



IX Simpósio do Papaya Brasileiro

Produção Sustentável com Qualidade

Organizadores

David dos Santos Martins

José Aires Ventura

Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa Vinagre

Linhares, ES
2024



© 2024 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 Telefones: (27) 3636-9888 / 3636-9846

<https://incaper.es.gov.br> / <https://editora.incaper.es.gov.br> / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

ISBN: 978-85-89274-50-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274500

Editor: Incaper

Formato: Digital

Novembro de 2024

Conselho Editorial

Antonio Elias Souza da Silva – Presidente

Agno Tadeu da Silva

Anderson Martins Pilon

André Guarçoni Martins

Fabiana Gomes Ruas

Felipe Lopes Neves

José Aires Ventura

José Altino Machado Filho

José Salazar Zanuncio Junior

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Mauricio Lima Dan

Vanessa Alves Justino Borges

Aparecida L. do Nascimento – Coordenadora Editorial

Marcos Roberto da Costa – Coordenador Editorial Adjunto

Equipe de Produção

Capa: Raiz Comunica

Diagramação: Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa Vinagre, David dos Santos Martins e Laudeci Maria Maia Bravin

Revisão textual: Sob responsabilidade dos autores

Coordenação de Diagramação: Laudeci Maria Maia Bravin

Coordenação de Revisão Textual: Marcos Roberto da Costa

Ficha Catalográfica: Eugenia Magna Broseguini Keys

Fotos e ilustrações: Crédito e elaboração pelos autores dos respectivos capítulos e trabalhos técnico-científicos.

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/1998, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper - Biblioteca Rui Tendinha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612a Simpósio do Papaya Brasileiro / (9. : 2024 : Vitória, ES).
Anais/9º Simpósio do Papaya Brasileiro, de 5 a 8 de novembro de 2024, em Linhares (ES). - Linhares (ES): Sesi, 2024.
588 p. ; il. color. ; 21,0 x 29,7 cm.

Tema: Produção Sustentável com Qualidade.

ISBN: 978-85-89274-50-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274500

1. Mamão – Congressos. 2. Mamão – Cultivo – Brasil. 3. Mamão – Pesquisa, ensino e extensão – Espírito Santo. 4. Mamão – Exportação. 5. Mamão – Produção sustentável. 6. Mamão – Comercialização. 7. *Carica Papaya*. I. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). II. Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (Cedagro). III. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya (Brapex). IV. Martins, David dos Santos (Org.). V. Ventura, José Aires (Org.). VI. Vinagre, Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa (Org.). VII. Título.

CDU 634.651

Ficha catalográfica elaborada por Eugenia Magna Broseguini Keys – CRB-6/MG nº 408-ES.

Como citar esta publicação:

MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A.; VINAGRE, D. O. V. B. (Org.) SIMPÓSIO DO PAPAIA BRASILEIRO: Produção sustentável com qualidade. 9, 2024. Vitória-ES: Incaper, Cedagro e Brapex, 2024, 588p. (ISBN: 978-85-89274-50-0; DOI: 10.54682/livro.9788589274500).

USO DE INDUTORES DE RESISTÊNCIA E OS REFLEXOS NOS ATRIBUTOS FISIOLÓGICOS EM MUDAS DE MAMOEIRO

Karin Tesh Kuhlcamp¹, Sara Dousseau Arantes¹, Enilton Nascimento de Santana¹, Letícia Galvão Morais²

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Linhares, ES. E-mail: karin.agronomia@gmail.com; saradousseau@gmail.com; enilton@incaper.es.gov.br. ²Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus. São Mateus, ES. E-mail: leticia.g.morais@edu.ufes.br

INTRODUÇÃO

O mamão ou papaia (*Carica papaya* L.) é uma fruta amplamente consumida e cultivada pelo mundo, principalmente em regiões tropicais e também subtropicais (Serrano; Cattaneo, 2010). De acordo com o IPEA (2024), o estado do Espírito Santo lidera a produção brasileira de mamão, contando com 426.616 toneladas obtidas e juntamente com o estado da Bahia é responsável por cerca de 70% da produção do país. Os países República Dominicana, México, Índia e Brasil, se destacam como os maiores produtores de mamão, alcançando juntos um percentual de 75% da produção mundial (FAO, 2024).

