas e são fonte de renda para milhares de famílias em vários países. A murcha de fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), é uma das doenças mais devastadoras para o cultivo da bananeira no mundo. A raça 1, amplamente disseminada no Brasil, tem causado prejuízos ao cultivo de bananeiras tipo Prata. A raça tropical 4 (TR4) é altamente patogênica, infecta as bananeiras independentemente das condições ambientais; já a raça subtropical 4 (SR4) causa sintomas em bananeiras quando submetidas a algum tipo de estresse em condições subtropicais. Embora a TR4 ainda não tenha sido detectada no Brasil, casos foram registrados em países da América Latina que fazem fronteira com o Brasil, como Colômbia, Peru e, recentemente, Venezuela. Diante disso, a indução de variação somaclonal é uma estratégia promissora para gerar variabilidade genética e desenvolver variedades resistentes.

Objetivo

Induzir variação somaclonal em bananeira cv. Prata Catarina utilizando sucessivos subcultivos em meio MS incrementado com regulador vegetal thidiazuron em duas concentrações distintas.

Material e Métodos

As plantas da bananeira cv. 'Prata Catarina' foram obtidas por sucessivos subcultivos em meio MS, suplementado com ácido indolacético (AIA) ($1,6 \text{ mg L}^{-1}$) e hemissulfato de adenina (80 mg L^{-1}), ao qual foram adicionadas 1 mg L^{-1} de TDZ (T1) e 2 mg L^{-1} (T2). Para os testes de resistência foi utilizado o isolado 229A de Foc raça subtropical 4 (SR4). Para avaliação de resistência à murcha de fusarium, os somaclones e suas respectivas testemunhas (não tratadas com TDZ) foram aclimatadas e posteriormente transferidas para canteiro infestado com isolado 229A, em casa de vegetação. Após 90 dias, foram avaliados os sintomas internos, quanto a descoloração do rizoma, segundo uma escala de notas de 1 a 5. Foi realizada a análise de variância dos índices de doença (ID) a 0,05 de probabilidade. Os dados foram demonstrados por um gráfico de boxplots com os resultados do ID dos tratamentos.

Resultados

Dos 1.200 somaclones avaliados foram selecionados 13 somaclones com ausência de sintomas e considerados resistentes ao Foc SR4. Destes, sete somaclones foram provenientes do tratamento 1 (0,58%) e 6 do tratamento 2 (0,5%). Na porcentagem do Índice de doença (ID), os controles da cv. Prata Catarina chegaram a mais de 90%, enquanto que o tratamento 2 obteve ID em menos de 60%, e o tratamento 1 apresentou o menor ID, com cerca de 50%.

Conclusão

O uso do regulador vegetal TDZ revelou-se eficaz na geração de somaclones da bananeira cv. Prata Catarina resistentes ao Foc SR4.

Significado e impacto do trabalho

A indução de variação somaclonal é uma das estratégias do programa de melhoramento para obtenção de plantas resistentes ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. O uso de somaclones resistentes reduz os danos causados pelo Foc, contribui de maneira substancial para a melhoria contínua da agricultura e para o fornecimento de alimentos de qualidade em escala global.

Avaliação de somaclones de cultivares de bananeira do subgrupo Cavendish para resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

João Pedro Falcón Lago de Jesus¹, Tamyres Amorim Rebouças², Wanderley Diaciso dos Santos Oliveira³ e Edson Perito Amorim⁴

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, pós-doutora na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Biólogo, doutorando em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira Santana, Feira de Santana, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A bananicultura desempenha papel importante na agricultura tropical, e a fruta é uma das mais consumidas globalmente. No entanto, a produção é ameaçada pela murcha de *Fusarium*, uma doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), que afeta o sistema vascular e pode levar à morte da planta. Uma das estratégias mais eficazes para combater essa doença é a substituição de variedades suscetíveis por resistentes. Dentre os métodos utilizados em cultura de tecidos, a indução de variação somaclonal, por meio de agentes químicos, associada a sucessivos subcultivos pode gerar variabilidade genética útil para o melhoramento genético. Assim, representa um passo importante em direção a soluções mais eficazes e sustentáveis no manejo da cultura e benefícios significativos para o programa de melhoramento genético da bananeira.

Objetivo

Avaliar o potencial de diferentes concentrações de Thidiazuron (TDZ) na indução de resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* em genótipos do subgrupo Cavendish, por meio da variação somaclonal.

Material e Métodos

Dois mil somaclones das bananeiras 'Grande Naine' e 'Valery', derivados da cultura de tecidos, divididos em tratamentos com 1 e 2 mg L⁻¹, foram avaliados quanto a resistência à murcha de *Fusarium*. Os somaclones foram plantados em canteiros infestados com o isolado CNPMF 229 em delineamento inteiramente casualizado. Após 120 dias, ou no caso de morte das plantas, foram avaliados os sintomas internos quanto à descoloração do rizoma, conforme a escala proposta por Dita et al. (2014). Os somaclones resistentes, que não apresentaram sintomas de murcha de *Fusarium* no primeiro teste, foram reintroduzidos in vitro. As notas dos sintomas internos foram transformadas para índice de intensidade da doença (ID), de acordo a fórmula descrita por McKinney (1923), com base na escala de notas atribuídas aos sintomas (0 a 4). Realizou-se análise de variância para verificar a existência de diferenças estatísticas entre os índices de doença (ID) ($p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas pelo software R, versão 4.4.1.

Resultados

Os somaclones das bananeiras 'Grande Naine' e 'Valery' apresentaram respostas variáveis à inoculação com o isolado CNPMF 229 de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Para a cv. Grande Naine foram obtidos 33 somaclones resistentes no tratamento com 1 mg L⁻¹ de TDZ (T1) e 42 no tratamento com 2 mg L⁻¹ (T2). Os somaclones que mostraram resistência não apresentaram descoloração do rizoma (nota 1), de acordo com a escala de nota com ausência de sintomas. No T1, 462 plantas mostraram descoloração inicial (nota 2), enquanto em T2, 357 plantas receberam a mesma nota 2. Para a cv. Valery foram identificadas 41 plantas resistentes em T1 e 72 em T2, o que demonstra tendência maior de resistência no tratamento com menor concentração de TDZ. As plantas com notas de necrose variaram de 1 a 3, sem nenhuma planta atingindo o estágio de necrose total (nota 4) em ambos os tratamentos.

Conclusão

A variação somaclonal induzida foi eficaz para aumentar a resistência ao *Fusarium* nas cultivares avaliadas, sendo uma ferramenta promissora para a obtenção de plantas de bananeira com resistência ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de somaclones resistentes ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* representa uma estratégia inovadora e sustentável para o controle dessa doença, que é uma das principais ameaças à bananicultura global. A aplicação dessa técnica pode aumentar a longevidade e produtividade dos bananais, reduzir o uso de agroquímicos e contribuir para a segurança alimentar. Além disso, o uso de plantas resistentes pode diminuir os custos de produção, os impactos ambientais e promover cultivos mais resilientes e competitivos.

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

Caio Bernardo¹, Sabrina Trajano Pereira da Silva², Marina Ferreira da Vitoria³, Tatiane dos Santos Sena⁴, Mauro Marlon Bandeira da Silva⁴, Mariana Roberta Ribeiro⁵ e Eduardo Augusto Girardi⁶

¹Estudante de Agronomia no Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro "Victório Cardassi" (IMESB), Bebedouro, SP; ²Engenheira-agrônoma, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ³Engenheira Florestal, doutora em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista DTI-A/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ⁴Engenheiro-agrônomo, bolsista DTI-C/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ⁵Engenheira-agrônoma, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP.

Introdução

A laranja 'Folha Murcha', originária do Rio de Janeiro, destaca-se por sua maturação tardia e resistência ao cancro-cítrico, representando 4% das laranjeiras no cinturão citrícola. Apesar do interesse comercial, há poucos estudos sobre essa laranja, que tem potencial para diversificação das variedades tardias. A escolha correta do porta-enxerto pode melhorar a qualidade do fruto, produtividade, resistência ao déficit hídrico e reduzir a incidência ou severidade do Huanglongbing (HLB). Essa doença impacta gravemente a citricultura mundial, afeta 40% das laranjeiras na região de Bebedouro, SP e exige um manejo rigoroso para mitigar perdas.

Objetivo

Avaliar o desempenho de 25 porta-enxertos sobre laranja 'Folha Murcha' em condições de sequeiro e HLB.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fundação Coopercitrus Credicitrus, em clima subtropical, com precipitação anual de 1.170 mm e temperatura média de 23 °C, em Latossolo Vermelho-escuro. Utilizou-se a laranja 'Folha Murcha', selecionada pelo IAC, em delineamento inteiramente casualizado com 25 porta-enxertos (tratamentos), 30 repetições e uma planta por parcela. A colheita dos frutos ocorreu em dezembro de 2023, com medições de massa, altura e diâmetro, além de análises químicas como rendimento em suco (RS), sólidos solúveis (°Brix), acidez e índice tecnológico, IT [(RS.°Brix.40,8)/10.000]. Em agosto de 2024 foi realizada inspeção visual para diagnosticar sintomas de HLB, expressa em incidência acumulada (%). A análise de tolerância à deficiência hídrica foi feita em abril de 2024, utilizando uma escala de notas. Os dados foram analisados estatisticamente pelo SISVAR, com agrupamento dos porta-enxertos pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados

Destacaram-se os porta-enxertos SK Tropical, Cravo Limeira e Cleo, que apresentaram os maiores índices de produção, que variaram de 69,5 a 57,8 kg/planta. Os frutos de maior massa e dimensão foram obtidos nos porta-enxertos Cravo 03, SK Tropical, Bravo, Cravo STC, Rugoso FL, Sunki, Ary e Swingle, com diâmetro médio de 7,6 cm e altura de 8,1 cm. Os menores teores de sólidos solúveis foram observados em Cravo STC (9,6 °Brix), Rugoso FL (9,5 °Brix) e Cravo 03 (9,3 °Brix), enquanto os demais apresentaram valores superiores. A maioria dos porta-enxertos induziu acidez acima de 0,65%, além de rendimento em suco entre 50 e 39%, sendo os menores rendimentos observados nos limoeiros Cravo 03 e Rugoso FM. A maioria dos porta-enxertos apresentou alto índice tecnológico. No entanto, Rugoso FL (1,36), Swingle (1,56), Volk (1,61), Montenegro (1,64) e Ary (1,68) tiveram índices intermediários, enquanto Cravo STC (1,23) e Cravo 03 (0,80) apresentaram os menores valores. Após oito anos de avaliação, os porta-enxertos Montenegro, Cravo 03, Swingle e Sunki apresentaram incidências de HLB superiores a 80%. Em contraste, Flying Dragon e Lindcove mostraram baixa incidência da doença. As diferenças na tolerância à deficiência hídrica foram significativas, e alguns porta-enxertos apresentaram médias acima de 1,9, enquanto os ananizantes foram intolerantes.

Conclusão

Os porta-enxertos tangerineira SK BRS Tropical, BRS Ary e BRS Bravo demonstram potencial como alternativas promissoras aos porta-enxertos tradicionais para laranja 'Folha Murcha', em razão da sua tolerância intermediária à deficiência hídrica e boa produção, sendo opções viáveis para cultivo na região Norte do estado de São Paulo. Contudo, é importante ressaltar que todos os porta-enxertos se mostraram suscetíveis ao HLB, o que torna o manejo da doença essencial em áreas de cultivo.

Significado e impacto do trabalho

É fundamental conduzir estudos para identificar as melhores combinações entre copas e porta-enxertos, especialmente para variedades pouco estudadas como a 'Folha Murcha', pois podem aumentar a produtividade e influenciar as taxas de incidência e severidade do HLB.

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

Luis Felipe Louzada Gomes¹, 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 Agronomia do 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, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; ³Engenheiro-agrônomo, bolsista DTI-C/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bebedouro, SP; 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

Aa laranja 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] apresenta maior destaque na citricultura brasileira, com cerca de 400 mil hectares plantadas, que corresponde a 35% da área cultivada. Atualmente, há uma demanda por novos porta-enxertos para a laranja 'Pera', que se concentra principalmente no limão Cravo e no citrumelo Swingle. A escolha do porta-enxerto deve garantir frutos de qualidade, alta produtividade, boa tolerância à seca e doenças, especialmente o Huanglongbing (HLB), que é a principal ameaça à citricultura brasileira, com uma incidência de 40% na região de Bebedouro, SP.

Objetivo

Avaliar a incidência cumulativa de HLB e o desempenho agrônômico de laranjeiras 'Pera' enxertadas em 26 porta-enxertos contrastantes para vigor em regime de sequeiro.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fundação Cooper Citrus Credic Citrus, em clima subtropical, precipitação anual de 1.170 mm e temperatura média de 23 °C. O delineamento foi inteiramente casualizado com 26 tratamentos, 30 repetições, sendo uma planta por parcela. Em agosto de 2023, as plantas foram colhidas e pesadas, e 10 frutos por parcela foram avaliados: peso de fruto (g), rendimento em suco, RS (%), acidez (%), sólidos solúveis (°Brix) e índice tecnológico (IT) [(RS.°Brix.40,8)/10.000]. Em setembro, avaliou-se o crescimento vegetativo (m³) e a tolerância à seca: em outubro, a compatibilidade de enxertia. A incidência cumulativa de HLB (%) foi avaliada para todos os porta-enxertos em janeiro de 2024. Os dados foram analisados pelo SISVAR, utilizando o teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Resultados

Os porta-enxertos que proporcionaram maiores produtividades para as plantas foram TSK, CLEO, TSK BRS Tropical, Indio, BRS Cunha Sobrinho e TSKx(LCRxTR)-073. Porta-enxertos como BRS Ary e BRS Bravo geraram frutos maiores, enquanto TRFD e Lindcove apresentaram maior teor de açúcar (°Brix). A acidez dos frutos se dividiu em dois grupos, com alguns porta-enxertos exibindo menor acidez, o que pode resultar em frutos mais doces, como CNPMF-03, VOLK LG e tangerineiras. Os porta-enxertos com os maiores RS e que também apresentaram IT superiores foram: VOLK LG, BRS H Montenegro, TSKC x CTSW-025, BRS Bravo, TSKC x (LCR x TR)-073, San Francisco, Ríos Castaño, TRFD e Indio. A incidência cumulativa de HLB em laranjeiras 'Pera' IAC foi maior nos porta-enxertos CLEO, Cravo Limeira, TSK e TSK BRS Tropical, BRS NGimenes Fernandes e BRS H Montenegro, com incidências superiores a 50%. Destacam-se com menor incidência San Francisco, Rugoso da Flórida, laranja azeda Goutoucheng e BRS Rios-Castaño. Os porta-enxertos que apresentaram as maiores médias de tolerância à seca foram o Cravo BRS Santa Cruz, Cravo Limeira, Cravo CNPMF-03, BRS H Montenegro e BRS Bravo. Por outro lado, os porta-enxertos BRS Santana, TRFD, Swingle e Lindcove mostraram as menores tolerâncias. O porta-enxerto BRS N Gimenes Fernandes apresentou incompatibilidade severa de enxertia com a laranja 'Pera'. Os maiores valores de altura e volume de copa foram observados nas tangerineiras CLEO, TSK, TSK BRS Tropical, Indio e Cravo CNPMF-03. Entretanto, o porta-enxerto TRFD, Lindcove e a laranja azeda Goutoucheng apresentaram as menores dimensões de copa.

Conclusão

Os porta-enxertos TSK, TSK BRS Tropical, Indio e BRS Bravo se destacam pelo bom equilíbrio entre alta produtividade, qualidade de frutos e tolerância moderada à seca, sendo boas opções para cultivos nas regiões Norte do estado de São Paulo. No entanto, o manejo do HLB é importante em áreas de cultivo, mesmo que todas as combinações copa/porta-enxerto tenham demonstrado susceptibilidade ao HLB, algumas apresentaram menores incidências da doença.

Significado e impacto do trabalho

Pesquisas sobre as melhores combinações entre copas e porta-enxertos são fundamentais, pois podem aumentar a produtividade sem custos adicionais e influenciar as taxas de incidência e severidade do HLB, uma das principais ameaças à citricultura atualmente.

Avaliação do teor de carotenoides totais em genótipos de mandioca

Jaqueline Reis Araújo¹, Ana Rita Bailhão Santana², Luciana Alves de Oliveira³, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁴ e Eder Jorge de Oliveira⁵

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 FAPESB, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca é uma base alimentar importante e o Brasil é o sexto maior produtor mundial dessa raiz, destacando-se o estado da Bahia na sétima posição nacional. O programa de melhoramento genético de mandioca de mesa da Embrapa prioriza o desenvolvimento de variedades com baixos teores de compostos cianogênicos, boa qualidade culinária e alta produtividade. Atualmente, a biofortificação para aumentar o teor de carotenoides, especialmente o β -caroteno, também tem sido foco desse programa devido à importância nutricional desse pigmento como precursor da vitamina A, principalmente em áreas onde a mandioca é uma das principais fontes de alimento. Os carotenoides, compostos lipossolúveis responsáveis por muitas das cores amarelas e vermelhas em produtos vegetais e animais, desempenham um papel fundamental na saúde humana. A mandioca amarela apresenta potencial para servir como fonte de carotenoides.

Objetivo

Caracterizar o teor de carotenoides totais de genótipos do Programa de Melhoramento da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

As raízes dos 41 genótipos avaliados foram colhidas em ensaio de campo instalado na cidade de Cruz das Almas (BA) e levadas para o Laboratório de Práticas Culturais de Mandioca, onde foram lavadas e descascadas, com a remoção da casca e entrecasca. Em seguida, as raízes foram trituradas e pesadas em quatro frascos por amostra, com posterior congelamento. A análise de carotenoides totais foi realizada no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, utilizando o método de extração com acetona e partição em éter de petróleo. O extrato foi coletado em balão volumétrico para posterior leitura da absorbância em espectrofotômetro a 450 nm. Foram avaliados genótipos com uma repetição de campo, com exceção das variedades BRS Jari e BRS Gema de Ovo, que apresentaram 6 e 2 repetições, respectivamente.

Resultados

Os 41 genótipos de mandioca apresentaram variação entre 1,34 a 21,79 μg de carotenoides totais g^{-1} de raiz fresca. Os três acessos do banco ativo de germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura com os maiores valores de carotenoides totais foram: BGM0019 (21,79 μg g^{-1} de raiz fresca), BGM0061 (18,79 μg g^{-1} de raiz fresca) e BGM1140 (18,14 μg g^{-1} de raiz fresca). Nos demais, a concentração de carotenoides totais variou entre 1,3 a 15,9 μg g^{-1} de raiz fresca.

Conclusão

A variação no teor de carotenoides totais nos acessos do banco ativo de germoplasma é importante para o desenvolvimento e a seleção de variedades com maior teor de carotenoides pelo Programa de Melhoramento de Mandioca. Os maiores teores de carotenoides totais foram observados nos acessos BGM0019, BGM0061 e BGM1140.

