



Crescimento de mudas de maracujá amarelo com biofertilizante líquido

Jairton Fraga Araújo¹, Mayame de Brito Santana², Joaquim Pereira Neto³, Flávia Michele da Silva², Caio Bernardo de Almeida Lima², Natali Moura Costa Silva²

¹Professor Dr. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – UNEB. e-mail: jfaseculo21@yahoo.com.br

²Graduando em Engenharia Agrônoma UNEB – DTCS III. e-mail: mayame.brito@hotmail.com, flaviamichele.silva@gmail.com, caiobernardo.lima@yahoo.com.br, lie_moura@hotmail.com

³Professor Ms. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – UNEB. e-mail: joaquimpneto@globo.com

Resumo: A produção de mudas de qualidade é uma condição assencial para quem deseja tornar mais competitiva sua produção, o biofertilizante apresenta-se como uma fonte altamente promissora para a produção de mudas. O experimento foi instalado em viveiro telado no DTCS-III/UNEB. Objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo, produzidas com uso de biofertilizante líquido aplicado via solo em substituição total aos fertilizantes sintéticos, para sistemas orgânicos de produção. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos: 0; 6; 12; 24 e 48 mL L⁻¹ do biofertilizante líquido aplicado no substrato. Foram avaliadas as seguintes características: altura da parte aérea (h); massa fresca da raiz (mfr), massa fresca das folhas (mff); massa seca da raiz (msr); massa seca das folhas (msf); e índice relativo de clorofila (irc). A aplicação do biofertilizante líquido na dose de 6 mL L⁻¹ produziu mudas de maracujá amarelo de melhor qualidade, evidenciando-se maiores valores médios na altura da parte aérea, massa fresca da raiz e massa fresca da folha, apresentando aumentos de 16,6%, 83,7% e 50%, respectivamente, em comparação com a testemunha. O tratamento na dose de 24 mL L⁻¹ apresentou melhor desempenho no índice relativo de clorofila, diferindo estatisticamente da testemunha, sendo 12,5% superior a mesma. Os resultados obtidos com o uso do biofertilizante líquido aplicado via solo necessitam de mais estudos conclusivos sobre o real potencial e desempenho na produção de mudas de maracujá.

Palavras-chave: *Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.*, insumo orgânico, mudas

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos segmentos mais importantes da agricultura brasileira, respondendo, atualmente, por 25 % do valor da produção agrícola nacional. O Brasil desde a década de 90, ocupa a posição de maior produtor e exportador mundial de frutos de maracujá (*Passiflora sp.*), e mantém a posição devido à grande quantidade de terras agricultáveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cultura. No País, a produção da fruta é estimada em 664.000 toneladas, sendo a área cultivada correspondente a 47.032 hectares por ano (IBGE, 2010), tendo como destaques na produção da fruta as regiões Nordeste, Sudeste e Norte, sendo que a região Nordeste é a maior produtora (44%), especialmente os estados da Bahia (22%), Ceará e Sergipe.

A muda é o insumo mais importante na implantação de um pomar; mudas produzidas com qualidade, desde que adequadamente manejadas, originam pomares produtivos e rentáveis, mas para isso é necessário à utilização de técnicas adequadas para formação das mesmas (PASQUAL et al., 2001).

A produção de mudas de qualidade é uma etapa fundamental para o plantio em campo, 60 % do sucesso de uma cultura deve-se a essa etapa, pois permite a formação de um pomar com características de boa produtividade, sanidade vegetal e uniformidade de produção por planta (MINAMI et al., 1994; FONSECA et al., 2002). Sabe-se que expressivos aumentos no crescimento e qualidade de mudas podem ser alcançados através da fertilização com reflexos no melhor desenvolvimento vegetativo, na precocidade e na maior sobrevivência em campo (BARBOSA et al., 2003).

O sistema orgânico de produção agropecuária que possui como marco regulatório a lei 10.831 que exclui do processo de produção: fertilizantes solúveis com elevada concentração de nutrientes, agrotóxicos, hormônios e antibióticos, é todo aquele que se baseia na conservação de recursos



naturais, e tem por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, e emprega sempre que possível métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, bem como a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes (MAPA, 2007).

Como alternativa ao uso de fertilizantes sintéticos pode-se utilizar os biofertilizantes que são efluentes resultantes da fermentação aeróbia ou anaeróbia de produtos orgânicos puros ou enriquecidos com minerais. O biofertilizante apresenta-se como uma fonte altamente promissora para a produção de mudas integrada ao cultivo orgânico, por constituir-se em produto alternativo, que vem sendo objeto de pesquisa e largamente utilizado em substituição dos fertilizantes sintéticos de alta solubilidade. Segundo Oliveira et al., (1986) a aplicação do referido efluente ao solo promove a melhoria das propriedades físicas tornando os solos mais soltos, com menor densidade aparente e estimula as atividades biológicas.

Considerando a importância dos biofertilizantes e a carência de informações sobre fertilização de substratos para formação de mudas com vistas a atender os sistemas de produção orgânicos, instalou-se este experimento com o objetivo de avaliar o crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo, produzidas com biofertilizante líquido aplicado via solo em substituição total aos fertilizantes sintéticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em viveiro telado de produção de mudas situado na área experimental do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), Campus III, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no período de julho a outubro de 2011, com temperatura média de 25°C e umidade relativa de 54%, dados obtidos da Estação Meteorológica da UNEB; utilizou-se como substrato: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico, com textura franco arenosa, densidade do solo - 1,14 g/cm³, pH em H₂O - 6,10, e CTC de 17,42 cmol_c/dm³ de TFSA, coletado no município de Juazeiro - BA e misturado na proporção de três partes de solo para uma de esterco caprino.