Ainda que o mamão seja produzido em larga escala pelas regiões do mundo, algumas barreiras impedem que a produção se mantenha economicamente saudável desde sua produção até o consumidor final, dentre estas as doenças fúngicas são um entrave principal, acometendo as plantas e também os frutos. É possível citar a antracnose, a mancha chocolate, a pinta-preta ou varíola, podridão peduncular, Phytophthora, Phoma e a mancha de *Corynespora*, como as principais doenças fúngicas na produção do mamoeiro (Oliveira *et al.*, 2011).

O controle químico praticado nos mamoeiros, com o uso de fungicidas comerciais, é uma técnica já conhecida, porém há uma busca constante para principiar esse uso sem que se comprometa a produção agrícola (Barboza *et al.*, 2013). Pois, como descrito por Marin *et al.* (2018), o mamão é uma planta sensível à exposição de fungicidas, podendo acarretar problemas de fitotoxidez. Além disso, nos últimos anos é perceptível a mudança nos padrões de consumo das populações, nacional e internacional, onde a qualidade intrínseca dos alimentos tornou-se um parâmetro importante. Segundo Martins (2021) além da qualidade física dos produtos, os consumidores estão exigindo atributos de dimensão ética, isto é, a forma pela qual os processos de produção e comércio impactam a sociedade e o meio ambiente, incluindo as questões sociais e ambientais.

Desse modo, estudos como este são importantes meios de alcançar o uso adequado e eficiente dos produtos comerciais, a fim de promover um controle fitossanitário bem-sucedido e promover melhorias no desempenho da planta. Neste sentido, com o presente trabalho objetivou-se analisar o efeito de fungicidas

comerciais distintos quando aplicados sobre as mudas de mamão, no que diz respeito ao desenvolvimento da planta. Para tal foram avaliadas características morfológicas e fisiológicas dessas mudas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no município de Linhares, situado no Norte do estado do Espírito Santo, Brasil, sobre as seguintes coordenadas geográficas: 19°16'01,1"S e 40°03'17,6"W (Rosa *et al.*, 2018). A precipitação média anual é de 1193 mm e temperatura média anual de 23,4 °C (Silva *et al.*, 2016).

Foram utilizadas mudas de mamão, cultivar Aliança, dispostas em tubetes apropriados para o cultivo do mamão, espaçados de forma alternada na própria bancada do viveiro, seguindo o delineamento em blocos casualizados (DBC). Adaptaram-se 4 blocos e 11 tratamentos, que foram: T1 - 3 mL.L⁻¹ de Phos k. 60 Plus; T2 - 1,5 mL.L⁻¹ de Actilase ZM; T3 - 1,5 mL.L⁻¹ de Acticrop; T4 - 1,5 mL.L⁻¹ de Agro Mos; T5 - 1,5 mL.L⁻¹ de Aminofosfito de Cobre; T6 - 1,5 mL.L⁻¹ de Ignus; T7 - 1 mL.L⁻¹ de Alga +; T8 - 1,5 mL.L⁻¹ de Bokashi; T9 - 1,5 mL.L⁻¹ de Phosphilux Super; T10 - 1,5 mL.L⁻¹ de Stater Mn; T11 - Não houve aplicação de produto (testemunha absoluta).

Cada tratamento contou com 20 plantas (parcelas), totalizando 880 mudas avaliadas. A aplicação da calda de cada tratamento, se deu por meio de um pulverizador manual com capacidade de 2 L, com os jatos direcionados de forma adequada sobre as mudas, a fim de a pulverização atingir toda a planta e evitar que as gotículas da calda entrassem em contato com as mudas vizinhas.

A fim de quantificar o desempenho das mudas em relação a exposição de produtos fungicidas comerciais, utilizou-se de cálculos propostos por Poorter (2012) para estabelecer o padrão de alocação da biomassa para as folhas, caules e raízes que ocorre durante a fase vegetativa da planta.

Tem-se as seguintes variáveis calculadas: área foliar (AF); comprimento do caule (CC); diâmetro do caule (DC); massa seca foliar (MSF); comprimento específico do caule (CEC); massa seca do caule (MSC); índice de robustez medido pela relação do comprimento do caule e diâmetro do caule (CC/DC); comprimento de raiz (CR); comprimento específico da raiz (CER); massa seca de raiz (MSR); massa seca da parte aérea (MSPA); relação do comprimento de caule e comprimento de raiz (CC/CR) e; massa seca total (MST).

Para efeito de cálculo, as fórmulas usadas foram: $CEC = CC/MSC$ (m g⁻¹) (Poorter, 2012); índice de robustez = CC/DC (cm cm⁻¹); $CER = CR/MSR$ (m g⁻¹) (Kramer, 2016).