Significado e impacto do trabalho

Variedades de mandioca com maior teor de carotenoides totais possuem maior qualidade nutricional. Com os resultados desse estudo foi possível identificar entre os genótipos avaliados, aqueles que se destacaram com os maiores teores de carotenoides totais.

Caracterização do teor de amilose e perfil de viscosidade em amido de genótipos de mandioca

Ana Rita Bailhão Santana¹, João Vinícius Souza Moreira², Jaqueline Reis Araújo³, Luciana Alves de Oliveira⁴, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁵ e Eder Jorge de Oliveira⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Licenciatura em Biologia 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 Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora 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

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é amplamente utilizada na alimentação humana e animal, sendo importante fonte de renda e subsistência para muitas famílias. O amido, que compõe 80 a 90% do peso seco da raiz, é amplamente empregado nas indústrias farmacêutica, alimentícia, têxtil, dentre outras e é formado por cadeias de amilose e amilopectina. A proporção entre a amilose e amilopectina influencia diretamente nas características do amido, tais como viscosidade, textura e capacidade de gelatinização. A análise do perfil de viscosidade do amido determina parâmetros importantes, como temperatura de empastamento, viscosidade de pico, tendência a retrogradação, entre outras características, e é uma ferramenta crucial para entender as propriedades físico-químicas do amido de mandioca.

Objetivo

Caracterizar o teor de amilose/amilopectina e o perfil de viscosidade em amidos provenientes do germoplasma de mandioca.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram avaliados 31 acessos do banco ativo de germoplasma (BAG), seis variedades comerciais e dois híbridos de mandioca, plantados em campos experimentais na cidade de Cruz das Almas, BA. Os teores de amilose e amilopectina no amido seco foram determinados pelo método espectrofotométrico com iodo, que mede a transmissão de luz através do complexo colorido formado pela reação entre a amilose e o iodo. Os grânulos de amido foram dispersos com etanol, gelatinizados com hidróxido de sódio e, após acidificação e reação com o iodo, o complexo azul foi quantificado por espectrofotometria a 620 nm. A curva-padrão foi elaborada com soluções diluídas de amilose padrão (CAS: 9005-62-7, Sigma-Aldrich, St Louis, EUA) e de amilopectina (amido extraído da raiz de mandioca com 0% de amilose). Os perfis de viscosidade foram avaliados pelo RVA (Rapid Visco Analyser), série S4A (RVA 4500), programação Padrão 1 do software Thermocline for Windows, versão 3.0.

Resultados

Para o teor de amilose houve uma variação de 21,30% (BGM0406) a 30,16% (BR-11-34-69). Os quatro genótipos de mandioca que apresentaram os maiores valores de amilose foram: BR-11-34-69 (30,16%); BGM0088 (30,12%); BRS Formosa (29,87%); BGM0451 (29,30%). Os amidos extraídos dos genótipos BGM0517 (74,8 °C), BGM 0178 (74,4 °C), BGM0514 e BGM0726 (74,3 °C) e BRS Amansa Burro (74,1 °C) apresentaram temperaturas de empastamento mais elevadas, acima de 74 °C. O tempo de pico das amostras variaram de 3,6 minutos (BGM0406) a 4,2 minutos (BGM0047) e a viscosidade de pico entre 3287,00 cP (BRS Caipira) e 5212 cP (BGM0088). A estabilidade térmica avaliada pela quebra de viscosidade variou de 2227 cP a 3607 cP; para viscosidade mínima foram observados valores de 587 cP (BGM0090) a 1822 cP (BGM0088), enquanto a viscosidade final variou de 694 cP (BGM0090) a 2890 cP (BGM0418). O amido dos genótipos BGM0090 (107 cP), BGM0517 (376 cP) e BRS Caipira (460 cP) tiveram os menores valores para a tendência a retrogradação.

Conclusão

Os genótipos de mandioca avaliados exibiram variabilidade nos parâmetros de qualidade do amido, como teor de amilose e propriedades de pasta. Essa diversidade é importante para diferentes aplicações industriais, considerando-se que diferentes valores de amilose e características de viscosidade podem atender a exigências específicas de processamento e uso final.

Significado e impacto do trabalho

A avaliação do teor de amilose/amilopectina e do perfil de viscosidade do amido de mandioca pode contribuir para a seleção de genótipos de mandioca adequados às diferentes demandas da indústria.

Combinações copa/porta-enxerto de citros em áreas irrigadas com água subterrânea do Aquífero de Tucano, Bahia

Maik da Luz dos Santos¹, Uigle da Cruz Santos¹, Eugênio Ferreira Coelho², Daniel Ribeiro Gonçalves³ e Josieliton Dias Lima Júnior¹

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro agrícola, doutor em Engenharia de Irrigação, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, mestrando em engenharia agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O setor citrícola do semiárido nordestino enfrenta diversos desafios relacionados à disponibilidade e qualidade da água, além das condições climáticas adversas. Nessa região, a predominância de rochas cristalinas no subsolo limita a formação de aquíferos subterrâneos e resulta em águas frequentemente salobras e de baixa vazão. Entretanto, áreas sedimentares, como a Bacia Tucano-Jatobá, localizada na divisa da Bahia com Pernambuco, constituem importantes reservas de água subterrânea que podem ser exploradas para abastecimento local. A seleção adequada de porta-enxertos é muito importante para garantir o sucesso dos pomares cítricos, pois eles influenciam diretamente na capacidade de tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos, bem como à salinidade e ao déficit hídrico, muito comuns naquela região. O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa tem direcionado suas atividades para a seleção de porta-enxertos mais tolerantes a essas condições adversas, que busca variedades que garantam não só a sobrevivência das plantas, mas também seu desempenho agrônomo superior (crescimento, produtividade e qualidade dos frutos). Dessa forma, o estudo de novas combinações copa/porta-enxerto, sob diferentes frequências de irrigação, ganha essencialidade para o desenvolvimento mais sustentável e com maior resiliência dos sistemas de produção. Portanto, o estudo contribui para detalhar ajustes diante das variações climáticas e da escassez de recursos hídricos na região.

Objetivo

Avaliar o crescimento de novos porta-enxertos de citros sob diferentes níveis de aplicação de água de irrigação.

Material e Métodos

O experimento está sendo conduzido em áreas irrigadas dos municípios de Itapicuru e Sátiro Dias, BA, utilizando água de poços tubulares que exploram o Aquífero de Tucano, com baixa condutividade elétrica (CE de até 1,1 dS m⁻¹). Foram plantadas 20 combinações da copa de laranja 'Pera D6' com os porta-enxertos: BRS Amaro, BRS Stuchi, BRS Tabuleiro, BRS Bravo, BRS Donadio, BRS Matta, BRS J Furr, BRS Ody R, BRS Santana, BRS J B Forner, BRS HLeão, BRS D Giacometti, BRS Bill Castle, BRS N Gimeses Fernandes, citrandarin Lindcove, citrandarin San Francisco, citrandarin Ríos Castaño, citrandarin Indio, citrandarin San Diego, citrumelo Swingle, trifoliata 'Flying Dragon' e tangerineira 'Sunki Tropical'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições e 10 plantas na parcela, e dois níveis de irrigação (100% da lâmina de água para se atingir a capacidade de campo e 50% dessa lâmina). O plantio sofreu atraso por questões operacionais e negociações com a empresa Citricultura Sergipana e foi realizado em 27/03/2024. Os níveis de irrigação se mantiveram constantes e em caráter suplementar em razão da ocorrência de chuvas. As avaliações do experimento foram iniciadas em outubro de 2024 e serão feitas avaliações trimestrais de crescimento das plantas. A diferenciação das lâminas de irrigação foi realizada em outubro de 2024, mês de início do monitoramento do crescimento das plantas. As avaliações biométricas compreenderão altura e diâmetro da copa, diâmetro do caule da copa e do porta-enxerto e o volume da copa durante 12 meses. Quatro porta-enxertos foram escolhidos para análise inicial das variáveis biométricas: citrandarin Indio, citrandarin San Diego, BRS Matta e BRS Bravo, todos com copa de laranja 'Pera D6'.

Resultados

Os primeiros dados coletados revelaram diferenças significativas no desenvolvimento inicial das combinações copa/porta-enxerto avaliadas. O porta-enxerto citrandarin Indio destacou-se e apresentou os maiores valores médios para diâmetro da copa no sentido leste-oeste (1,03 m), no sentido norte-sul (0,88 m), diâmetro do caule (18,6 mm) e altura (0,81 m). Por outro lado, o porta-enxerto BRS Matta apresentou os menores valores médios, 0,64 m para diâmetro da copa leste-oeste e 0,43 m norte-sul, além de altura de 0,64 m. Os porta-enxertos BRS Bravo e Citrandarin San Diego apresentaram desempenhos intermediários.

Significado e impacto do trabalho

O estudo contribuirá para otimizar o uso da água em pomares de citros irrigados, essencial para a agricultura sustentável no Semiárido.

Comportamento de *Diaphorina citri* em diferentes combinações de copa e porta-enxerto: uma abordagem sustentável para o manejo do HLB

Carlos Fernandes de Carvalho Neto¹, Marilene Fancelli², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³, 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 da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora 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; ⁴Engenheira-agrônoma, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa/CNPq; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O setor citrícola enfrenta graves prejuízos econômicos devido ao Huanglongbing (HLB), doença associada a *Candidatus Liberibacter asiaticus* e transmitida pelo psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). O controle químico do vetor tornou-se crucial para a redução dos prejuízos causados pelo HLB. No entanto, o uso intensivo de agrotóxicos vem causando sérios problemas ambientais e de resistência da praga. Desse modo, estratégias que envolvem a manipulação comportamental do vetor emergem como alternativas promissoras para o manejo da praga. O uso de combinações de copa e porta-enxerto de citros menos atrativas ou repelentes ao vetor poderá reduzir a disseminação da doença e oferecer uma perspectiva promissora no manejo da praga.

Objetivo

Avaliar a resposta comportamental de *D. citri* a diferentes combinações copa/porta-enxerto de citros selecionadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros, via bioensaios de olfatometria.

Material e Métodos

Foram utilizadas mudas enxertadas com os porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' - padrão suscetível, tangerineira 'Sunki Comum' (TSKC), 'BRS Victoria', 'BRS Ary S', 'BRS H Montenegro' e TSKC x CTCM – 008. As copas empregadas [laranjeira doce (*Citrus sinensis*)] foram: 'Pera CNPMF D-6' e 'Valência Folha Murcha'. Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Embrapa Mandioca e Fruticultura (temperatura: 25 °C ± 2 °C; umidade relativa: 75% ± 5%, das 8:30 h às 16:30 h). Um olfatômetro de quatro braços foi utilizado, com cada bioensaio tendo duração de 10 min, totalizando 31 repetições. Um fluxo de ar contínuo de 0,2 L min⁻¹ foi mantido, garantindo a distribuição homogênea dos odores. Foram utilizadas fêmeas virgens, com idade entre 4 e 7 dias, que passaram por 1 h de jejum antes dos testes. A parte aérea das mudas de citros foi envolvida por um saco de poliéster estéril, contendo brotações recentes (1-5 cm). Para cada genótipo copa, utilizou-se a configuração 2 x 2, ou seja, dois braços do olfatômetro contendo voláteis da copa enxertada em cada um dos porta-enxertos (combinação teste) e dois da copa enxertada no padrão (combinação padrão). No período dos ensaios foi computado o tempo de residência das fêmeas em cada fonte de odor, o número de entradas em cada braço da arena e a primeira escolha do inseto, utilizando o Sistema de Aquisição de Dados em Bioensaios de Olfatometria (SOLF). Os dados foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade ($p < 0,05$). A análise final aplicou o teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$), desenvolvido em linguagem de programação Python.

Resultados

Para a combinação 'Pera CNPMF D-6'/'BRS H Montenegro', o teste de Mann-Whitney revelou diferença significativa no tempo de residência dos insetos ($p = 0,0008$; $T = 3,04$ min) em relação ao padrão ($T = 7,21$ min). Na combinação 'Pera CNPMF D-6'/'Sunki Comum', foram observadas diferenças significativas tanto no tempo ($p = 0,0016$; $T = 1,71$ min) quanto no número de entradas ($p = 0,0061$; $E = 1$), em relação aos valores constatados no padrão ($T = 7,98$ min e $E = 2$). A combinação 'Valência Folha Murcha'/'BRS Victoria' também propiciou menor tempo de residência ($p = 0,0230$; $T = 2,25$ minutos) e menor número de entradas ($p = 0,0055$; $E = 2$), sendo esses valores de 4,98 min e $E = 3$ no padrão.

Conclusão

As combinações 'Pera CNPMF D-6'/'BRS H Montenegro', 'Pera CNPMF D-6'/'Sunki Comum' e 'Valência Folha Murcha'/'BRS Victoria' possuem um potencial significativo para alterar o comportamento de *D. citri* por meio da emissão de voláteis. Esses dados reforçam a importância dessas combinações copa/porta-enxerto como estratégias promissoras para o manejo integrado da praga e oferece novas perspectivas para o controle comportamental do vetor do HLB.

Significado e impacto do trabalho

Diferentes combinações copa/porta-enxerto de citros podem alterar o comportamento de *D. citri*, reduzir a atratividade ao inseto, contribuir para diminuir a disseminação do HLB e oferecer uma estratégia eficaz para mitigar os danos do HLB na citricultura.

Desenvolvimento de Protocolo para a Introgressão de Genes de Resistência ao PRSV-P entre *Carica papaya* L. e *Vasconcellea quercifolia*

Damare Lima Silva¹, Juliana da Silva Lopes Pereira², José Augusto Santos¹, Hellen Cristina da Paixão Moura³, Diego Fernando Marmolejo Cortes³, Onildo Nunes de Jesus⁴ e Carlos Alberto da Silva Ledo⁴

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB; ²Engenheira-agrônoma, doutoranda em Ciências Agrárias; ³Estudante de Bacharelado em Biologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento; ⁴Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) (2n=18) é a espécie frutífera mais importante da família Caricaceae e o Brasil tem posição de destaque na produção, sendo o 4º produtor mundial. *Papaya ringspot virus* (PRSV-P) é o agente causal da mancha anelar, uma das doenças mais devastadoras que afetam as regiões produtoras da cultura. Resistência natural no mamoeiro, não foi reportado. No entanto, espécies da família Caricaceae do gênero *Vasconcellea* são resistentes ao PRSV-P, como *V. quercifolia* e *V. cauliflora*. Contudo, em geral, há dificuldades de obter híbridos férteis intergenéricos entre *C. papaya* L. e espécies do gênero *Vasconcellea*, devido a barreiras pré e pós zigóticas.

Objetivo

Estabelecer um protocolo para viabilizar o cruzamento intergenérico entre *C. papaya* L. e *V. quercifolia*, visando a introgressão de genes de resistência ao vírus da mancha anelar.

Material e Métodos

Foram utilizadas flores masculinas do acesso BGCA-259 (*V. quercifolia*) e plantas femininas do genótipo BRS-L78 (*C. papaya* L., grupo Solo). Soluções com nutrientes para a superação da barreira de polinização foram formuladas com: sacarose 5% (T5); sacarose 5% + ácido bórico 0,5% (T12); sacarose 5% + cloreto de cálcio 0,5% (T13) e a combinação dos três nutrientes: sacarose 5% + ácido bórico 0,5% + cloreto de cálcio 0,5% (T14). As soluções foram aplicadas na superfície do estigma de flores femininas de *C. papaya* e posteriormente o pólen de *V. quercifolia* foi depositado sobre a flor. O tratamento controle não recebeu as soluções durante a polinização. Três flores de cada tratamento e o controle foram coletadas e analisadas em microscopia de fluorescência para obter o percentual de germinação (%) e comprimento de tubo polínico (mm). As demais flores ficaram para observação da formação de frutos, observada sete dias após a polinização e os frutos maduros foram colhidos para extração de sementes. Observações foram registradas sobre a formação de frutos e número de sementes. Uma parte das sementes foi imersa em ácido giberélico a 0,1 mg/L, semeada em vermiculita e mantida em câmara de germinação (BOD). A outra parte das sementes foram semeadas em substrato na casa de vegetação. Após constatação de barreira pós zigóticas, foi realizado ensaio de resgate de embriões que foram introduzidos em meio de cultura MS com 2 mg L⁻¹ de carvão ativado e 0,1 mg L⁻¹ de AG3.

Resultados

Na concentração de sacarose a 5%, obteve-se o maior número de sementes viáveis e foi rompida a barreira intergenérica, contribuindo para a germinação do grão de pólen. Essa germinação foi reduzida quando adicionada outras concentrações de soluções. Do total de 25 cruzamentos para cada tratamento, o T5 obteve maior número de sementes, totalizando 76, todas formadas no terço inferior da cavidade ovariana, e apresentando tamanho reduzido em comparação às sementes de *C. papaya*, além de formato cilíndrico. Não houve germinação das sementes tratadas com ácido giberélico, tanto na vermiculita mantidas em BOD quanto no substrato em casa de vegetação. O resgate de embriões após 90 dias da polinização foi eficiente para produzir plântulas com raízes. Os embriões provenientes de cruzamentos intergenéricos apresentaram coloração bege a marrom, diferente da coloração dos embriões de *C. papaya* L.

Conclusão

O tratamento com sacarose a 5% aplicado à superfície estigmática das flores femininas de mamoeiro antes da polinização foi eficaz para a formação de sementes em cruzamentos intergenéricos entre *C. papaya* L. e *V. quercifolia*. O resgate de embriões após 90 dias de polinização foi eficiente para a formação de plântulas. A pesquisa está se encaminhando para a confirmação dos híbridos intergenéricos por meio de marcadores SSR.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de um protocolo para introgressão de genes de resistência ao PRSV-P de *V. quercifolia* para *C. papaya* L. é uma contribuição valiosa para o melhoramento genético e a cultura do mamoeiro, com implicações diretas sobre a produtividade e na redução do uso de agroquímicos, promovendo uma agricultura de base sustentável e de altamente produtiva.

Desenvolvimento in vitro de porta-enxertos cítricos introduzidos a partir de tecidos maduros

Gabriel da Silva dos Santos¹, Maria Luiza do Carmo Santos², Denise dos Santos Vila Verde³, Karen Cristina Fialho dos Santos⁴, Walter dos Santos Soares Filho⁵ e Antônio da Silva Souza⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, pós-doutoranda voluntária em Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, pesquisadora bolsista DTI-B CNPq; ³Engenheira Florestal, doutora em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O melhoramento genético de citros possibilita a criação de novos porta-enxertos, comumente propagados por sementes. Entretanto, em alguns genótipos, as sementes podem produzir um número considerável de plantas zigóticas, o que exige a separação do material nucelar para assegurar a uniformidade clonal no viveiro. Nesse contexto, a propagação in vitro utilizando ápices caulinares e gemas laterais de plantas adultas cultivadas em campo ou em ambiente protegido apresenta vantagens como a produção de plantas nucleares geneticamente idênticas, a flexibilidade em termos de tempo e espaço, a independência de sementes e a rápida obtenção de plantas uniformes e livres de patógenos. No entanto, estudos que têm sido desenvolvidos indicam dificuldades no enraizamento in vitro das plantas oriundas desses explantes. Deste modo, é crucial selecionar um meio de cultura adequado que proporcione altas taxas de enraizamento em plantas regeneradas a partir de explantes extraídos de porta-enxertos cultivados ex vitro, o que viabiliza, assim, o desenvolvimento desse material em condições in vitro.

Objetivo

Comparar o enraizamento e o desenvolvimento in vitro de brotos obtidos a partir de tecidos maduros de porta-enxertos de citros cultivados no meio WPM acrescido com ANA e AIB.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos (LCT), da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Inicialmente, brotações de plantas dos porta-enxertos BRS J Furr, BRS Stuchi e BRS Victória, e do híbrido LCR x CTSW 009, cultivados em telado, foram estabelecidas in vitro no LCT. Das plantas que regeneraram dessas brotações, retiraram-se miniestacas da região apical com 1 cm de tamanho, que foram cultivadas em 10 mL do meio WPM com 2 mg L⁻¹ de AIB e 0,5 mg L⁻¹ de ANA, ao qual se adicionou 30 g L⁻¹ de sacarose e 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®, com o pH ajustado a 5,8 antes da autoclavagem. *O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, com 15 repetições por tratamento, cada uma delas representada por uma miniestaca.* Em seguida, os explantes foram mantidos sob condições controladas de cultivo, com temperatura de 27 ± 1 °C, luminosidade de 30 µmol m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas. Após 30 dias, foram avaliadas as variáveis: porcentagem de explantes com raízes, comprimento de raiz (CR; em cm) e altura de planta (AP; em cm), sendo os dados submetidos ao teste F da análise de variância (p < 0,05) e analisados com o auxílio do software BioEstat, versão 5.0.

Resultados

O genótipo BRS Victória não apresentou desenvolvimento, impossibilitando a tabulação de dados. A presença de raízes ocorreu nos porta-enxertos BRS J Furr e BRS Stuchi que alcançou taxa de 53,33%. O 'BRS J Furr' apresentou a maior média de AP (1,51 cm) e diferenciou estatisticamente do híbrido LCR x CTSW – 009, com média de 1,04 cm. Quanto ao CR, o porta-enxerto BRS J Furr foi superior estatisticamente ao BRS Stuchi, com médias de 4,7 e 3,4 cm, respectivamente.

Conclusão

O meio de cultura WPM acrescido de ANA e AIB não proporcionou desenvolvimento para o genótipo BRS Victória, porém favoreceu o enraizamento em dois dos quatro genótipos estudados, que foram o 'BRS J Furr' e o 'BRS Stuchi'. Para a variável AP o 'BRS J Furr' se destacou em relação ao híbrido LCR X CTSW – 009.

Significado e Impacto do trabalho

O ajuste para a formação do sistema radicular e desenvolvimento in vitro de indivíduos a partir de ápices caulinares e gemas laterais, procedentes de plantas adultas, desempenha papel fundamental na propagação em larga escala de porta-enxertos de citros, que visa a produção de mudas com alta sanidade. Além disso, essa abordagem permite o estabelecimento in vitro de variedades cítricas monoembriônicas e de baixa poliembrião, o que é essencial para a conservação do germoplasma sob condições de crescimento mínimo.

Efeito de MES [ácido 2-(N-morfolino) etanossulfônico] e peptona de carne na micropropagação da mandioca

Simone Sacramento dos Santos Silva¹, Karen Cristina Fialho dos Santos², Carlos Alberto da Silva Ledo³, Antônio da Silva Souza⁴ e Denise dos Santos Vila Verde⁵

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

Introdução

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), apesar de ter importância econômica mundial, utiliza o sistema vegetativo de propagação tradicional, que além de propiciar a disseminação de doenças, apresenta uma baixa taxa de multiplicação. Nesse sentido, a micropropagação tem sido amplamente utilizada, tanto a limpeza de patógenos, quanto para a elevar a taxa de multiplicação. Assim, a otimização do meio de cultura é um aspecto crucial para o sucesso dessa técnica. O MES é conhecido por manter o pH do meio de cultura estável, enquanto a peptona de carne, se constitui em uma rica fonte de nitrogênio.

Objetivo

Avaliar a influência do MES e da peptona de carne na multiplicação in vitro da mandioca.

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, utilizou-se plantas do BGM0540 (Guatiru), as quais foram seccionadas em câmara de fluxo laminar em miniestacas de 1 cm de tamanho e introduzidas no meio MS acrescido de 0,01 mg L⁻¹ de ANA, BAP e AG₃, e das concentrações do MES de (0 mg.L⁻¹, 125 mg.L⁻¹, 250 mg.L⁻¹, 375 mg.L⁻¹) e peptona de carne (0 mg.L⁻¹, 250 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹, 750 mg.L⁻¹), em esquema fatorial 4 x 4. 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 horas. Após 90 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), massas fresca e seca de parte aérea (MFPA e MSPA; mg) e de raízes (MFR e MSR; mg). 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), mediante o programa R.

Resultados

A análise de variância revelou efeito da interação para MES e PEP para todas as variáveis, bem como para os fatores isolados. Para APA e NFV, as concentrações de 250 mg.L⁻¹ de PEP e 125 mg.L⁻¹ de MES geraram as maiores médias (26,11 cm e 9,53, respectivamente), sendo que para APA a média ficou atrás apenas do controle, que alcançou 29,18 cm. Para o NFS, a dosagem de MES e PEP de 250 mg.L⁻¹ resultou em um menor número de folhas verdes (0,37), enquanto a maior média, 8,73, ocorreu no tratamento controle. No NM, as maiores médias foram obtidas no tratamento controle (11,47) e com 125 mg.L⁻¹ de MES e 250 mg.L⁻¹ de PEP (11,31). No que diz respeito à MFPA, MFR e MSR, a combinação de 0 de MES e 250 mg.L⁻¹ de PEP e de 125 mg.L⁻¹ de MES e 250 mg.L⁻¹ de PEP, se mostraram as melhores, com médias de 1,08 e 0,98 (MFPA); 0,38 e 0,29 (MFR) e 0,02 e 0,02 (MSR), respectivamente. Para essas variáveis essas foram superiores ou iguais às do controle com 0,47, 0,11 e 0,02, respectivamente. Para a MSPA ausência de MES com 250 mg PEP, resultou na maior média (0,11 g), a mesma obtida no controle. Para todas as variáveis, as interações de MES com concentrações de 750 mg.L⁻¹ de PEP, não permitiram o crescimento das plantas, indicando uma toxidez. Na dose de 500 mg.L⁻¹ de PEP com as doses 250 e 375 mg.L⁻¹ de MES também não houve o desenvolvimento vegetal.

Conclusão

A combinação de 125 mg.L⁻¹ de MES com 250 mg.L⁻¹ de PEP mostrou-se eficaz para ser utilizada para a micropropagação da cultura da mandioca.

Significado e impacto do trabalho

A micropropagação é uma técnica amplamente usada em diversas espécies vegetais. Assim, além dos componentes principais, a adição de outros compostos, a exemplo do MES e da peptona de carne, pode complementar o meio de cultura, tornando-o mais eficiente na multiplicação in vitro da mandioca.

Estabilidade da tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita em ensaios multiambientais

Tamyra Barbosa da Silva¹, Diana Carolina Solarte Certuche², Massaine Bandeira e Souza³, Antônio Augusto Franco Garcia⁴ e Eder Jorge de Oliveira⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agropecuária, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, analista de dados em laboratório de genética estatística, ESALQ-USP, Piracicaba, SP; ³Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, professor associado no Departamento de Genética ESALQ/USP, Piracicaba, SP; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A deterioração fisiológica pós-colheita (DFPC) é um grande problema no sistema produtivo de mandioca, pois ocasiona a perda da qualidade das raízes após a colheita de forma rápida. Esse fenômeno resulta de alterações fisiológicas e/ou bioquímicas nas raízes, tornando-as impróprias para consumo e comercialização em um curto período (~24 a 48 horas após a colheita), dependendo da susceptibilidade da variedade. Ensaios multiambientais (MET) são essenciais para avaliar a estabilidade dessa tolerância, que é muito dependente das condições de cultivo e cuidados na pós-colheita. Ensaios MET permitem observar como diferentes genótipos se comportam sob diversas condições ambientais, ajudando a identificar variedades que mantêm sua tolerância a esse estresse fisiológico. A compreensão da estabilidade da tolerância à DFPC ao longo dos ensaios MET é fundamental para o desenvolvimento de cultivares mais robustas e adaptáveis, contribuindo para a segurança alimentar e a sustentabilidade agrícola.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar a extensão dos sintomas da DFPC em um painel de germoplasma de mandioca com alta diversidade genética, além de estimar parâmetros genéticos, interação genótipo por ambiente (G×A) e a estabilidade da DFPC em ensaios multiambientais.

Material e Métodos

Foram avaliados 48 ensaios implementados em diferentes ensaios no estado da Bahia em cinco safras (2011/2012, 2018/2019, 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023). Foram avaliados 1114 genótipos de mandioca. Cada genótipo foi avaliado em pelo menos cinco ambientes, embora a maioria deles não tenham sido avaliados nos mesmos ensaios. A colheita foi realizada de forma manual aos 12 meses após o plantio. Em seguida, as raízes foram lavadas e desinfetadas para diminuir a ocorrência da deterioração microbiana. Posteriormente, as raízes foram identificadas e armazenadas em um galpão aberto por 10 dias em temperatura ambiente com circulação de ar livre. Após esse período, as raízes foram descascadas e cortadas com espessura de 1 cm aproximadamente, sendo que oito pedaços da região mediana, de cinco diferentes raízes, foram fotografadas com uma câmera RGB. As imagens foram avaliadas visualmente com uso de escala de notas (0 a 100%). Os melhores estimadores lineares não viesados (BLUE) e o desvio padrão foram obtidos para avaliar a estabilidade dos genótipos e, em seguida, foi realizado o seu agrupamento de acordo com a estabilidade e nível de tolerância à DFPC.

Resultados

Foi observado efeito significativo ($p < 0.01$) para os efeitos de genótipo, ambiente e interação G×A. Os genótipos de mandioca foram classificados em cinco clusters, dos quais o cluster 1 expressa alta estabilidade e consistência na expressão da tolerância à DFPC. Nesse mesmo grupo, os genótipos apresentaram entre 0 a 27,50% (média = 17,32%) de lesão de DFPC nas raízes. Cerca de 15% dos genótipos do cluster 1 apresentaram danos mínimos de DFPC e ainda apresentaram alta estabilidade entre ambientes. Os demais clusters agruparam genótipos com alta severidade da DFPC, porém divididos entre grupos com alta e baixa estabilidade dessa severidade.

Conclusão

Os fenótipos de mandioca com alta estabilidade e tolerância à DFPC identificados podem ser úteis como potenciais progenitores para introgressão dessa característica em variedades elites, ou mesmo uso per se, caso tenha outros atributos agrônômicos que sejam adequados para plantios comerciais.

Significado e impacto do trabalho

Os resultados indicam que a estabilidade da tolerância à DFPC varia significativamente conforme o ambiente, embora haja genótipos com maior estabilidade na severidade dos sintomas. O uso desses genótipos no desenvolvimento de variedades elites podem impactar positivamente na logística de transporte e processamento pós-colheita da mandioca, dando mais tempo para que essas operações ocorram com mínimo de perda das raízes no campo.

Estabilidade de pães de queijo formulados com amido ceroso de mandioca em diferentes ciclos de armazenamento sob congelamento

Karine de Oliveira Almeida¹, Larissa Morais da Conceição², Mateus Ramos de Santana Trindade³, Heloisa Carvalho Sampaio⁴, Raísa Antonia França Buri⁵, Eder Jorge de Oliveira⁶, Eliseth de Souza Viana⁷ e Ronielli Cardoso Reis⁸

¹Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Biomedicina do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁷Economista doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Introdução

O pão de queijo é um produto típico da culinária mineira e é elaborado com amidos extraídos de mandioca (polvilhos), podendo ser utilizados polvilho doce, azedo (fermentado) ou a mistura de ambos. O uso do polvilho azedo, muitas vezes, é preferido devido ao maior poder de expansão da massa após o forneamento. Os pães de queijo são amplamente consumidos e são comercializados, principalmente, na forma congelada. Uma característica desejável em amidos para produtos congelados é a menor perda de água no processo de congelamento e descongelamento, denominada sinérese. O amido ceroso da mandioca tem excelente estabilidade de congelamento e descongelamento, forma gel transparente, tem viscosidade aumentada e baixa sinérese. Portanto, esse amido pode ser uma excelente alternativa para a elaboração de pão de queijo congelado.

Objetivo

Avaliar a estabilidade de pães de queijo congelados elaborados com amido ceroso de mandioca.

Material e Métodos

Neste estudo avaliou-se a estabilidade de pães de queijo congelados produzidos com polvilhos (amidos) comerciais doce (T1), azedo (T2), amido ceroso (T3) e amido ceroso fermentado (T4). Os pães de queijo foram embalados, pesados, congelados (-18 °C) e armazenados. A cada 30 dias, durante 120 dias, uma amostra contendo 10 pães de queijo, de cada tratamento, foi assada e avaliada quanto à umidade, volume específico e índice de expansão. Para avaliar a estabilidade aos ciclos de congelamento e descongelamento, outra amostra contendo 10 pães de queijo de cada tratamento foi congelada e descongelada a cada 20 dias, durante 100 dias, e a quantidade de água liberada (sinérese) foi medida por gravimetria.

Resultados

Ao avaliar a estabilidade dos pães de queijo durante o congelamento, verificou-se que os pães de queijo T1 e T2 não diferiram entre si ($p>0,05$) quanto à expansão da massa, em nenhum tempo de armazenamento. A massa fresca (sem congelar) expandiu, em média, 24% após o forneamento, havendo um decréscimo para 19% após 120 dias de congelamento. Os pães de queijo T3 e T4 não diferiram entre si ($p>0,05$) quanto ao índice de expansão, em nenhum tempo de armazenamento, e a massa fresca (sem congelar), expandiu em média, 49%, valor superior ao observado nos pães elaborados com os amidos comerciais. Ao final de 120 dias de congelamento, o índice de expansão médio foi de 37%. Maiores valores de sinérese foram observados nos pães de queijo elaborados com T3 e T4, com perda de 1,6% de água. Os pães de queijo elaborados com T1 e T2 não diferiram entre si ($p>0,05$) quanto à sinérese e, após os 4 ciclos, perderam, em média, 0,35% de água. Após os quatro ciclos de congelamento e descongelamento, verificou-se uma redução da expansão da massa nos quatro tratamentos, sendo o índice de expansão médio de T1 e T2 de 14% e, de T3 e T4, de 31%. Esse resultado que reforça a importância de manter os pães de queijo congelados, sem alterações na temperatura, durante todo o período de armazenamento.

Conclusão

Conclui-se que o amido ceroso de mandioca, fermentado ou não, é uma alternativa promissora para a elaboração de pães de queijo congelados, pois possibilita um maior índice de expansão após o forneamento em todos os tempos de congelamento.

Significado e impacto do trabalho

O estudo abre novas possibilidades para a indústria de alimentos ao demonstrar que o amido ceroso de mandioca pode melhorar a propriedade de expansão da massa dos pães de queijo, podendo ser usado em substituição ao polvilho azedo. No entanto, sua maior sinérese indica a necessidade de ajustes na formulação ou no armazenamento, visando manter a sua qualidade.

Estratégia “atrai-mata” com o uso combinado de feromônio e fungo entomopatogênico visando ao controle biológico da broca-da-bananeira

Cauã Matos Miranda da Silva¹, Marilene Fancelli², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³, Daniele dos Santos Silva⁴, Raul Alberto Laumann⁵ e Rogério Biaggioni Lopes⁶

¹Estudante de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora 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; ⁴Engenheira-agrônoma, mestre em Defesa Agropecuária, Cruz das Almas, BA; ⁵Biólogo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF.

Introdução

A broca-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) é um inseto de grande importância econômica, pois se apresenta como a principal praga da produção de banana (*Musa* spp.), cultivada em diferentes partes do mundo. As larvas do inseto abrem galerias no rizoma, causando danos diretos e indiretos, afetando a produção das plantas, além de ocasionar a quebra e queda das bananeiras. O desenvolvimento das larvas dentro do rizoma dificulta o seu controle. Os inseticidas empregados para o controle do inseto, a exemplo do princípio ativo carbofuran, são de elevada toxicidade e vêm sofrendo restrições no mercado. Armadilhas confeccionadas com pedaços de pseudocaule são utilizadas corriqueiramente para atrair adultos de *C. sordidus* para o monitoramento populacional. Em alguns casos, são utilizadas no controle, principalmente associadas ao fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., mas sua eficiência é baixa. Diante dessa situação, pesquisas são requeridas para propiciar o desenvolvimento de métodos eficientes e sustentáveis para o controle da broca-da-bananeira.

Objetivo

Avaliar uma formulação aprimorada de pastilhas biológicas com base na associação entre feromônio sintético (atrai) e *B. bassiana* (mata) para uso em campo no controle biológico de *C. sordidus* (broca-da-bananeira).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo, em bananal ‘Grande Naine’ da Embrapa Mandioca e Fruticultura durante o período de nove meses. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições, com parcela de 200 m² (28 plantas/parcela). Os tratamentos foram T1: testemunha (sem controle), T2: pastilhas biológicas (feromônio sintético e *B. bassiana* isolado CG1013), T3: armadilhas tipo telha contendo *B. bassiana* isolado CG1013, T4: armadilhas tipo telha contendo *B. bassiana* isolado IBCB66 (comercial). As aplicações dos tratamentos foram mensais, com monitoramento semanal de insetos. No T2, 14 pastilhas/parcela foram aplicadas. No T3 e T4, foi utilizado o fungo preparado na forma de pó, o qual foi espalhado na superfície cortada de duas armadilhas/parcela. Para o monitoramento, duas armadilhas/parcela foram utilizadas em cada tratamento, inclusive na testemunha (T1). As variáveis avaliadas foram o número de adultos vivos e mortos de *C. sordidus*. Uma semana após a aplicação dos tratamentos, os insetos foram coletados, levados ao laboratório e colocados em câmara úmida para confirmação da mortalidade pelo fungo. Os dados relacionados ao monitoramento dos insetos foram avaliados quanto aos pressupostos para análise de variância. Utilizou-se a transformação raiz (x+0,5). Em seguida, foram submetidos à análise de variância (p<0,05). Utilizou-se o teste de Scott-Knott (p<0,05) para comparação das médias.

Resultados

Verificou-se efeito significativo dos tratamentos no número de adultos vivos de *C. sordidus* (p<0,001). A maior média (4,33 insetos/armadilha) foi constatada no T2, a qual diferiu estatisticamente daquelas registradas nos demais tratamentos T4 (3,39 insetos), T1 e T3 (3,56 insetos). A maior captura de adultos de *C. sordidus* no T2 deve estar relacionada à presença do feromônio sintético de agregação da espécie, o que pode favorecer o controle biológico da praga. No entanto, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para número de adultos mortos do inseto (p = 0,078). Formigas foram encontradas em constante associação com as pastilhas, o que pode ter interferido no controle da praga.