Além dos cálculos realizados para obter respostas sobre as variáveis em questão, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade e ao teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 representa as médias obtidas após as avaliações dos tratamentos feitos sobre as mudas do

mamoeiro (*C. papaya*), mostrando o desempenho adquirido pelas plantas após as aplicações. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) e, com o intervalo de erro padrão.

Tabela 1 - Desenvolvimento das mudas do mamoeiro (*Carica papaya* L.) ‘Aliança’ submetidas a 4 aplicações de diferentes indutores de resistência

| TRAT. | AF | MSF | CC | DC | CC/DC | MSC | CEC | MSPA | CR | MSR | CER | MST | SPAD |
|-------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 1 | 76,13 b | 0,20 c | 11,73 a | 4,14 a | 28,60 b | 0,07 c | 1,60 b | 0,27 c | 19,19 | 0,07 b | 2,80 b | 0,34 c | 40,89 a |
| 2 | 79,61 a | 0,21 c | 12,65 a | 4,29 a | 29,72 a | 0,08 b | 1,57 b | 0,29 b | 21,17 | 0,07 b | 3,05 b | 0,36 c | 41,08 a |
| 3 | 53,62 c | 0,16 d | 10,24 b | 3,76 b | 27,44 b | 0,06 d | 1,80 a | 0,21 d | 21,51 | 0,05 c | 4,38 a | 0,26 d | 37,64 b |
| 4 | 69,45 b | 0,18 c | 10,85 b | 4,08 b | 26,74 b | 0,07 d | 1,67 a | 0,25 c | 21,20 | 0,07 b | 3,30 b | 0,31 c | 37,93 b |
| 5 | 78,33 b | 0,21 c | 11,93 a | 4,27 a | 28,10 b | 0,08 c | 1,57 b | 0,28 c | 21,46 | 0,07 b | 3,10 b | 0,35 c | 40,41 a |
| 6 | 81,97 a | 0,24 a | 12,65 a | 4,43 a | 28,80 b | 0,09 b | 1,41 c | 0,33 a | 21,13 | 0,09 a | 2,50 c | 0,41 b | 40,90 a |
| 7 | 89,46 a | 0,26 a | 13,81 a | 4,51 a | 30,89 a | 0,10 a | 1,35 c | 0,36 a | 20,79 | 0,09 a | 2,22 c | 0,45 a | 43,25 a |
| 8 | 83,79 a | 0,22 b | 13,03 a | 4,26 a | 30,76 a | 0,09 b | 1,54 b | 0,31 b | 21,14 | 0,07 b | 2,91 b | 0,38 b | 41,50 a |
| 9 | 72,94 b | 0,19 c | 12,06 a | 3,94 b | 31,73 a | 0,07 c | 1,67 a | 0,26 c | 20,18 | 0,06 c | 3,38 b | 0,32 c | 41,24 a |
| 10 | 83,05 a | 0,21 b | 12,81 a | 4,22 a | 31,08 a | 0,08 b | 1,59 b | 0,30 b | 20,10 | 0,07 b | 2,90 b | 0,37 c | 41,40 a |
| 11 | 75,82 a | 0,19 c | 12,37 a | 3,92 b | 31,96 a | 0,07 c | 1,78 a | 0,26 c | 20,17 | 0,06 c | 3,41 b | 0,32 c | 40,96 a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro ($p < 0,05$); Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro ($p < 0,05$).

Legenda: NF = número total de folhas, AF = área foliar (cm^2), AFU = área foliar unitária (cm^2), MSF = massa seca total das folhas (g), CC = comprimento do caule (cm), DC = diâmetro do caule (mm), CC/DC = índice de robustez (cm cm^{-1}), MSC = massa seca do caule (g), CEC = comprimento específico do caule (m g^{-1}), MSPA = massa seca da parte aérea (g), CR = comprimento radicular (cm), MSR = massa seca radicular (g), CER = comprimento específico radicular (m g^{-1}), CC/CR = relação entre o comprimento do caule e o comprimento radicular (cm cm^{-1}), MST = massa seca total (g), IQD = índice de qualidade de Dickson, SPAD = teor relativo de clorofila.

É possível notar que o tratamento com Acticrop (T3) reduziu o desempenho da muda e o teor relativo de clorofila (SPAD), no entanto houve aumento no comprimento específico radicular (CER) o que pode ser um indicativo de maior eficiência da planta em absorver água e nutrientes (Gong; Zhao, 2019).