Conclusão

As pastilhas biológicas atraem maior número de insetos, porém há necessidade de novos estudos, uma vez que não houve diferença para o número de insetos mortos.

Significado e impacto do trabalho

A utilização de métodos de controle biológico pode reduzir os impactos negativos à saúde humana e ao ambiente causados pelo uso de inseticidas químicos.

Influência da temperatura no crescimento de *Colletotrichum* spp. associados à antracnose em mandioca

Géssica Miranda Barros¹, Polyana Oliveira Santos da Silva², Maria Selma Alves Silva Diamantino³ e Saulo Alves Santos de Oliveira⁴

¹Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Bióloga, mestre em Ciências Agrárias, doutoranda em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, pós-doutorado em Desenvolvimento Tecnológico Industrial B - CNPq/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 mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é cultivada em mais de 100 países tropicais e subtropicais, sendo uma importante fonte de energia para milhões de pessoas, especialmente em países em desenvolvimento. Destaca-se por sua fácil adaptação, o que permite seu cultivo em todos os Estados brasileiros, inclusive em locais com solos pobres e ácidos. Entretanto, a cultura enfrenta desafios fitossanitários significativos, como a antracnose, causada por diferentes espécies de *Colletotrichum*. Os sintomas incluem cancos nas hastes e pecíolos, resultando em desfolha, morte dos ponteiros e perdas na produção. A alta umidade favorece a reprodução do patógeno e agrava os danos. A disseminação da doença em longas distâncias ocorre principalmente por manivas infectadas, enquanto à curtas distâncias os esporos do patógeno representam a principal fonte de inóculo. Dado o impacto da doença, é crucial avaliar a influência da temperatura no crescimento micelial de diferentes isolados de *Colletotrichum* spp., pois essa compreensão pode orientar o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficazes, permitir um manejo mais eficaz da antracnose e minimizar as perdas no cultivo de mandioca.

Objetivo

Investigar o efeito da temperatura no crescimento micelial de *Colletotrichum* spp. em mandioca, visando aprimorar estratégias de manejo da antracnose e reduzir perdas na produção.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, utilizando 22 isolados do gênero *Colletotrichum* provenientes da coleção microbiológica da instituição. Discos de micélio de 5 mm foram transferidos para o centro de placas de Petri contendo meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar). As placas foram vedadas e incubadas em estufa B.O.D, sendo submetidas a diferentes temperaturas: 10, 15, 20, 25, 30, 33 e 35 °C, com fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis repetições para cada tratamento. As mensurações do crescimento micelial foram realizadas diariamente por sete dias, com a área de crescimento estimada por meio de imagens analisadas no software ImageJ e calculado o índice de velocidade do crescimento micelial. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias obtidas foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a probabilidade $p < 0,05$ pelo programa estatístico R.

Resultados

Todos os isolados apresentaram crescimento reduzido nas temperaturas de 10, 15 e 35 °C. O isolado 28F5 mostrou-se bem adaptado à faixa de 15 à 25 °C, com velocidade de crescimento micelial superior quando comparado aos demais isolados. Já o PPAM13 exibiu melhor crescimento na faixa de 20 a 30 °C. O isolado 3F2 obteve maior crescimento nas temperaturas de 15, 20 e 30 °C. O isolado PPAM08 exibiu maior velocidade de crescimento nas temperaturas de 15, 20, 30 e 35 °C, enquanto os isolados PPAM06 e 48F5 se destacaram nas temperaturas de 15 e 20 °C. Apesar da redução da velocidade do crescimento ter ocorrido a 10 °C, o isolado 44C3 foi o único que exibiu um crescimento significativamente maior que os demais, além de se desenvolver bem nas temperaturas de 15 e 25 °C. O isolado 3F3.2 também exibiu crescimento satisfatório a 20 °C, enquanto que para a temperatura de 33 °C, além deste, os isolados 22F3, 40P1 e 44C1 também exibiram crescimento mais acelerado.

Conclusão

Os isolados de *Colletotrichum* spp. testados exigem diferentes temperaturas de crescimento, o que pode impactar diretamente no seu desenvolvimento e proliferação em condições ambientais distintas. Nesse sentido, há necessidade de estudos que busquem identificar a temperatura ótima de crescimento do fungo visando contribuir para o manejo eficaz da antracnose em mandioca.

Significado e impacto do trabalho

Identificar as faixas de temperatura em que estes isolados se desenvolvem mais rapidamente são importantes para entender a dinâmica do fungo em diferentes condições ambientais e pode otimizar estratégias de manejo mais eficientes.

Interação planta-inseto: papel da antixenose alimentar na resistência de citros a *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908, (Hemiptera: Psyllidae)

Alana do Carmo Silveira Santos¹, Felipe Oliveira Silva², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³, Luana Bittencourt Tedgue⁴, Marilene Fancelli⁵ e Walter dos Santos Soares Filho⁶

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ²Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista CNPq 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; ⁴Engenheira-agrônoma, bolsista CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora 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

A citricultura tornou-se uma atividade agrícola de grande importância para o país. Dentre algumas das doenças que atacam a citricultura brasileira, destaca-se *Huanglongbing* (HLB), que vem causando danos ao setor, com prejuízo de mais de 300 milhões de reais em 2023. A doença está associada às bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., transmitida pelo psíldeo, *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae), principal vetor da doença no Brasil. O controle do HLB exige uma abordagem multidisciplinar, que inclui tanto práticas culturais quanto o desenvolvimento de variedades resistentes. Considerando-se que o porta-enxerto pode transferir características de resistência à copa, a seleção de porta-enxerto que promova antixenose para o psíldeo dos citros representa uma estratégia promissora de manejo da praga, uma vez que pode reduzir a eficiência de transmissão da bactéria responsável pela doença, fundamental para a mitigação dos prejuízos causados à citricultura.

Objetivo

Analisar o comportamento alimentar do inseto vetor do HLB, em laranja-doce sobre diferentes porta-enxertos de citros pré selecionadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

Foi avaliada a laranja-doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], var. Valência Tuxpan, como copa, sobre cinco porta-enxertos: 'BRS Victoria', 'BRS Ary S', Limoeiro Cravo (*Citrus limonia*), var. Santa Cruz (LCSC), Tangerineira Sunki (*Citrus sunki* Hort. ex Tan.) var. Tropical e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. var. Flying Dragon, em delineamento inteiramente casualizado, todos em pé franco. Foram utilizadas fêmeas, de 4 a 7 dias e o comportamento alimentar analisado por monitoramento elétrico de penetração de estiletes (EPG), em uma sala com controle de luminosidade, temperatura e umidade relativa do ar (25 ± 2 °C, U.R. 70%). Os insetos foram conectados a uma sonda de EPG, fixados com cola de prata e um fio de ouro no pronoto, e posicionados na superfície abaxial das folhas jovens. Os *seedlings* utilizados estavam em uma gaiola de Faraday, com uma sonda de cobre no substrato para fechar o circuito elétrico. Os insetos foram monitorados por 8 h, com 15 repetições. As formas de onda salivação do floema (E1), ingestão do floema (E2) e ingestão do xilema (G) foram registradas e caracterizadas de acordo com o padrão para o inseto e os dados analisados pelo teste de qui-quadrado ($p < 0,05$).

Resultados

A laranja-doce Valência Tuxpan mostrou-se hospedeira adequada para a alimentação do inseto vetor, com um tempo médio de alimentação de 151,78 minutos. Dentre os porta-enxertos analisados, tangerineira 'Sunki Tropical', 'BRS Ary S' e LCSC, com porcentagens de insetos que se alimentaram superiores a 80% e tempos médios de alimentação superiores a 149 minutos, foram os preferidos para alimentação. Em contrapartida, os porta-enxertos 'BRS Victoria' e *P. trifoliata* 'Flying Dragon' apresentaram menos de 50% dos indivíduos iniciando a alimentação e tempos médios inferiores a 75 minutos. A diferença estatística foi altamente significativa para proporção de insetos que se alimentaram, proporção de insetos com alimentação sustentada (> 10 min) e tempo de alimentação ($p = 1.281 \times 10^{-14}$, $p = 2.2 \times 10^{-16}$ e $p = 0,00000$, respectivamente).

Conclusão

Os porta-enxertos 'BRS Victoria' e *P. trifoliata* 'Flying Dragon' são menos adequados para a alimentação do psíldeo dos citros.

Significado e impacto do trabalho:

Selecionar porta-enxertos menos adequados para a alimentação do psíldeo vetor do HLB contribui para o desenvolvimento de variedades menos suscetíveis ao vetor, auxiliando na redução da transmissão da bactéria, consequentemente no retardo do avanço da doença no Brasil.

Mapeamento multiambiente de regiões genômicas relacionadas a tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca

Tamyra Barbosa da Silva¹, Diana Carolina Solarte Certuche², Massaine Bandeira e Souza³, Antônio Augusto Franco Garcia⁴ e Eder Jorge de Oliveira⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agropecuária, Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Analista de dados em laboratório de genética estatística, ESALQ-USP, Piracicaba, SP; ³Bióloga, doutor Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor Genética e Melhoramento de Plantas, Professor Associado no Departamento de Genética ESALQ/USP, Piracicaba, SP; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura de relevância global para a segurança alimentar, especialmente no Brasil, onde desempenha um forte papel social e econômico. No entanto, um desafio significativo para o cultivo da mandioca é a ocorrência da deterioração fisiológica pós-colheita (DFPC), que afeta a qualidade das raízes. A DFPC causa o escurecimento das raízes, comprometendo sua valorização tanto para consumo direto quanto para processamento industrial, o que obriga as indústrias a processarem as raízes logo após a colheita (~48 horas após a colheita), para preservar a qualidade do amido. A introdução de variedades de mandioca mais tolerantes à DFPC é fundamental para reduzir perdas, otimizar a cadeia produtiva, promovendo a sustentabilidade e a eficiência no setor.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi identificar marcadores de polimorfismo de nucleotídeo único (SNP) associados à tolerância à DFPC via análise de associação genômica (GWAS), a partir da fenotipagem de um painel de alta diversidade do germoplasma de mandioca, utilizando ensaios em múltiplos ambientes.

Material e Métodos

Foi realizado o screening de 812 genótipos de mandioca quanto à tolerância à DFPC, conduzidos ao longo de quatro safras (2018/2019, 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023) e avaliados em 28 ensaios em diferentes áreas experimentais no estado da Bahia. A colheita foi realizada manualmente 12 meses após o plantio. Posteriormente, as raízes foram desinfetadas, identificadas e armazenadas por 10 dias em um galpão aberto com circulação de ar livre em temperatura ambiente, localizado no espaço de práticas culturais da mandioca na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia. Após esse período, as raízes foram descascadas e cortadas transversalmente em fatias de aproximadamente 1 cm de espessura na região mediana. Foram selecionados oito pedaços de, pelo menos, cinco raízes distintas, que foram fotografados com uma câmera semiprofissional RGB. As imagens foram analisadas visualmente para estimar a área afetada pela DFPC utilizando uma escala diagramática para sintomas distribuídos por toda a raiz (variação de 0 a 100%) e pelo software ImageJ. Os melhores estimadores lineares não viesados (BLUE) foram obtidos por meio de análise de modelos mistos, incluindo a interação genótipo × ambiente (G×A). Para a análise de GWAS, utilizou-se um painel de 23k SNPs, obtido via genotyping-by-sequencing (GBS). A estrutura populacional foi determinada por análise de componentes principais e as análises de GWAS foram conduzidas utilizando o modelo SUPER do pacote GAPIT no software R.

Resultados

Para os dois métodos de fenotipagem (Image J e análise visual), o modelo SUPER mapeou dois SNPs significativos, ambos no cromossomo 2, nas posições 11347402 (chr2: 11347402) e 11347477 (chr2: 11347477). Os SNPs mapeados estão localizados próximos ao gene que codifica a enzima fator de liberação de péptidos ou de terminação, que podem estar diretamente relacionado na regulação da tradução mitocondrial e, consequentemente, na capacidade de tolerância a esse estresse fisiológico influenciando significativamente na expressão da DFPC.

Conclusão

Os dois SNPs associados à DFPC no cromossomo 2, identificados com base na análise de ensaios multiambientes, representa um avanço significativo na compreensão da arquitetura genética dessa característica para elaboração de técnicas mais refinadas de seleção.

Significado e impacto do trabalho

Os SNPs identificados nesse estudo podem ajudar na seleção indireta de genótipos tolerantes à DFPC e com isso otimizar a seleção, sobretudo nas etapas iniciais do programa de melhoramento onde a fenotipagem das populações demanda muito tempo e recursos.

Meios de cultura na multiplicação in vitro de genótipos de *Manihot esculenta* Crantz

Larissa Stephany Alves Brito¹, Denise dos Santos Vila Verde², Karen Cristina Fialho dos Santos³, Vanderlei da Silva Santos⁴ e Antônio da Silva Souza⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Florestal, doutoranda em Produção Vegetal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, 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; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônoma Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Além da baixa taxa de multiplicação, a propagação da mandioca por estacas ainda pode ser um veículo de disseminação de pragas, o que demanda o desenvolvimento de alternativas para a produção de material de plantio de qualidade. Entre essas alternativas, a micropropagação é uma técnica viável para acelerar a multiplicação da mandioca, e viabiliza a produção de mudas com qualidade sanitária. Nesse contexto, a seleção do meio de cultura é crucial para a micropropagação dessa cultura, pois seus constituintes são fundamentais no processo de regeneração in vitro, haja vista que o meio fornece todos os nutrientes necessários ao crescimento e desenvolvimento do vegetal.

Objetivo

Avaliar o desenvolvimento in vitro de genótipos de mandioca cultivados em diferentes meios de cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Em câmara de fluxo laminar, miniestacas com 1 cm de comprimento foram seccionadas de plantas dos genótipos Corrente, BRS Formosa, BRS Gema de Ovo, BRS Kiriris e Olho Roxo previamente cultivados in vitro e introduzidas em tubos de ensaio contendo 10 mL dos meios de cultura 4E, 17N, 8S, MS 0,01, M3 e NP, aos quais foram acrescentados 20 g L⁻¹ de sacarose e 2,4 g L⁻¹ de Phytigel®, com o pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. Instalou-se um experimento em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 6 (genótipos de mandioca x meios de cultura), com 10 repetições. Em seguida, as miniestacas foram mantidas em sala de crescimento, à temperatura de 27±1°C, intensidade luminosa de 30 µmol m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas. Após o desenvolvimento das plantas, as seguintes variáveis foram observadas: altura da parte aérea (APA, cm), número de folhas verdes (NFV), massas frescas de parte aérea (MFPA, g) e de raízes (MFR, g). Como os dados não seguiram as pressuposições da ANOVA, recorreu-se à geração de boxplots com o pacote ggplot2 do software R, para a visualização dos resultados.

Resultados

Em relação à APA, o meio M3 favoreceu o crescimento nos genótipos Corrente, BRS Gema de Ovo e BRS Kiriris, com medianas de 15,5; 15,6 e 13,0 cm, respectivamente. Para 'BRS Formosa' (18 cm) e 'Olho Roxo' (13 cm) destacaram-se o meio 4E. Para o NFV, o meio M3 produziu as medianas mais altas nos genótipos Corrente, BRS Gema de Ovo e BRS Kiriris, com valores de 11, 12 e 8,5 folhas verdes, respectivamente. Por outro lado, a 'BRS Formosa' apresentou mediana de 10 folhas verdes nos meios M3 e 4E. Para o genótipo Olho Roxo, o melhor resultado (12 folhas verdes) foi no meio 17N. Para a MFPA, o meio MS 0,01 produziu a maior mediana (0,45 g) no genótipo Corrente, seguido pelo meio M3 (0,42 g). A 'BRS Formosa' exibiu mediana de 0,32 g nos meios MS 0,01 e 4E. O meio M3 induziu melhor resposta nos genótipos BRS Gema de Ovo e BRS Kiriris, com medianas de 0,54 e 0,51 g, respectivamente, enquanto o 'Olho Roxo' alcançou resultados superiores no meio 17N (mediana de 0,42 g). Em relação a MFR, o meio M3 se destacou, com medianas de 0,21; 0,13; 0,16 e 0,26 g, nos genótipos Corrente, BRS Gema de Ovo, BRS Kiriris e Olho Roxo, respectivamente. Na 'BRS Formosa', o meio 4E induziu a maior mediana (0,23 g), seguido pelo meio M3 (0,22 g). Os meios 8S e 17N geraram maior limitação no desenvolvimento das miniestacas em alguns genótipos, não regenerando plantas em 'BRS Formosa', 'Corrente' e 'BRS Gema de Ovo'.

Conclusão

O meio M3 demonstrou sua eficácia para a maioria dos genótipos estudados, sendo, portanto, indicado para a micropropagação da mandioca.

Significado e impacto do trabalho

A micropropagação da mandioca *per se* já supera as restrições associadas ao método tradicional de multiplicação por manivas e a utilização de um meio de cultura adequado promove a produção mais rápida e eficiente de material de plantio de genótipos de importância agrônoma.

Meios nutritivos na multiplicação in vitro de genótipos de mandioca silvestre

Rebeca dos Santos Mota Nicacio da Silva¹, Denise dos Santos Vila Verde², Alfredo Augusto Cunha Alves³ e Antônio da Silva Souza⁴

¹Estudante de Licenciatura em biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Florestal, doutora em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz, Cruz das Almas, BA;

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrônoma Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

As espécies silvestres do gênero *Manihot* são importantes para o melhoramento genético, pois representam fonte de resistência a estresses bióticos e abióticos. No entanto, enfrentam desafios na propagação vegetativa convencional, incluindo a influência de fatores ambientais e a baixa taxa de enraizamento das estacas. Uma abordagem para superar essas limitações é o cultivo in vitro em meio nutritivo adequado. Nesse contexto, a multiplicação in vitro não apenas possibilita a produção de mudas com qualidade fitossanitária, mas também garante que as espécies apresentem os atributos genéticos da planta matriz.

Objetivo

Avaliar diferentes meios nutritivos na multiplicação in vitro de segmentos nodais e apicais de duas espécies de mandioca silvestre.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, do Núcleo de Biologia Avançada, localizado em Cruz das Almas, BA. Foram utilizados segmentos apicais e nodais de cerca de 1 cm, seccionados dos genótipos *Manihot chlorostica* Standl. & Goldman e *M. glaziovii* Muell. Arg. As plantas foram seccionadas em miniestacas de 1 cm de tamanho, em câmara de fluxo laminar, e introduzidas nos meios de cultura: 17N, 8S, MS0,01, M3 e NP, acrescidos de 20 g L⁻¹ de sacarose, solidificados com 2,4 g L⁻¹ de Phytigel® e pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. Em seguida, os segmentos 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 horas. Após 5 meses, as seguintes variáveis foram observadas: altura de parte aérea (APA; cm), número de folhas verdes (NFV) e número de miniestacas (NM). Os testes foram realizados pelo programa R, usando o pacote ggplot2.

Resultados

Nos blox-plots obtidos observou-se que, para a altura de parte aérea, os meios do genótipo *Manihot chlorostica* apresentaram variação, sendo que no meio MS0,01 houve maior mediana, o que indica crescimento superior; enquanto os meios M3 e 17N apresentaram medianas menores, mas com crescimento relativamente alto, quando comparado aos 8S e NP. Na *M. glaziovii* observa-se menor variação com o meio MS0,01 que apresenta maior mediana, seguido do M3. Os demais meios apresentaram valores inferiores. Para o número de folhas verdes observa-se nas duas espécies uma variação semelhante entre os meios de cultura, sendo que na *M. chlorostica* os meios M3 e 17N apresentaram medianas mais elevadas, enquanto no *M. glaziovii* o meio MS0,01 apresentou maior mediana, seguido do meio NP. A espécie *M. chlorostica* exibiu variação considerável na quantidade de miniestacas, com o MS0,01 apresentando a maior mediana seguido pelos meios M3 e 17N, enquanto que na *M. glaziovii* houve menor variação, com o meio MS0,01 e mostra a maior mediana, seguido pelo M3. Os meios 8S e NP revelaram os menores valores para as duas espécies silvestres de mandioca.

Conclusão

Para ambas as espécies silvestres de mandioca, considerando as variáveis estudadas, recomenda-se a utilização dos meios MS0,01 e M3 para multiplicação das plantas in vitro.

Significado e impacto do trabalho

Adequar um protocolo para garantir a eficiência da multiplicação in vitro é muito importante para a proteção do seu germoplasma. Sendo assim, é de suma importância entender como os diferentes meios de cultura testados para os genótipos influenciam na multiplicação in vitro das espécies de mandioca silvestre *Manihot chlorostica* e *M. glaziovii*.

Não preferência alimentar de *Diaphorina citri* em diferentes combinações de copa e porta-enxerto em laranjeira doce Valência Tuxpan

Felipe Oliveira Silva¹, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto², Marilene Fancelli³, Alana do Carmo Silveira Santos⁴, Luana Bittencourt Tedgue⁵ e Walter dos Santos Soares Filho⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da 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; ⁴Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa/CNPq, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista DTI-C da Embrapa/CNPq; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

Considerada a principal doença da citricultura mundial, o *Huanglongbing* (HLB) está associado às bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., cujo principal vetor é o psíldeo *Diaphorina Citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae). Atualmente a doença se encontra presente nas principais regiões produtoras brasileiras de citros e vem avançando rapidamente pelo país, onde em julho de 2024 foi constatado pela defesa agropecuária do estado de Goiás (Agrodefesa) o primeiro caso de HLB no Estado. Estratégias de manejo comportamental de insetos, incluindo o comportamento alimentar, pode ser alternativa interessante para o manejo populacional dessa praga, que busca a redução da disseminação de doenças, além de diminuir a alta dependência de agrotóxicos.

Objetivo

identificar combinações copa e porta-enxerto pré selecionadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros que influenciam de forma negativa o comportamento alimentar do inseto vetor do HLB.

Material e Métodos

Foram avaliadas mudas de laranjeira-doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], var. Valência Tuxpan, enxertadas nos porta enxertos 'BRS Ary S' (LVK x LCR – 038), 'BRS Victoria' (HTR 051), tangerineira Sunki (*Citrus sunki* Hort. ex Tan.) var. Tropical e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. var. Flying Dragon pela técnica de monitoramento elétrico de penetração de estiletes (EPG). As análises foram realizadas em ambiente com luminosidade, temperatura e umidade relativa do ar controladas (25± 2 °C, U.R. 70%). Os ensaios foram conduzidos em circuito fechado entre o inseto e a planta, dentro de uma gaiola de Faraday para evitar ruídos e interferências. Os insetos (fêmeas) foram imobilizados para permitir a colagem de um fio de ouro ligado a um eletrodo de cobre em seu pronoto. O eletrodo de cobre foi conectado à sonda de EPG e o inseto posicionado na superfície abaxial de folhas jovens. Cada psíldeo foi monitorado por 8h e as formas de onda foram identificadas segundo padrão para a espécie. A proporção de insetos que se alimentaram, a proporção de insetos com alimentação sustentada (> de 10 min) e o tempo total de alimentação foram analisados com 15 repetições e comparadas pelo teste de qui-quadrado (p<0,05).

Resultados

A combinação 'Valência Tuxpan'/'BRS Ary S' mostrou-se não-preferida para alimentação do psíldeo, apresentando as menores porcentagens de insetos em alimentação (67%) e alimentação sustentada (67%), diferindo significativamente das demais (p= 0,0004077 e p= 0,0056, respectivamente). Além disso, o tempo médio de alimentação nessa combinação (147 minutos) foi inferior ao observado nas demais combinações de acordo com o porta-enxerto utilizado (Sunki: 198 min; Flying Dragon: 204 min; BRS Victoria: 256 min), com diferenças estatísticas significativas (p = 4,927e-11). A menor utilização dessa combinação por *D. citri* (antixenose) sugere um potencial para o manejo integrado do psíldeo, pois a redução do tempo de alimentação e do número de insetos que se alimentam nessa combinação pode contribuir para diminuir a incidência de HLB. O aumento do número de repetições se faz necessário para confirmar este comportamento.

Conclusão

A combinação 'Valência Tuxpan' e 'BRS Ary S' se mostrou menos adequada para a alimentação do psíldeo em relação às demais combinações. Esta característica é interessante, pois uma menor taxa de alimentação sustentada é de fundamental importância para a redução de transmissão da bactéria.

Significado e impacto do trabalho

A utilização de combinações de copa/porta enxerto que apresentam resistência à *Diaphorina citri*, associada a mecanismos de antixenose para alimentação, pode contribuir significativamente para o manejo integrado do HLB, diminuir a incidência da doença, minimizar as perdas de produção e garantir a sustentabilidade da citricultura.

Patógenos associados aos sintomas de envassouramento e necrose vascular da mandioca

Thamilis dos Santos Souza¹, Vanessa Pierote Silva², Maria Selma Alves Silva Diamantino³, Cintia Paula Feitosa Souza³ e Saulo Alves Santos de Oliveira⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa/CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira florestal, doutoranda em Ciências Agrárias, UFRB/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

³Engenheira-agrônoma, bolsista de pós-doutorado Embrapa-CNPq, 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 mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma importante cultura alimentar, plantada em regiões tropicais e subtropicais, constituindo-se em uma das principais fontes de carboidratos da dieta humana. Contudo, esse cultivo é frequentemente prejudicado por pragas e doenças que resultam em impactos deletérios na produção. A exemplo disso, desde junho de 2023 comunidades indígenas localizadas no Oiapoque (AP), na fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa, estão presenciando perdas consideráveis na produção de raízes tuberosas em função de uma nova enfermidade. Essa nova doença é caracterizada por necrose dos tecidos vasculares, murchamento das plantas acometidas e morte descendente, além de emissão exagerada de brotações (envassouramento). Além disso, são observados sinais característicos como o nanismo e um crescimento desordenado de brotações, o que altera a arquitetura da planta e lhe confere o aspecto peculiar que originou o nome “vassoura-de-bruxa”. Diante desse cenário, torna-se essencial compreender com maior profundidade a natureza da doença e os agentes patogênicos envolvidos.

Objetivo

Isolar e caracterizar os organismos associados à doença “vassoura-de-bruxa” em plantas de mandioca oriundas do Amapá, com o intuito de identificar e classificar os agentes causadores da enfermidade.

Material e Métodos

Amostras de plantas sintomáticas e assintomáticas para os sintomas descritos foram coletadas em sete aldeias indígenas (Yanawaka, Anawerá, Ahumã, Lençol, Galibi, Ariramba e Kuai), situadas na região do Oiapoque, estado do Amapá, onde foi registrado o surto da doença. Após o recebimento das amostras na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia (LABFITO-C-NPMF) e Biologia Molecular do Núcleo de Biologia Avançada. Para a obtenção dos isolados fúngicos, utilizou-se o protocolo de desinfestação superficial dos fragmentos de hastes, pecíolos e folhas, seguido pela introdução desses em placas de Petri contendo meio de cultura batata dextrose ágar. As placas foram incubadas por 7 dias a 25 °C, com um fotoperíodo de 12 horas, para promover o crescimento micelial dos fungos. Para isolamento de *Ceratobasidium* sp. da mandioca foi utilizado o protocolo proposto por Ordóñez et. al (2024). Posteriormente, realizou-se a identificação dos isolados obtidos por meio de chaves taxonômicas e literatura especializada, com base na morfologia e nas características distintivas das estruturas fúngicas. Adicionalmente, os isolados foram submetidos à análise genética por meio da amplificação da região ITS (*Internal Transcribed Spacer*) do rDNA utilizando os iniciadores universais ITS1 (5' TCC GTA GGT GAA CCT GCG G 3') e ITS4 (5' TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC 3'). Os produtos obtidos da PCR serão encaminhados para o sequenciamento, visando a um diagnóstico mais adequado das espécies envolvidas.

Resultados

Foram obtidos um total de 211 isolados fúngicos associados à “vassoura-de-bruxa” da mandioca das diferentes amostras coletadas nas aldeias indígenas. Os isolados foram separados com base no gênero definido por características de morfologia de colônia, esporos e micélio. Os fungos formaram colônias de cor branca, preta-acinzentada, alaranjada, amarelada, marrom e preta. A análise revelou um grande conjunto de patógenos e organismos conhecidos por sua associação à cultura da mandioca, destacando os gêneros: *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Passalora* sp., *Pestalotiopsis* sp., e *Xylaria* sp. Como etapa adicional de confirmação, as amostras coletadas serão testadas por meio de primers espécie-específicos para a presença de *Ceratobasidium theobromae* visando verificar a possível ocorrência deste patógeno recém-detectado e contribuir para o entendimento da diversidade fúngica associada à esse novo surto epidêmico.

Conclusão

Diferentes espécies fúngicas estão associadas aos sintomas de envassouramento e necrose vascular da mandioca e terão sua patogenicidade avaliada pelos postulados de Koch.

Significado e impacto do trabalho

A identificação precisa de patógenos é fundamental para controlar a doença, conter sua propagação e prevenir sua disseminação transfronteiriça.

***Pratylenchus* sp.: identificação de possíveis fontes de resistência em variedades de mandioca**

Rodrigo Andrade de Souza Oliveira Rocha¹, Cintia Paula Feitosa Souza², Maria Selma Alves Silva Diamantino² e Saulo Alves Santos de Oliveira³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, pós-doutor, bolsista CNPq, 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 mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta de grande importância alimentar e cultural para diversas populações e amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais. Sua adaptabilidade faz com que os plantios prosperem em diferentes condições edafoclimáticas. No entanto, apesar de sua importância para a segurança alimentar, os produtores sofrem com baixos rendimentos como resultado da ocorrência de pragas, doenças e ainda materiais de plantio de baixa qualidade fisiológica e fitossanitária, como é o caso das infecções e danos causados por espécies do gênero *Pratylenchus*. A fim de contornar essa situação, a utilização de cultivares resistentes é uma prática de manejo eficaz, uma vez que os custos associados à sua utilização são mais baixos que os defensivos químicos, e dessa forma garantem a sustentabilidade do sistema de produção.

Objetivo

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

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, na Embrapa Mandioca e Fruticultura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis variedades de mandioca x inoculação com o nematoide *Pratylenchus* sp., um tratamento controle, e oito repetições cada, totalizando 96 unidades experimentais. Para instalação do experimento, manivas de 8 cm das variedades BRS Formosa, CS-01, BRS Novo Horizonte, BRS Dourada, BRS Kiriris e BRS Poti-Branca foram plantadas, na posição vertical, em vasos plásticos de 3,5 L contendo solo autoclavado. Aos 45 dias após o plantio foi realizada a infestação do solo com 4 mL por planta da suspensão com o inóculo, o que correspondeu a aproximadamente 2.000 nematoides e eventuais ovos. Em seguida, foi realizada a avaliação da resistência por meio dos parâmetros agrônômicos: vigor da planta (VP) seguindo uma escala de notas de 1 a 3, sendo: 1 (ruim), 2 (bom) e 3 (ótimo); altura da planta (AP em metros); massas fresca e seca da parte aérea (PFPa, PSPa, em kg) e massa fresca das raízes (PFRZ, em kg). Os dados foram submetidos à ANOVA e os agrupamentos pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Resultados

Pela análise de variância, observou-se para a variável AP que a variedade BRS Formosa diferiu estatisticamente das demais (64,00 cm), já as variedades BRS Poti Branca (24,50 cm) e BRS Novo Horizonte (24,18 cm) demonstraram maior suscetibilidade à infestação com os fitonematoides *Pratylenchus* sp. As variedades BRS Formosa e CS-01 destacaram-se para as variáveis PFPa (10,94 g e 10,85 g) e PSPa (5,12 g e 4,84 g), respectivamente. No entanto, uma maior suscetibilidade foi observada mais uma vez para as variedades BRS Poti Branca (4,86 g) e BRS Novo Horizonte (4,10 g), para a variável PFPa. Quanto à variável PSPa, a 'BRS Novo Horizonte' apresentou menor média (1,89 g). A variedade BRS Formosa diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) de todas as demais, destacando-se com o maior valor médio observado para a variável PFRZ (6,04 g), seguida da variedade CS-01 (5,41 g). Os menores valores médios de PFRZ foram para 'BRS Poti Branca' (3,76 g), 'BRS Kiriris' (3,60 g) e 'BRS Novo Horizonte' (3,02 g). Entretanto, para o VP não houve diferença estatística entre as variedades, as quais apresentaram médias que variaram de 79,15 a 91,65%. Os resultados observados serviram de base para instalação de um novo experimento de validação com as variedades BRS Formosa, BRS Novo Horizonte, BRS Kiriris e BRS Poti Branca, que, atualmente, encontram-se em fase de avaliação.

Conclusão

As variedades BRS Formosa e CS-01 apresentaram melhor perfil de resistência à infecção por fitonematoides do gênero *Pratylenchus* sp.

Significado e impacto do trabalho

A utilização de variedades de mandioca resistentes constitui-se em uma prática de manejo eficiente no controle de fitonematoides e garante a sustentabilidade do sistema de produção.

Preferência do psíldeo-dos-citros por combinações de laranjeira 'Pera D6' com diferentes porta-enxertos: implicações para o manejo integrado da praga

Orly Moises São Pedro dos Santos¹, Marilene Fancelli², Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto³, 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 da Embrapa/CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora 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; ⁴Engenheira-agrônoma, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa/CNPq, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) é um inseto vetor das bactérias *Candidatus Liberibacter spp.*, as quais colonizam o floema das plantas e estão associadas ao Huanglongbing (HLB). Essa doença, cuja cura ainda não é conhecida, é considerada, atualmente, a mais limitante à citricultura mundial. Com isso, é preciso buscar alternativas sustentáveis de controle, visto que a doença é transmitida pelo vetor. Uma dessas alternativas de controle é o uso de plantas resistentes ao inseto, incluindo a antixenose. A antixenose ocorre quando uma planta ou variedade é menos utilizada pelo inseto para alimentação, oviposição ou abrigo em comparação com outra, sob condições ambientais similares. Isso influencia o comportamento do inseto, e resulta, principalmente, em uma diminuição da atratividade. Visto que a seleção do hospedeiro pelo inseto é baseada principalmente em estímulos visuais e olfativos, mecanismos de resistência que alterem o comportamento de *D. citri* podem reduzir a transmissão da doença.

Objetivo

Avaliar a preferência para abrigo de *D. citri* em laranjeira-doce *C. sinensis* (L.) Osbeck 'Pera' clone CNPMF-D6 sobre diferentes porta-enxertos, nas condições de livre escolha e sem chance de escolha.

Material e Métodos

Foram avaliadas, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, seis combinações da copa de laranjeira *C. sinensis* (L.) Osbeck 'Pera' clone CNPMF-D6 com os porta-enxertos híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMG-Citros): 'BRS Victoria' (HTR – 051), 'BRS H Montenegro' (LCR x TR - 001), 'BRS Ary S' (LVK x LCR – 038), TSKC x CTCM - 008, Tangerineira 'Sunki Tropical' (*Citrus sunki* Hort. ex Tan.) e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'Flying Dragon'. A combinação 'Pera D6' sobre o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foi utilizada como padrão suscetível. Os insetos de *D. citri* foram obtidos da criação mantida no laboratório de Entomologia e os testes realizados em gaiola tipo tenda (60 x 60 x 60 cm). Nos testes com chance de escolha, uma planta da combinação com porta-enxerto teste foi colocada em posição oposta à planta da combinação do porta-enxerto padrão, na mesma gaiola. Na condição sem chance de escolha, plantas de cada combinação copa/porta-enxerto foram inseridas, individualmente, na gaiola. A infestação foi forçada e utilizaram-se 30 insetos adultos por planta, sem distinção de sexo. As avaliações foram realizadas 1 h, 24 h e 48 h após a liberação. As variáveis analisadas foram número de adultos vivos em cada planta. Após verificação dos pressupostos estatísticos, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para dados paramétricos e teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) quando os dados não atenderam aos pressupostos.

Resultados

Em condição de livre escolha, os insetos demonstraram preferência significativa para a combinação 'Pera D6'/'Cravo Santa Cruz' quando comparada com a copa 'Pera D6' sobre os porta-enxertos TSKC x CTCM - 008 ($p = 0,00000$), 'BRS H Montenegro' ($p = 0,00000$), 'BRS Victoria' ($p = 0,00012$), tangerineira 'Sunki Tropical' ($p = 0,00000$) e 'Flying Dragon' ($p = 0,00007$). No entanto, essa diferença não foi observada quando comparada com a combinação 'Pera D6'/'BRS Ary S' ($p = 0,38978$). Na condição sem chance de escolha, houve menor preferência para as combinações de copa 'Pera D6' enxertada em 'BRS Victoria' e 'BRS H Montenegro' ($p = 0,03488$). A menor utilização do hospedeiro por *D. citri*, característica da resistência do tipo antixenose, pode contribuir para a redução populacional do inseto no pomar, implicando em diminuição da transmissão do HLB.

Conclusão

As combinações da copa 'Pera D6' com os porta-enxertos 'BRS Victoria', 'BRS H Montenegro' e TSKC x CTCM - 008 mostram-se menos atrativas para *D. citri*, o que indica potencial significativo para seu uso no manejo integrado da praga.

Significado e impacto do trabalho

A resistência de plantas a insetos é uma estratégia importante contra o HLB, pois reduz o uso de inseticidas e promove uma agricultura mais sustentável.