Já o tratamento com Alga + (T7) proporcionou maior desenvolvimento da muda. Observa-se que o comprimento específico do caule (CEC) e o comprimento específico da raiz (CER) são menores, por reflexo do maior acúmulo de massa seca (MS) em detrimento do comprimento desses órgãos, resultando possivelmente num maior teor de clorofila (SPAD).

Nota-se ainda que o índice de robustez, promovido pela relação do comprimento de caule e diâmetro de caule (CC/DC), se apresentou com menor desenvolvimento nos tratamentos Phos K. 60 Plus (T1), Actitrop (T3), Agro Mos (T4), Aminofosfito de Cobre (T5) e Ignus (T6).

Ainda que pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, os dados referentes ao comprimento de raiz (Tabela 1) não diferem entre si, é possível observar que os tratamentos T3 e T5, apresentaram valores ainda mais baixos se comparados com os tratamentos que tiveram resultados similares. Tal fato pode ser explicado pela presença do cobre (Cu) na composição desses produtos, visto que o cobre (Cu) possui absorção regulada pela sua disponibilidade externa (Fernandes *et al.*, 2018). E, segundo Souza *et al.* (2012), o cobre é

um elemento essencial requerido em baixas quantidades por maioria dos seres vivos, contudo quando em excesso pode acarretar em toxidez.

CONCLUSÃO

O tratamento com Alga + (T7) foi capaz de proporcionar melhor desenvolvimento das mudas.

Os resultados obtidos com Actitrop (T3) e Aminofosfito de Cobre (T5) são um indicativo de toxicidade por cobre, conforme a literatura.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (FAPES – Processos nº 2021 – KCGDP - Edital Universal).

REFERÊNCIAS

BARBOZA, H. T. G. *et al.* Controle de patógenos pós-colheita de mamão (*Carica papaya* L.) pela utilização das fosforilidrazonas: um estudo de caso. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 21, p. 344-386, 2013.

DAHL, M. *et al.* Efeitos do sombreamento e do pastejo simulado sobre o sequestro de carbono em um prado de ervas marinhas tropicais. **Revista de Ecologia**, v. 104, n. 3, p. 654-664, 2016.

FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R.; SANTOS, L. A. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, Minas Gerais: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2018, 670p.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The agricultural production**. 2019. Disponível em: <http://www.faostat.org/>. Acesso em: 19 set. 2023.

IPEA - IBGE (IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relatório econômico**. Brasília: Ipea; IBGE, 2024.

KRAMER-WALTER, K. R. *et al.* As características radiculares são multidimensionais: o comprimento específico da raiz é independente da densidade do tecido radicular e do espectro econômico da planta. **Revista de Ecologia**, v. 104, n. 5, p. 1299-1310, 2016.

MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S. **A Cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. In: MARTINS, D. S. (ed.). **Simpósio do Papaya Brasileiro, 7.**, 2018, Vitória, ES. Produção e Sustentabilidade hídrica: **Anais...** Vitória, ES: Incaper, 2018. CD-ROM.

MARTINS, M. V. M. **Dilemas no uso de defensivos agrícolas: diferenças nas práticas e políticas ligadas aos limites máximos de resíduos**. Brasília: Livraria Ipea, 2021.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P.; MEISSNER FILHO, P. E. **Manejo de doenças do mamoeiro**. 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/910300>. Acesso em: 19 set. 2023.

POORTER, H. *et al.* Alocação de biomassa em folhas, caules e raízes: meta-análises de variação



interespecífica e controle ambiental. **O novo fitologista**, v. 193, n. 1, p. 30-50, 2012.

ROSA, R. *et al.* **Flutuação populacional de cigarrinhas em mamoeiro no Norte do Espírito Santo**. 2018. Disponível em: Resumo-IC-15.pdf (incaper.es.gov.br). Acesso em: 19 set. 2023.

SERRANO, L. A. L.; Cattaneo, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 657-959, 2010.

SILVA, C. A. **Correlações fenotípicas e análise de trilha em caracteres morfoagronômicos de mamoeiro**. Revista Agro@mbiente On-line, v. 10, n. 3, p. 217-227, 2016.

SOUZA, R. A. S.; BISSANI, C. A.; TEDESCO, M. J.; FONTOURA, R. C. Extração sequencial de zinco e cobre em solos tratados com lodo de esgoto e composto de lixo. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 308-314, 2012.