Qualidade física e química de frutos de híbridos triploides de tangerineiras

Dandara Santana Cardoso¹, Carla Catharina Hora Souza¹, Pedro Antonio Duarte da Hora², Thais Correia Gomes³, Elaine Goes Souza⁴, Abelmon da Silva Gesteira⁵ e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, mestrando em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; ⁴Bióloga, doutora em Recursos Genéticos Vegetais, 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; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O cultivo de citros é fundamental para a economia global e brasileira e destaca-se pela alta produtividade e geração de empregos. Apesar da laranja doce ser a espécie cítrica mais cultivada, a produção de tangerinas tem se destacado e colocado o país como quarto produtor mundial. As tangerinas são muito apreciadas, principalmente pela praticidade de consumo, sabor agradável e teor de vitamina C. Para uma boa comercialização de frutas in natura, como as tangerinas, é de suma importância a qualidade física e química do fruto. Esses requisitos englobam coloração da casca e aspectos externos, tamanho e espessura de casca, suco com adequado equilíbrio da acidez e sólidos solúveis, aroma, pequeno número de sementes e resistência ao transporte. O melhoramento genético de tangerinas tem como um dos desafios o desenvolvimento de híbridos com baixo número de sementes nos frutos, pois a presença de sementes nas tangerinas limita seu potencial de mercado. O desenvolvimento de frutos triploides, que são isentos de sementes, oferece uma solução e pode aumentar a competitividade das tangerinas.

Objetivo

Avaliar a qualidade física e química de frutos de híbridos triploides de tangerineira e caracterizá-los para subsidiar futuras recomendações.

Material e Métodos

Os frutos foram colhidos no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, e analisados no Laboratório de Pós-colheita. Foram avaliados cinco híbridos resultantes dos cruzamentos Fortune x Ellendale (FE) e Fortune x Ponkan (FP): FE 147, FE 153, FE 100, FP 8 e FE 181. As variáveis analisadas foram: massa, comprimento e diâmetro do fruto, espessura da casca, rendimento em suco, número de sementes, aderência da casca e dos gomos, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação SS/AT e índice tecnológico (calculado para estimar de quantidade de sólidos solúveis por caixa de colheita). O delineamento experimental no laboratório foi o inteiramente casualizado com cinco repetições de dois frutos por híbrido. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) pelo programa SISVAR.

Resultados

Não houve diferença significativa entre os híbridos em relação ao número de sementes, com média de 2 sementes por fruto, classificando-os como praticamente sem sementes. O híbrido FE 181 apresentou os valores significativamente maiores nas características físicas, como massa (314,7 g), comprimento (6,9 cm) e diâmetro dos frutos (7,9 cm), em relação aos demais híbridos. O 'FP 147' apresentou os valores significativamente inferiores, com massa, comprimento e diâmetro do fruto, respectivamente, de 114,5 g, 5,9 cm e 6,6 cm. Os híbridos FP 8 e FE 153 apresentaram menor AT (1,02%) e maior relação SS/AT (9,29). O 'FP 8' demonstrou menor aderência de casca (1,33) e dos gomos (1,0), menor rendimento em suco (31,24%) e índice tecnológico (0,98), além de maior espessura de casca (2,51 mm). Os híbridos FE 100 e FE 153 obtiveram os maiores valores de SS, com média de 10,28 °Brix.

Conclusão

Existem híbridos de tangerinas triploides sem sementes com boa qualidade física e química, e com grande potencial para recomendações futuras, porém mais estudos devem ser realizados.

Significado e impacto do trabalho

Híbridos de tangerinas triploides sem sementes, com boa qualidade física e química auxiliará na diversificação de variedades para citricultura de mesa, com agregação de valor aos frutos e geração de mais renda para o produtor.

Qualidade físico-química de frutos de variantes somaclonais de bananeira do subgrupo Cavendish

Heloisa Carvalho Sampaio¹, Eliseth de Souza Viana², Danilo Almeida Brito³, Raísa Antônia França Buri⁴, Larissa Moraes da Conceição⁵, Matheus Ramos de Santana Trindade⁶ e Jaciene Lopes de Jesus³

¹Estudante de Biomedicina do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Economista doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Biólogo, doutorando em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; ⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁶Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheira de alimentos, doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual Paulista, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A banana (*Musa* spp.) é uma fruta essencial na dieta global, especialmente em países em desenvolvimento. Os tipos de bananas mais produzidas no mundo são Cavendish, Prata, Maçã e Terra. No Brasil, as cultivares predominantes são Cavendish (Nanica, Nanicao, Grand Naine), Prata (Prata Anã, Pacovan), Maçã e Terra. Entretanto, a produção enfrenta desafios graves, principalmente devido à murcha de Fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense), uma doença devastadora que sobrevive no solo por décadas. As raças 1 e 2 de fusarium são comuns no Brasil, enquanto a raça 4 tropical (TR4), identificada na Colômbia e no Peru, é uma ameaça crescente. A murcha afeta especialmente as cultivares Cavendish e Prata, destacando a necessidade de variedades resistentes. A variação somaclonal, uma técnica de cultura de tecidos in vitro, que induz variações genéticas e epigenéticas, surge como uma solução promissora para desenvolver variedades resistentes e melhorar a segurança alimentar global.

Objetivo

Avaliar a qualidade físico-química dos frutos de variantes somaclonais de bananeira 'Grande Naine', do tipo Cavendish, em avaliação para a resistência à raça subtropical 4, causadora da murcha de Fusarium.

Material e Métodos

Foram avaliados 14 somaclones da banana Grande Naine (subgrupo Cavendish - AAA) e como controle a própria variedade comercial Grande Naine. Os frutos foram oriundos do campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas-BA, cultivados no delineamento em blocos casualizados. Os frutos foram colhidos aos 100 dias após a floração. Foram utilizadas a segunda e a terceira penca, de três cachos, para as avaliações, sendo cada cacho proveniente de um bloco distinto, totalizando três repetições experimentais. Os frutos foram climatizados com gás etileno (300 $\mu\text{L L}^{-1}$) por 36 horas a 15 °C, com reaplicação a cada 12 horas. Após a climatização os frutos foram mantidos em temperatura ambiente (25 °C) até alcançarem o estágio 6 de maturação (casca completamente amarela). No Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos foram realizadas medições do diâmetro e comprimento do fruto e espessura da casca (em mm). A polpa foi triturada em mixer para determinação do pH, acidez titulável (AT em % de ácido málico), sólidos solúveis (SS em °Brix) e relação SS/AT. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Resultados

Houve diferença significativa apenas para o diâmetro e pH dos frutos, formando dois grupos distintos (a e b). O diâmetro das bananas variou de 37,80 a 43,30 mm, com destaque para os genótipos E8, E11 e E13, que apresentaram os maiores valores (43,3 mm) e superaram a variedade controle Grande Naine (37,89 mm). O pH dos frutos variou de 4,88 a 5,05, com maiores valores para os genótipos E7, E8 e E15, que superaram o controle (4,09). As características comprimento, espessura da casca, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT e rendimento não apresentaram diferenças significativas em relação ao controle, com valores médios igual a 23,06 cm, 2,52 mm, 23,22 °Brix, 0,36% de ácido málico, 65,50 e 67,11%, respectivamente, indicando que a variação somaclonal não afetou essas propriedades.

Conclusão

As variantes somaclonais avaliadas apresentam potencial para serem lançadas pela Embrapa e serem cultivadas comercialmente, pois possuem características semelhantes à Grande Naine, uma cultivar que apresenta grande aceitação no mercado.

Significado e impacto do trabalho

Esse estudo mostrou que a qualidade de frutos de variantes somaclonais de Cavendish não se diferenciam da cultivar original, o que facilitará o adoção pelo produtor, visando o futuro lançamento de novas cultivares de Grande Naine resistentes à raça 4 tropical de fusarium, doença que está muito próxima do país.

Qualidade físico-química de laranjas 'Valência' do Banco Ativo de Germoplasma de citros da Embrapa

Daniele Candeias dos Santos¹, Luis Eduardo Pereira Silva², Saulo Colonnezi³, Thaís Correia Gomes⁴, 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 ITI da Embrapa/CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo da Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves; ³Engenheiro-agrônomo, mestre em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; ⁴Bióloga, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana; ⁵Bióloga, doutora em Recursos Genéticos Vegetais, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Introdução

O Brasil é amplamente reconhecido como o maior produtor de laranja do mundo, respondendo por cerca de 50% da produção global dessa fruta. A laranja 'Valência' possui significativa relevância econômica, em razão de sua elevada produtividade e qualidade dos frutos. Essa cultivar ocupa lugar de destaque entre os produtores, pela boa produtividade e adequado tamanho de frutos, que se prestam ao consumo fresco e à industrialização. O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura possui um grande número de acessos de laranja 'Valência', pouco estudados com relação à qualidade dos frutos.

Objetivo

O objetivo deste experimento foi avaliar a qualidade físico-química de diferentes acessos de laranja 'Valência' do BAG de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

Os frutos foram colhidos no BAG de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizado no município de Cruz das Almas, BA, com mais de 50% da casca amarela, e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da mesma instituição. Os nove acessos de laranja 'Valência' avaliados foram: Valência 2 PL1; Valência F; Valência 03; Valência Late White; Valência C PL1; Valência Registro; Valência 03 CNPMF; Valência Late; e Valência Crioulo. As variáveis analisadas foram: massa (g), comprimento (cm) e diâmetro (cm) do fruto; cor da casca e da polpa; espessura da casca (mm); rendimento do suco (%); número de sementes; teor de sólidos solúveis (SS; °Brix); acidez titulável (AT, %); relação SS/AT; e índice tecnológico (IT). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições de quatro frutos por acesso. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados

Os acessos Valência Registro, Valência Late, Valência 03 CNPMF e Valência Crioulo apresentaram massa variando de 339,7 a 354,5 g por fruto e diâmetro dos frutos variando de 8,78 a 8,98 cm, evidenciando um bom potencial produtivo. O acesso Valência Crioulo também apresentou menor média para número de sementes por fruto (2,2). Com relação ao rendimento de suco, os acessos Valência C PL1 e Valência 2 PL1 tiveram maior destaque, com média de 53,3%. Os acessos Valência 2 PL1, Valência 03, Valência Late White, Valência C PL1, Valência 03 CNPMF apresentaram menores valores de AT, com média de 0,84%. Contudo, os acessos Valência 2 PL1, Valência F e Valência Registro tiveram maiores teores de SS, com média de 9,62 °Brix. A 'Valência Registro' também apresentou melhor relação SS/AT (16,56) e a 'Valência 2 PL1' apresentou melhor IT (2,2).

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que entre os diferentes acessos de laranja Valência avaliados, a Valência Registro destacou-se tanto nas características físicas, quanto nas químicas. Esses resultados fornecem informações relevantes para o aprimoramento de cultivares de laranja Valência, visando atender às demandas do mercado e otimizar a produção nacional.

Significado e impacto do trabalho

Existe variação entre os acessos de laranja 'Valência' e identificar os acessos com maior potencial produtivo e qualidade dos frutos, auxilia no aprimoramento da cultivar para atender às demandas do mercado, fortalecendo a citricultura brasileira. Neste sentido o acesso Valência Registro se mostra promissor por ter melhores características físico-químicas.

Qualidade físico-química e vida útil de novos híbridos de abacaxis produzidos no Extremo Sul da Bahia

Emily Souza Santos¹, Carla Catharina Hora Souza¹, Pedro Antonio Duarte da Hora², Thais Correia Gomes³, Elaine Goes Souza⁴, Arlene Maria Gomes Oliveira⁵ e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁶

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, mestranda em Ciências Agrárias, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Bióloga, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; ⁴Bióloga, doutora em Recursos Genéticos Vegetais, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora aposentada da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

As cultivares de abacaxi 'Pérola' e 'Smooth Cayenne', amplamente cultivadas no Brasil, são suscetíveis à fusariose, doença que provoca o declínio da produção e causa significativas perdas econômicas ao produtor. O desenvolvimento de variedades resistentes à fusariose é uma estratégia promissora para reduzir a dependência de fungicidas e garantir a qualidade dos frutos. A caracterização das novas variedades, que inclui aspectos como resistência a doenças, qualidade dos frutos e adaptação a diferentes condições de cultivo, é crucial para a sua adoção pelos produtores. Vários fatores desempenham papel importante na qualidade pós-colheita do abacaxi, como o momento de colheita, o correto manejo pós-colheita e o armazenamento, e também transporte e distribuição adequados dos frutos.

Objetivo

Avaliar a qualidade físico-química e a vida útil pós-colheita de frutos dos híbridos de abacaxizeiro 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real' produzidos na região do Extremo Sul da Bahia e colhidos em diferentes estádios de maturação.

Material e Métodos

Abacaxis 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real', oriundos de Eunápolis, BA, foram colhidos em quatro estádios de maturação: 'verdoso', 'pintado', 'colorido' e 'amarelo'. Os frutos foram avaliados logo após a colheita quanto às seguintes características: massa do fruto com coroa, massa e comprimento da coroa, comprimento e diâmetro do fruto, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT. Os frutos colhidos nos estádios colorido e amarelo foram avaliados também durante o armazenamento, em temperatura ambiente (25 °C), quanto à perda de massa, AT, SS e relação SS/AT, a cada cinco dias, por 15 dias, para determinação da vida útil pós-colheita. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (estádios de maturação x tempo), com cinco repetições de um fruto. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados

O estágio de maturação não afetou a qualidade física dos híbridos 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real'. Com massa média de frutos sem coroa de 1.688,9 e 1.498,8 g, respectivamente. Houve redução da AT com o avanço dos estádios de maturação, que refletiu na relação SS/AT. A relação SS/AT, que indica o sabor das frutas, foi melhor nos estádios 'colorido' e 'amarelo' de ambos os híbridos. Os frutos 'verdosos' apresentaram os menores valores de SS/AT, tanto para o 'BRS Sol Bahia' (28,0) quanto para o 'BRS Real' (23,4). Com relação à vida útil pós-colheita, os frutos colhidos no estágio 'amarelo' tiveram vida útil de cinco dias para o híbrido 'BRS Real' e 10 dias para o híbrido 'BRS Sol Bahia'. Contudo, os frutos colhidos no estágio 'colorido' apresentaram vida útil de 15 dias, para ambos os híbridos.

Conclusões

Os híbridos de abacaxis 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real', produzidos no Extremo Sul da Bahia, colhidos no estágio 'colorido' têm maior vida útil do que aqueles colhidos no estágio 'amarelo' quando armazenados em temperatura ambiente. Não é recomendada a colheita dos frutos no estágio 'verdoso' para ambos os híbridos, por não apresentarem boas características de qualidade de polpa.

Significado e impacto do trabalho

Para que os novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose atinjam seu potencial máximo no mercado, é essencial determinar a época ideal de maturação e a vida útil dos frutos. Isto permitirá que os produtores colham os abacaxis no momento certo, garantindo a melhor qualidade e maximizando o tempo de vida útil para transporte e comercialização.

Quantificação de compostos cianogênicos em diferentes genótipos de mandioca

João Vinícius Souza Moreira¹, Palmira de Jesus Neta², Mateus Ramos de Santana Trindade³, Luciana Alves de Oliveira⁴, Jaciene Lopes de Jesus Assis⁵ e Eder Jorge de Oliveira⁶

¹Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira Florestal, Doutoranda de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira Química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora 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

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um alimento básico para milhões de pessoas em países tropicais da América Latina, Ásia e África, além de ser considerada de importância estratégica como cultura de subsistência para a segurança alimentar, especialmente em vários países africanos. A mandioca contém glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina) que na presença da enzima linamarase ou de ácidos, sofre hidrólise, dando origem ao ácido cianídrico (HCN), que pode ter efeito letal ao ser ingerido, dependendo da dose e do peso corporal. Os glicosídeos cianogênicos podem ser encontrados em toda planta, em diferentes concentrações. A sua concentração depende da variedade, mas também pode ser afetada pelas condições ambientais em que a planta é exposta, como clima, solo, dentre outros. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a mandioca é classificada como mansa, macaxeira, aipim ou de mesa se possuir menos de 50 mg de HCN por quilo de raiz fresca, caso ultrapasse, é considerada mandioca brava.

Objetivo

Quantificar compostos cianogênicos em genótipos (híbridos e acessos) de mandioca do banco ativo de germoplasma (BAG) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram avaliadas raízes de 14 genótipos de mandioca (10 híbridos e quatro acessos do BAG) plantadas em campos experimentais do município de Cruz das Almas, BA, com três repetições de campo. A linamarase foi extraída da entrecasca da mandioca e utilizada para hidrolisar os glicosídeos cianogênicos. Os compostos cianogênicos presentes no meio de extração foram hidrolisados pela enzima linamarase em cianidrinhas, as quais são decompostas rapidamente a cianeto em solução alcalina e a quantidade total de cianeto liberado foi determinada pelo método espectrofotométrico a 605 nm, após a reação do cianeto com cloramina T e isonicotinato 1,3-dimetilbarbiturato.

Resultados

O teor de compostos cianogênicos variou entre $6,72 \pm 1,37$ mg HCN kg⁻¹ de raiz fresca (BRS Gema de Ovo) e $37,25 \pm 2,67$ mg HCN kg⁻¹ de raiz fresca (BR-19GS-144-1), o que classifica todos os genótipos analisados como mandioca mansa. A variedade BRS Gema de Ovo apresentou o menor teor (6,72 mg HCN kg⁻¹), seguida do acesso BGM2097 (8,31 mg HCN kg⁻¹), da variedade Manteiga (9,55 mg HCN kg⁻¹) e dos híbridos 2022g-05-01 (9,66 mg HCN kg⁻¹) e 2020g-01-01 (11,78 mg HCN kg⁻¹).

Conclusão

Todos os genótipos de mandioca avaliados nesse estudo foram classificados como de mesa (mansa, macaxeira ou aipim).

Significado e impacto do trabalho

A caracterização da mandioca como de mesa (aipim, macaxeira ou mansa), a partir da avaliação do teor de compostos cianogênicos, é importante para que as variedades selecionadas pelo programa de melhoramento genético de mandioca da Embrapa sejam seguras para o consumidor final.

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

Pedro Augusto Gomes¹, Leticia Lima de Andrade², Vanessa Silva Lima de Oliveira³, Josiane Cecília Darolt⁴ e Eduardo Augusto Girardi⁵

¹Estudante de Agronomia da Universidade de Araraquara (UNIARA), bolsista IC CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP; ²Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia/Produção Vegetal, Unesp de Jaboticabal, SP; ³Engenheira-agrônoma, bolsista DTI-C/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, pós-doutoranda na Universidade de Stellenbosch, Stellenbosch, África do Sul; ⁵Engenheiro-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 no triângulo mineiro desde 2004. No Brasil, o principal agente associado à 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 CLas, abrindo perspectivas para o melhoramento genético, sendo essa uma alternativa promissora para o manejo do HLB no futuro. Nesse sentido, as caracterizações de novas combinações de enxertia compostas por genótipos resistentes à CLas na posição de porta-enxerto (PE) são extremamente importantes do ponto de vista prático no manejo do HLB em médio e longo prazos.

Objetivo

Avaliar a reação à infecção por *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas) em diferentes genótipos de Aurantioideae, caracterizados anteriormente como copas resistentes à CLas, na posição de porta-enxerto de laranja-doce (*Citrus × sinensis* L. Osbeck).

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos nas dependências do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), em Araraquara, SP. A laranja-doce 'Valência' (*Citrus × sinensis* L. Osbeck) foi enxertada em genótipos caracterizados como resistentes à CLas, sendo eles um híbrido de *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*)]. Como controle foram utilizados PE sabidamente suscetíveis à CLas (citrumelo Swingle). As enxertias para a formação das plantas foram realizadas em dois grupos: 1) 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); 2) as borbulhas foram coletadas de plantas matrizes com ou livres de CTV. Após a formação das plantas, a inoculação de CLas foi feita mediante o confinamento de psílídeos (*Diaphorina citri*) criados em plantas fontes de CLas, previamente confirmadas positivas por qPCR (PCR quantitativo em tempo real). Aos seis e 12 meses após a inoculação de CLas, a movimentação da bactéria foi avaliada por qPCR em diferentes tecidos (copa, casca do caule e raízes). Além disso, as mudas de laranja-doce, sobre os diferentes PE, foram amostradas aos 0, 7 e 15 dias após o confinamento dos psílídeos criados em plantas fontes de CLas, e novamente aos seis meses após o confinamento, para a análise da expressão de genes relacionados à ativação da resposta de defesa vegetal.

Resultados

Observou-se a presença generalizada de CLas em todos os tratamentos em amostras provenientes de folhas, coletadas da copa das plantas inoculadas com CLas, e nas cascas do caule. Nos genótipos *M. australis* e BGC682 não foi detectada a presença de CLas, em amostras coletadas das raízes, enquanto que os genótipos citrumelo Swingle e BGC695 apresentaram, respectivamente, 100 e 61% do seu sistema radicular infectado com CLas. Os estudos de expressão gênica estão em andamento, assim como a repetição do experimento usando borbulhas livres de CTV.

Conclusão

Dois genótipos híbridos de limas australianas, *M. australis* e BGC682, respectivamente, foram identificados como porta-enxertos livres de CLas, uma vez que não houve a detecção da bactéria em amostras coletadas das raízes em plantas de laranja-doce cuja copa estava infectada com CLas.

Significado e impacto do trabalho

O estudo serve como prova de conceito, uma vez que é o primeiro trabalho que explora materiais resistentes a CLas na posição de porta-enxerto, sendo assim possível avaliar a infecção e dano causado pelo HLB em copas enxertadas em porta-enxertos resistentes.

Rendimento do processo e teor de água em aipim palito submetido a diferentes tempos de pré-cozimento

Marcos Ribeiro Moura Junior¹, Ana Rita Bailhão Santana², Mateus Ramos de Santana Trindade³, João Vinícius Souza Moreira⁴, Luciana Alves de Oliveira⁵ e Ronielli Cardoso Reis⁶

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 Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; ⁴Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira Química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A Associação Comunitária do Brinco (Abrinco), fundada em 24 de setembro de 2001, situada na zona rural do município de Maragogipe, Bahia, reúne 25 famílias associadas. Desde 2017, a Abrinco possui uma agroindústria familiar dedicada à produção de aipim minimamente processado e massa de aipim para diferentes fins. No entanto, esses produtos têm uma vida útil curta, de 15 a 30 dias, em razão da deterioração, mesmo sob refrigeração. Com isso, a associação, frequentemente, enfrenta perdas por causa da dificuldade em vender seus produtos dentro do prazo de validade. O processamento da mandioca na forma de aipim palito pré-cozido e congelado é uma alternativa para a Abrinco, pois além de agregar valor e prolongar a vida útil do produto, permite um período mais longo de comercialização.

Objetivo

Determinar o rendimento do processo de produção e quantificar o teor de água em aipim palitos submetidos a diferentes tempos de pré-cozimento.

Material e Métodos

Utilizou-se a variedade de aipim 'Santo Amaro', colhida na zona rural do município de Maragogipe, BA, na região do Brinco, aos 10 meses de idade. O processamento das raízes foi realizado no laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tempos de pré-cozimento (0, 2, 4 e 6 minutos) e três repetições, sendo 15 kg de raízes por repetição. As raízes foram lavadas para retirada da terra residual, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 200 mg L⁻¹ durante 15 minutos, descascadas e cortadas em toletes. Posteriormente, cortados em palitos no picador/palitador de mandioca e estes colocados em água em ebulição (100 °C). Os palitos foram escorridos após o pré-cozimento, espalhados em bandejas, congelados a -18 °C e embalados em sacos de polietileno de baixa densidade. Foram determinados o rendimento em polpa, calculado pela diferença de peso do aipim com casca e sem casca; rendimento do processo de produção do aipim palito; e os teores de água da raiz fresca e dos aipim palitos pré-cozidos e congelados. Os dados foram analisados com auxílio do programa estatístico Sisvar.

Resultados

O rendimento em polpa das raízes da variedade de aipim 'Santo Amaro' foi de 73,88% e o rendimento do processamento de palitos antes do pré-cozimento foi de 55,99% (0 minuto) e após o pré-cozimento foram de 55,12% (2 minutos), 55,22% (4 minutos) e 54,95% (6 minutos), não havendo diferença significativa entre os quatro tratamentos avaliados. O teor de água da raiz fresca foi de 62,58% e não houve diferença significativa entre o teor de água dos palitos congelados e submetidos aos diferentes tempos de pré-cozimento (59,37%).

Conclusão

Os tempos de pré-cozimento avaliados para a variedade 'Santo Amaro' não alteraram o rendimento do processo de produção do aipim palito e a umidade do produto congelado.

Significado e impacto do trabalho

O processamento do aipim palito pré-cozido e congelado pode ser uma alternativa para minimizar as perdas em relação ao aipim resfriado, em razão do maior período de armazenamento do produto congelado.

Revestimentos comestíveis à base de amido modificado de mandioca na preservação da qualidade e vida útil de mamões

Carla Catharina Hora de Souza¹, Dandara Santana Cardoso¹, Ciro Barbosa Gomes¹, Pedro Antonio Duarte da Hora², Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki³ e Elaine Goes Souza⁴

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

²Engenheiro-agrônomo, mestrando em Ciências Agrárias, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma doutora em Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Bióloga, doutora em Recursos Genéticos Vegetais, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O mamão é um fruto altamente perecível, e uma das alternativas para prolongar a vida útil do fruto é a utilização de revestimentos comestíveis à base de amido de mandioca. Embora o amido nativo de mandioca (não modificado) tenha se mostrado eficaz na conservação de mamões, sua utilização apresenta desvantagens, como a necessidade de aquecimento para gelatinização e o uso excessivo de conservantes, o que torna inviável para fins comerciais. Uma alternativa promissora é o amido modificado de mandioca (pré-gelatinizado). Essa modificação permite que o filme de amido seja formado sem a necessidade de aquecimento, o que facilita a preparação e aplicação do revestimento.

Objetivo

Avaliar o efeito de revestimentos comestíveis à base de amido modificado de mandioca sobre as propriedades físicas e químicas e para a manutenção da vida útil pós-colheita de mamões.

Material e Métodos

Frutos de mamão da linhagem L78, colhidos no estágio 1 de maturação, passaram por uma seleção e homogeneização. Em seguida, foram lavados com uma solução de detergente a 1%, enxaguados em água corrente e secos à temperatura ambiente. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições de um fruto cada, e estudados seis tratamentos: frutos sem revestimento (controle); revestimento à base de amido nativo de mandioca (não modificado), na concentração de 2,25%; e revestimentos à base de amido modificado de mandioca (pré-gelatinizado) nas concentrações de 2%, 4%, 6% e 8%. A aplicação dos revestimentos foi realizada por imersão dos mamões em soluções filmogênicas. O revestimento à base amido nativo de mandioca foi obtido por meio do aquecimento (em banho-maria a 80 °C) sob agitação da suspensão do amido em água destilada, até sua geleificação (aproximadamente 20 minutos). Os revestimentos à base de amido modificado de mandioca foram obtidos por meio da agitação da suspensão do amido em água destilada em temperatura ambiente, até sua completa homogeneização. As variáveis analisadas foram: perda de massa (%); coloração da polpa; ocorrência de podridão peduncular; firmeza da polpa (N); teor de sólidos solúveis, SS (°Brix); acidez titulável (AT); relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT); e pH. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), com auxílio do programa estatístico Sisvar.

Resultados

Os frutos revestidos com amido modificado nas concentrações de 6 e 8% não amadureceram e apresentaram podridões causadas por fungos, além de um odor característico de fermentação, o que impossibilitou sua avaliação. Para as outras concentrações de revestimento, não foi observado efeito significativo nas variáveis cor da polpa, índice de doenças, acidez titulável, sólidos solúveis e relação SS/AT, indicando que esses tratamentos não alteraram a qualidade química dos frutos. Os revestimentos à base de amido nativo a 2,25% e amido modificado a 4% prolongaram a vida útil dos frutos em oito dias em comparação ao controle; contudo, apresentaram maior perda de massa e maiores índices de podridão peduncular. O revestimento com amido modificado a 2% apresentou comportamento similar ao tratamento controle.

Conclusão

Os revestimentos à base de amido nativo a 2,25% e amido modificado a 4% foram eficazes em prolongar a vida útil e controlar o amadurecimento dos mamões da linhagem L78, todavia, não reduziram a perda de massa e a incidência de podridão peduncular.

Significado e impacto do trabalho

A eficácia da técnica do revestimento do fruto, evidenciada pela extensão da vida útil e redução de perdas, aumenta consideravelmente as chances de adoção do amido modificado pela cadeia produtiva do mamão.

Viabilidade do gameta masculino em flores normais e com esterilidade de verão em genótipos de mamoeiro (*Carica papaya* L.)

José Augusto da Silva Santos¹, Juliana da Silva Lopes Pereira², Damares Lima Silva³, Diego Fernando Marmolejo Cortes⁴, Hellen Cristina da Paixão Moura⁵, Franklin Damasceno Carvalho⁶, Fernanda Vidigal Duarte Souza⁷ e Carlos Alberto Silva Ledo⁸

¹Estudante de Biologia Bacharelado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista do CNPq; ²Engenheira-agrônoma, doutoranda em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da FAPESB; ⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas; ⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas; ⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias; ⁷Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

No mamoeiro (*Carica papaya* L.), a produção de pólen funcional é fundamental para a polinização e a formação de frutos. No entanto, em condições de temperaturas elevadas, estresse hídrico ou baixos níveis de nitrogênio no solo, ocorre a reversão sexual, em que flores hermafroditas atrofiam o ovário, impedindo a formação de frutos. Entretanto, nessa anomalia a parte masculina permanece funcional, permitindo que o pólen polinize outras flores. Embora a reversão sexual seja herdável e, dessa forma, o uso dessas flores em cruzamentos deve ser evitado, é necessário compreender o impacto dessa anomalia na viabilidade polínica e no crescimento do tubo polínico, essencial para entender os impactos na produtividade do mamoeiro.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e crescimento do tubo polínico em grãos de pólen provenientes de flores normais e com reversão sexual em genótipos de mamoeiro.

Material e Métodos

Foram utilizados nove acessos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas – BA. Flores em antese, com reversão sexual e normais, foram coletadas de plantas hermafroditas no período da manhã e submetidas à avaliação da germinação in vitro e do comprimento do tubo polínico. As avaliações foram realizadas em placas de Petri contendo o meio de cultura BK, formulado por: H₃BO₃ (0,01%); Ca (NO₃)₂ * 4H₂O (0,03%); MgSO₄ * 7H₂O (0,02%); KNO₃ (0,01%); ágar (0,5%) e 10% de sacarose, ajustado ao pH 6,5. As anteras foram retiradas e os grãos de pólen distribuídos uniformemente sobre meio de cultura. As placas foram mantidas em incubadora à temperatura de 27±1 °C por um período de 24 horas. Em seguida, microfotografias foram capturadas utilizando um estereomicroscópio Leica EZ4D. A taxa de germinação foi estimada em porcentagem com base na contagem dos grãos de pólen germinados em relação ao total em cada quadrante. Para a avaliação do crescimento do tubo polínico (mm), foram selecionados 60 tubos por tratamento (com reversão sexual e normais), com 20 tubos por repetição mensurados com o auxílio do software ImageJ 1.46r. Foram considerados germinados os grãos de pólen com tubo polínico igual ou superior ao diâmetro do próprio grão. Os dados de porcentagem de germinação foram transformados e submetidos à análise estatística utilizando o software R. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey p>0,05.

Resultados

Houve diferença estatística na germinação dos grãos de pólen de flores normais e estéreis para os acessos BGCA-008, BGCA-046, BGCA-060, BGCA-077, BGCA-078 e BGCA-114. Os grãos de pólen dos acessos BGA-046, BGCA-060, BGCA-077 e BGCA-078, provenientes de flores com reversão sexual, apresentaram baixa taxa de germinação, variando de 0,66 a 1,33%. Por outro lado, os acessos BGCA-008, BGCA-114, 'Aliança', Formosa Mel e 'Tainung01' mostraram alta porcentagem de germinação tanto em flores estéreis (93,3% – 96,3%) quanto em normais (94% – 97,7%). Para comprimento do tubo polínico houve diferença estatística para os acessos BGCA-060, BGCA-077, BGCA-078, Formosa Mel e 'Tainung01' quando comparadas flores normais e estéreis. O maior comprimento de tubo polínico observado foi em grãos de pólen provenientes de flores com reversão do acesso BGCA-078 (0,480mm).

Conclusão

O gameta masculino é viável nas cultivares de mamoeiro independente de ser proveniente de flores normais ou estéreis e difere de outros materiais genéticos que não são cultivares.

Significado e impacto do trabalho

Considerando as mudanças climáticas e o mamoeiro altamente sensível às alterações de temperatura, ocasionando aumento das anomalias florais, estudos de biologia reprodutiva são relevantes para compreensão da viabilidade gamética e sua implicação na produtividade e sustentabilidade da cultura.

Tecnologias emergentes e disruptivas

Análise colorimétrica convencional e alternativa de polpas de frutos do Banco de Germoplasma de Mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Francisco José da Silva Fiuza Júnior¹, Eliseu Bezerra Vieira do Nascimento², Daiane Sampaio de Santana³, Rosa Karla Pestana Damasceno⁴, Franklin Damasceno Carvalho⁵, Hellen Cristina da Paixão Moura⁶, Ronielli Cardoso Reis⁷ e Onildo Nunes de Jesus⁸

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; ²Agroecólogo, discente de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ³Engenheira-agrônoma, discente de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁷Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

A coloração da polpa dos frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) é um importante atributo a ser considerado pelos programas de melhoramento genético da cultura, uma vez que o aspecto visual do fruto está ligado à qualidade do produto e exerce forte influência no momento da compra. Os carotenoides se relacionam com as cores por serem pigmentos naturais encontrados em certos vegetais e sua quantificação é importante, pois possuem propriedades antioxidantes. A determinação da cor da polpa em mamoeiro tem sido realizada por descritores que não contemplam as variações existentes nas cores de polpa. Por outro lado, a colorimetria via instrumentos de medição como os colorímetros de laboratório é eficiente, supera a leitura visual humana e reduz a subjetividade do processo. No entanto, é oneroso e necessita de calibrações frequentes. Em virtude disso, o grupo de pesquisa de mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura iniciou estudos de análises colorimétricas alternativas por meio de imagens digitais, que têm sido uma importante ferramenta em estudos científicos, pelo baixo custo e praticidade.

Objetivo

Comparar a coloração da polpa de frutos de acessos do germoplasma de mamoeiro por descritor, imagem digital e colorímetro de bancada e correlacionar com o teor de carotenoides totais.

Material e Métodos

Foram avaliados 30 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As análises via descritor foram feitas mediante avaliação visual utilizando escala de notas. Em relação a análise por imagem digital, avaliou-se cinco frutos por acesso, no estágio cinco de maturação. Os frutos foram fotografados abertos com uma câmera digital (Canon SX-30IS) num estúdio fotográfico portátil com iluminação em *led* constante e um *colorchecker* para normalizar a cor. A análise colorimétrica via aparelho foi realizada com o auxílio de um colorímetro portátil (Minolta CR400). Para a obtenção das cores no espaço $CIE-L^*a^*b^*$, foram utilizadas polpas anteriormente congeladas, que serviram também para a quantificação do teor de carotenoides ($\mu\text{g/g}$ de amostra). Os dados foram submetidos à análise de correlação de *Pearson* e de agrupamento empregando-se a distância Euclidiana e o método UPGMA, com o auxílio dos softwares MEGA versão 7 e do pacote *colordistance* do R versão 4.4.1.

Resultados

Verificou-se a formação de seis grupos para o método via descritor e colorímetro de bancada. No entanto, para esses dois métodos foram verificadas inconsistências nos grupos, no que se refere a acessos com cores de polpa diferentes serem agrupados juntos e acessos semelhantes em grupos distintos. Em contrapartida, no método via imagem digital foram verificados sete agrupamentos consistentes, sem haver misturas de cores entre os acessos. Houve uma correlação positiva ($r = >0,75$) entre o componente a^* (cromaticidade verde-vermelho) do espaço de cores $CIE-L^*a^*b^*$ obtida pelas imagens digitais e pelo colorímetro de bancada em relação ao teor de carotenoides, indicando a possibilidade de predição do teor dessas substâncias nos frutos de mamoeiro.

Conclusão

A caracterização de acessos utilizando imagem digital é mais eficiente e precisa que os métodos convencionais, além de apresentar correlação com o teor de carotenoides no mamoeiro.

Significado e impacto do trabalho:

A quantificação de cores por imagens digitais é mais precisa, econômica e confiável que os métodos convencionais na identificação da coloração da polpa do mamoeiro. Além disso, a correlação entre cores e atributos de qualidade auxilia na seleção indireta no melhoramento genético, otimizando tempo e custos na avaliação de carotenoides.

Modelos de predição de caracteres produtivos em programas de melhoramento de mandioca com base em sensoriamento remoto multiespectral

Analina Pereira Freitas¹, Diego Fernando Marmojelo Cortes², Rodrigo Bezerra Araujo Gallis³, Bruna Santos de Santana⁴, Rafael dos Santos Gonçalves⁵, Danilo Brito da Silva Souza, Everton Luis Poelking⁷ e Eder Jorge de Oliveira⁸

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

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, docente visitante da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz

das Almas, BA; ³Engenheiro-cartográfico, doutor em Ciências Cartográficas, docente da Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG;

⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheiro-florestal, mestrando em Ciências

Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande; Administrador, mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo

da Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁷Engenheiro Florestal, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, professor da Universidade Federal do Recôncavo da

Bahia, Cruz das Almas, BA; ⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Introdução

O melhoramento genético da mandioca é essencial para aumentar a produtividade e promover a sustentabilidade da cultura. A avaliação da produtividade e outros atributos agrônômicos dos novos híbridos é fundamental para o lançamento de novas cultivares. Recentemente, o uso de imagens aéreas tem demonstrado grande potencial na avaliação de atributos que podem servir como preditores da produtividade. Veículos aéreos não tripulados (VANT) de baixa altitude, equipados com espectrômetros de imagem, têm sido aplicados com sucesso em várias culturas, proporcionando uma abordagem acessível e eficaz para fenotipagem em larga escala.

Objetivo

Desenvolver modelos de predição para produtividade de raízes e parte aérea, além do teor de amido, em diversos ensaios de campo do programa de seleção genômica de mandioca, usando sensoriamento remoto multiespectral.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em áreas experimentais presentes em cinco localidades no estado da Bahia, em dois estágios de seleção, ensaios uniformes (UYT) e avançados de produtividade (AYT). Foram coletadas imagens aéreas dos experimentos das safras de 2022/2023, com o DJI Mavic 3 Multiespectral RTK, aos 2, 4, 6 e 9 meses após o plantio (MAP). A obtenção dos índices de vegetação (IV) foi feita com base no pacote FieldImageR do software R. Oito e cinco IVs foram obtidos com base nos dados multiespectrais e RGB, respectivamente. As variáveis agrônômicas avaliadas foram: vigor das hastes; retenção foliar; manchas foliares; podridão radicular; produtividade da parte aérea; número de raízes; produtividade de raízes frescas; teor de matéria seca; severidade causada por podridão radicular; e produtividade de raízes secas. Os IVs foram utilizados para elaboração de modelos de predição com base no pacote caret do software R. A qualidade dos modelos de predição foi estimada com base na acurácia e erro quadrático médio (RMSE).

Resultados

Foram observadas correlações significativas ($p < 0,05$) entre diversos índices de vegetação e características de vigor, retenção foliar, podridão radicular, produtividade da parte aérea e raízes secas, e teor de matéria seca. Os índices NGRDI_9MAP, GLI_9MAP e VARI_9MAP tiveram correlações positivas e significativas com o vigor e a produtividade de raízes, enquanto apresentaram correlações negativas com retenção foliar e podridão radicular. O modelo K-Nearest Neighbours (KNN) apresentou bom desempenho na predição de retenção foliar ($R^2 = 0,97$, RMSE = 0,16) e manchas foliares ($R^2 = 0,74$, RMSE = 0,16), enquanto o Support Vector Machine (SVM) foi mais eficiente na predição da podridão radicular ($R^2 = 0,94$, RMSE = 0,15), com boa acurácia para rendimento seco de raízes e produtividade da parte aérea.

Conclusão

O uso de VANTs acoplados a câmeras multiespectrais tem alto potencial para fenotipagem dos ensaios de melhoramento de mandioca, sendo identificados os modelos KNN e SVM para fenotipagem de atributos da parte aérea como vigor, retenção foliar e doenças foliares. Para fenotipagem dos atributos de rendimento o modelo SVM foi o mais promissor.

Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de modelos de predição para cultura da mandioca com base no uso de VANTs, pode otimizar a fenotipagem no programa de seleção genômica de mandioca, com redução do tempo de coleta dos dados em campo e também dos ciclos de melhoramento.

Refinamento de parâmetros para produção de dsRNA em *Escherichia coli* (HT-115)

Luis Gustavo Sales Souza¹, Edvando Ribeiro de Souza Neto¹, Aline Simões da Rocha Bispo², Paulo Henrique da Silva³ e Eduardo Chumbinho de Andrade⁴

¹Estudante de Biomedicina do Centro Universitário Maria Milza, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, 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.

Introdução

A tecnologia de RNA interferente (RNAi) é um método de controle de pragas altamente específico e com menor impacto ambiental. O RNAi atua sobre o RNA mensageiro (mRNA), inibindo a expressão de genes essenciais para a sobrevivência das pragas, e é considerada uma técnica promissora como ferramenta de controle. No entanto, um dos principais desafios para o sucesso dessa tecnologia é a produção de dsRNA (molécula bioativa) em larga escala e a um custo acessível. Estudos comprovam que a produção de dsRNA em *Escherichia coli* sob condições de fermentação pode solucionar este gargalo, devido à sua facilidade de cultivo e potencial para produção em larga escala. Diante desse panorama, a busca por alternativas sustentáveis no manejo de pragas e estratégias inovadoras para a produção de dsRNA em sistemas fermentativos estão se destacando, o que promete soluções eficazes e acessíveis para a agricultura moderna.

Objetivo

Otimizar parâmetros para crescimento de *Escherichia coli* e sua indução para a produção de molécula de dsRNA.

Material e Métodos

A produção de dsRNA em *Escherichia coli* (HT-115) foi realizada em meios de cultura LB (Lauril Broth) e TB (Terrific Broth), com e sem suplementação de sais minerais, contendo ampicilina a 100 mg.mL⁻¹. O processo fermentativo de produção foi conduzido a 37 °C e 250 rpm e o crescimento bacteriano foi verificado em espectrofotômetro até atingir DO600nm de 0,4. Após esse período, a suspensão bacteriana foi induzida com IPTG (Isopropyl β-D-1-thiogalactopyranoside) a uma concentração final de 0,4 mM ou Lactose 1 mM e mantida em agitação até atingir DO600nm de 1,0, momento em que a bactéria foi coletada por centrifugação a 9000 rpm por 5 minutos. Em seguida, os pellets bacterianos foram ressuspensos em 800 µL de SDS 0,1% em tampão PBS 1X e fervidos por dois minutos e o dsRNA extraído utilizando protocolo com Trizol, de acordo com as recomendações do fabricante. Após a extração, as amostras foram submetidas ao tratamento com DNase e S1nuclease, a partir do protocolo do kit TURBO™ DNase (Thermo), a fim de garantir que as amostras continham apenas RNA de fita dupla, que é o alvo da quantificação. Posteriormente, as amostras não tratadas e tratadas foram quantificadas em espectrofotômetro Nanodrop e os dsRNAs extraídos foram analisados por eletroforese em gel de agarose 1,5% para avaliar sua integridade. Após obtenção destes resultados, foi elaborado um planejamento fatorial utilizando um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) com duas variáveis (concentração dos indutores e suplementação com MgCl₂ + solução de elementos traços (SET)) gerando 12 ensaios para otimização do processo de produção. Todo experimento foi conduzido em duplicata e para análise estatística foi utilizado programa "Statistic 7.0®".

Resultados

O meio TB foi selecionado por demonstrar maior eficiência na produção de dsRNA quando fermentado por *E.coli* HT-115 nas condições estudadas. Os rendimentos obtidos foram de 3140,75 e 3591,95 ng.µl⁻¹ após tratamento das amostras induzidas com IPTG e Lactose, respectivamente. Em seguida, foi elaborado um planejamento fatorial para otimizar a produção de dsRNA e as melhores condições foram identificadas no ensaio 8, onde se utilizou uma concentração de 0,55 mM de IPTG e 10 mM de MgCl₂ + 1% de SET como suplementação dos meios, resultando em um aumento significativo para 7670,65 ng.µl⁻¹ após tratamento das amostras.

Conclusão

A análise dos resultados revelou que o meio TB é altamente eficiente para a produção de dsRNA, especialmente sob condições otimizadas. O incremento significativo no rendimento, demonstra a eficácia de utilizar o DCCR como ferramenta para maximização da produção, visto que a otimização do meio e das condições de cultivo fornecem novas perspectivas para a utilização de dsRNA em estudos de biotecnologia.

Significado e impacto do trabalho

A otimização da produção de dsRNA em *E. coli* pode levar a uma redução significativa nos custos de produção e viabilizar o uso da tecnologia RNAi como uma nova alternativa no controle de pragas e doenças, com reduzidos impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana.

Validação de sensor de umidade do solo: alternativa para o manejo de irrigação em propriedades agrícolas e casa de vegetação

Urias Oliveira Santos¹, Lenilson Wisner Ferreira Lma² e Mauricio Antonio Coelho Filho³

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; ²Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, bolsista PD da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

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

Introdução

A determinação do conteúdo de água no solo é essencial para o manejo de irrigação na agricultura, permitindo a aplicação de água na quantidade e no momento ideal. A quantificação do teor de umidade pode ser feita por dois métodos principais: direto e indireto. O método direto é o gravimétrico, no qual se mede a diferença entre a massa de solo úmido e seco (após ser aquecido a 105 °C), geralmente realizado em laboratório. Já o método indireto envolve equipamentos que associam propriedades do solo com seu teor de água. Embora ambos os métodos sejam eficazes, o método indireto requer a coleta destrutiva de amostras, maior tempo para respostas e o uso de equipamentos de laboratório, muitas vezes inacessíveis para produtores e que precisam de informações rápidas para tomada de decisão. Como alternativa de método indireto, sensores eletrônicos de baixo custo surgem como uma opção mais acessível, com a vantagem de fornecer dados em tempo real por meio de dispositivos como computadores ou celulares.

Objetivo

Validar o uso de sensor eletrônico de umidade do solo, comparando-o com métodos consagrados de medição.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O sensor eletrônico de umidade do solo foi construído com base nas instruções da cartilha de instrumentação agrícola do PPGEA da UFRB. Os componentes utilizados na construção do sensor foram: Arduino Pro Mini; adaptador USB-TTL; Circuito Integrado 555; resistores (220 Ohm); e capacitores. Na montagem final, hastes metálicas de aço inoxidável com 10 cm foram soldadas à placa, juntamente com cabo manga de 5 vias e catalizador para a resina. A programação necessária foi inserida no Arduino para realizar leituras de valores do sensor em água (uma solução de 2 dS/m de NaCl) e no ar. Para determinar a curva característica do sensor, utilizou-se um recipiente com volume de 3,6 L, contendo 3,4 kg de solo seco. Após saturação por 2 dias, a massa do solo aumentou para 5,1 kg. O sensor foi inserido no solo e o recipiente foi colocado em uma estufa com circulação de ar forçada a 60 °C, durante o período da manhã, por 43 dias. As leituras foram realizadas pela manhã, após a estabilização da temperatura do solo durante a noite, para garantir maior precisão. Durante o processo, correlacionou-se a umidade gravimétrica do solo com a frequência medida pelo sensor, gerando uma curva de regressão característica. Simultaneamente, foram feitas leituras de sensores TDR, utilizados como referência.

Resultados

Os resultados indicaram que o sensor de umidade do solo desenvolvido apresentou uma alta correlação com o método da reflectometria do domínio do tempo (TDR), muito utilizado em estudos de manejo de água e de tolerância à seca, este servindo como base comparativa. O modelo de regressão cúbica ajustado para o sensor resultou em um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9643, mostrando que o sensor é capaz de estimar a umidade volumétrica do solo com alta precisão, validando sua eficácia como uma alternativa de baixo custo para o manejo de irrigação.

Conclusão

O sensor de umidade desenvolvido, baseado na reflectometria do domínio da frequência (FDR), demonstrou alta precisão comparativamente ao método TDR. Esse resultado valida o sensor como uma ferramenta acessível e confiável para o manejo de irrigação no campo, especialmente para pequenos produtores.

Significado e impacto do trabalho

Sensores de baixo custo, que podem ser conectados a celular e cujos dados podem ser transmitidos via rede sem fio, já podem ser utilizados no manejo de irrigação. Sua simplicidade torna essa tecnologia viável para manejo de água por produtores, ambientes controlados ou em casas de vegetação, promovendo o uso sustentável da água e aumentando a produtividade agrícola.

Tendências de consumo
e agregação de valor

Determinação de teor de amido resistente, teor de amilose e propriedade de pasta em amidos de diferentes genótipos de plátanos

Camile Santos Gonzaga da Silva¹, Jaciene Lopes de Jesus Assis², Vitória Fiuza da Silva³, Magali Leonel⁴, Palmira de Jesus Neta⁵ e João Vinícius Souza Moreira⁶

¹Estudante de Nutrição da Universidade Maria Milza, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, 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 da Universidade Maria Milza, ex-estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, ex-bolsista da Embrapa; ⁴Bacharel em Ciências Biológicas, doutora em Agronomia, pesquisadora do Centro de Raízes e Amidos Tropicais da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP; ⁵Engenheira Florestal, mestre em Recursos Genéticos Vegetais, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura; ⁶Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Introdução

A banana verde tem sido considerada um produto ideal para a industrialização devido ao seu alto teor de amido, sendo parte desse amido considerado resistente, com efeitos fisiológicos semelhantes aos da fibra alimentar. Além de suas propriedades nutricionais, esta fonte não convencional de amido oferece uma alternativa para obtenção de amidos com propriedades físico-químicas, estruturais e funcionais que ampliam suas aplicações na indústria. O Programa de Melhoramento Genético de Bananeira e Plátanos da Embrapa tem se dedicado ao desenvolvimento de novas cultivares de plátanos, que apresentam grande potencial para serem integradas ao sistema de cultivo, em função de seu desempenho agrônomo e aptidão para a produção de matérias-primas industriais. Assim, a caracterização dos amidos dessas novas cultivares é de suma importância, uma vez que o amido varia em forma e funcionalidade entre e dentro de espécies e esta variabilidade fornece amidos com diversas propriedades.

Objetivo

Caracterizar amidos de genótipos promissores de plátanos desenvolvidos pela Embrapa quanto ao teor de amido resistente, teor de amilose e propriedades de pasta.

Material e Métodos

Foram avaliados os genótipos 83 (tipo francês), 78 (tipo falso chifre) e a variedade comercial BRS Terra-Anã (tipo chifre), provenientes da região Norte de Minas Gerais. Os amidos foram extraídos da polpa verde (estádio 1 de maturação) com bissulfito de sódio, aquecimento a 40 °C por 4 h, filtração, repouso por 12 h, lavagem e secagem a 40 °C por 24 h. O perfil de viscosidade foi avaliado em RVA modelo 4500, utilizando programação Padrão 1. O teor de amido resistente foi determinado por incubação com pepsina e α -amilase, seguida de centrifugação, tratamento com KOH 2M e amiloglicosidase. A glicose livre foi quantificada por método enzimático e o amido resistente calculado multiplicando-se a glicose por 0,9. A relação amilose/amilopectina foi determinada por espectrofotometria a 620 nm, após dispersão do amido em etanol, gelatinização com NaOH e adição de ácido acético e iodo. O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Sivar.

Resultados

Não houve diferença significativa quanto ao teor de amilose e amido resistente entre os plátanos, sendo observados os valores médios de 74,41 e 42,81%, respectivamente. Em relação aos perfis de viscosidade, os parâmetros de viscosidade máxima, quebra de viscosidade e temperatura de pasta se mostraram semelhantes estatisticamente, com médias de 5723 cP, 2542 cP e 80 °C, respectivamente. O genótipo 83 destacou-se por ter a maior viscosidade mínima (3777 cP) e a maior viscosidade final (5091 cP). O genótipo 78 e a BRS Terra-Anã apresentaram menor tendência à retrogradação, com 1084 e 1142 cP, respectivamente. A BRS Terra-Anã foi a variedade que atingiu a viscosidade máxima de pasta em menor tempo, apenas 4,4 minutos.

Conclusão

O amido extratido da variedade BRS Terra-Anã possui melhor característica de pasta com menor retrogradação e tempo para atingir a viscosidade máxima. Os genótipos estudados não apresentam diferença com relação ao teor de amilose e amido resistente.

Significado e impacto do trabalho

O amido resistente atua como fibra alimentar, promovendo benefícios à saúde. Amidos de plátano apresentaram mais de 70% de amido resistente, indicando potencial prebiótico. Os altos teores de amilose e a baixa retrogradação das variedades 78 e BRS Terra-Anã favorecem sua aplicação na indústria de alimentos, agregando valor à cadeia da banana.

Propriedades de expansão de pães de queijo produzido com amido ceroso e amidos comerciais de mandioca

Larissa Moraes da Conceição¹, Mari Fátima Freitas Santos², Karine de Oliveira Almeida³, Eliseth de Souza Viana⁴, Ronielli Cardoso Reis⁵ e Luciana Alves de Oliveira⁶

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

²Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, ex-estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ³Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁴Economista doméstica, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁵Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; ⁶Engenheira Química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

Introdução

A indústria alimentícia busca novas estratégias para superar as limitações do uso dos amidos de mandioca naturalmente fermentados (polvilho) na produção de pães de queijo, haja visto que a qualidade desse ingrediente varia em função do processo fermentativo empregado na sua obtenção. O uso de amidos denominados cerosos ou waxy, caracterizado por uma maior proporção de amilopectina e até 5% de amilose, são obtidos por meio de melhoramento genético e representam uma excelente alternativa para a indústria, pois possuem propriedades distintas dos amidos comerciais usualmente empregados na indústria alimentícia. Uma possibilidade de aplicação do amido ceroso de mandioca é na produção de pães de queijo.

Objetivo

Estudar as características físico-químicas e as propriedades de expansão dos pães de queijo produzidos com amido ceroso e com amidos de mandioca comerciais.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os pães de queijo foram produzidos a partir de uma formulação padrão, utilizando-se quatro tratamentos: 1- polvilho doce comercial (controle 1); 2- polvilho azedo comercial (controle 2); 3- amido de mandioca ceroso; 4- amido de mandioca ceroso fermentado. Os quatro amidos de mandioca foram caracterizados quanto à umidade, acidez titulável, pH, amilose/amilopectina, volume específico, % de solúveis, poder de inchamento e sinérese. O produto obtido (pão de queijo) foi avaliado quanto ao peso, umidade, diâmetro, altura, volume específico e índice de expansão. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e, quando significativo, foi aplicado o teste de Tukey para comparação das médias a 5% de probabilidade.

Resultados

A umidade dos quatro amidos avaliados estavam em conformidade com a legislação vigente, com média igual a 13,36%. O polvilho azedo comercial apresentou maior acidez titulável (3,01 mL de NaOH 0,1 M 100 g⁻¹) e o menor pH (4,02). Os amidos cerosos, fermentado (3,47%) e não fermentado (2,72%), apresentaram menores teores de amilose. O volume específico do amido ceroso (16,94 cm³ g⁻¹) foi 6,4 vezes maior do que o polvilho doce comercial (2,63 cm³ g⁻¹) e 1,6 vezes superior do que o polvilho azedo (10,02 cm³ g⁻¹). Os amidos fermentados comercial (24,62%) e ceroso (21,65%) tiveram maior percentual de solúveis devido à degradação parcial dos grânulos de amido durante a fermentação. Os amidos comerciais apresentaram maior poder de inchamento (7,82%) do que o ceroso fermentado (6,36%). O polvilho azedo (20,83%) e o amido ceroso não fermentado (22,67%) apresentaram menor sinérese. Houve diferença significativa para peso, umidade, diâmetro, altura e volume específico dos pães de queijo assados, sendo que o peso dos pães foi maior quando produzidos com os polvilhos doce (20,40 g) e azedo (20,42 g). A umidade do pão de queijo cru produzido com o amido ceroso fermentado (44,10%) foi maior do que a do polvilho azedo (40,33%). Os amidos ceroso fermentado e não fermentado conferiram maiores diâmetros aos pães de queijo assados (58,96 e 55,96 mm, respectivamente) e o amido ceroso maior altura (43,02 mm) do que os pães de queijo elaborados com os amidos comerciais (32,9 mm). Os pães de queijo elaborados com amidos cerosos apresentaram um maior volume específico (4,21 cm³ g⁻¹) e maior índice de expansão (179,79%). A maior expansão resultou em pães de queijo com textura mais aerada devido ao maior número de alvéolos formados.

Conclusão

O amido ceroso de mandioca (fermentado ou não) proporciona maior volume específico e maior índice de expansão aos pães de queijo, portanto, seu uso representa uma opção vantajosa, destacando seu potencial como ingrediente inovador para a indústria alimentícia.

Parceria