Empregou-se sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.*), semeadas em sacos de polietileno com dimensões de 10 cm x 15 cm, colocando-se três sementes por saco a uma profundidade de 2,0 cm, a emergência das plântulas de maracujá amarelo ocorre entre 8 e 25 dias após semeio, num percentual que varia de 50 – 90%, assim, após a germinação foi feito o desbaste o mais rápido possível.

Os tratamentos consistiram de doses de nitrogênio fornecido por meio de biofertilizante líquido por uso no solo (BLS), aplicado no substrato. O biofertilizante foi preparado em tonel plástico, com formulação para atender a demanda de nutrientes das mudas com ênfase nos nutrientes mais requeridos durante o crescimento e que de acordo com Hoffman et al. (1996), são o nitrogênio e o fósforo.

As adubações iniciaram-se aos trinta dias após a semeadura, com repetições a cada oito dias, somando cinco aplicações para cada tratamento com as respectivas dosagens: T₁ – Testemunha; T₂ – Biofertilizante líquido solo (6 mL L⁻¹); T₃ – Biofertilizante líquido solo (12 mL L⁻¹); T₄ – Biofertilizante líquido solo (24 mL L⁻¹); T₅ – Biofertilizante líquido solo (48 mL L⁻¹).

As irrigações foram feitas duas vezes ao dia, com base na evaporação do tanque Classe A, de acordo com as necessidades hídricas das mudas em crescimento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos, e parcelas contendo 40 mudas com cinco repetições de 8 plantas, totalizando 200 plantas.

Aos setenta dias após a semeadura as plantas foram retiradas fazendo-se a avaliação das seguintes características: altura linear da parte aérea (h) obtida medindo-se do colo ao ápice com régua graduada em centímetros (cm); a massa fresca das folhas (mff), e raiz (mfr) por pesagem do material fresco e os pesos expressos em gramas, massa seca das folhas (msf), e raiz (msr), por secagem em estufa de circulação de ar a 70°C por 72 horas até obtenção de peso constante expressos em gramas, e por fim o índice relativo de clorofila (irc) obtido com uso de clorofilômetro digital, marca clorofiLOG (índices ICF).



Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o uso do programa STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do tratamento com biofertilizante (6 mL L^{-1}) e da testemunha (0 mL L^{-1}) não terem apresentado diferença significativa na análise de variância para característica altura da parte aérea (Tabela 1), houve um aumento no valor médio do comprimento das plantas de 16,6 % quando aplicado o biofertilizante líquido no solo em comparação a sua não aplicação (testemunha). Tal resultado sugere que o biofertilizante aplicado no solo provavelmente favoreceu a disponibilização do nitrogênio solubilizado (ARAÚJO, 2010).

A produção de clorofila foi influenciada pelos tratamentos, uma vez que houve diferença significativa entre as doses de biofertilizante líquido em relação à testemunha, seu índice relativo (irc) aumentou em função das doses do biofertilizante, sendo a maior quantidade produzida com biofertilizante na dose de 24 mL L^{-1} , havendo um aumento em termos absolutos de 12,5 % em comparação com a testemunha (Tabela 1). A aplicação do biofertilizante líquido nos vegetais promove desenvolvimento vegetativo, com um aumento significativo da massa foliar, do número e tamanho das células vegetais e o espaçamento das paredes das células da camada da epiderme vegetal. A planta começa a desenvolver uma ação fotossintética muito mais ativa, com um aumento na produção de pigmentação verde intensa (SANTOS, 2001).

Os dados referentes à característica massa fresca da raiz demonstraram diferença estatística entre os tratamentos, sendo que o biofertilizante na dose de 6 mL L^{-1} obteve o melhor resultado, com 1,23 g, tendo um acréscimo de 83,7 % em relação à testemunha (Tabela 1). A presença de substâncias húmicas presentes no biofertilizante possui capacidade de promover melhor enraizamento das mudas conforme observado por (DOBBSS et al., 2007). O tratamento com 48 mL L^{-1} apresentou uma redução na massa fresca da raiz; e por ter sido a dose maior de biofertilizante líquido aplicado no solo, fica expressa a importância da diluição do biofertilizante ao ser aplicado ao solo. Concentrações altas possivelmente inibem o crescimento radicular.

O tratamento com 6 mL L^{-1} de biofertilizante líquido apresentou diferença estatística em relação à testemunha, para a característica massa fresca da folha, obtendo um aumento de 50 %, correspondendo a 3,08 g (Tabela 1). O nitrogênio proveniente do biofertilizante promoveu um maior desenvolvimento da área foliar, este efeito deve-se ao fato do nitrogênio ser constituinte de proteínas, aminoácidos, nucleotídeos e enzimas exercendo importante papel no desenvolvimento vegetal (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

Verificou-se que com a elevação da quantidade de biofertilizante aplicado para 48 mL L^{-1} , com exceção do índice de clorofila, as características avaliadas obtiveram as menores médias, mostrando que doses elevadas de biofertilizante causaram efeitos negativos no desenvolvimento das mudas (Tabela 1).

A característica massa seca da raiz apresentou diferença estatística entre os tratamentos, apesar de a testemunha ter obtido a maior média, não diferiu estatisticamente das doses de 12 e 24 mL L^{-1} . As doses de biofertilizante líquido não tiveram efeito significativo na massa seca das folhas (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios das características avaliadas em função dos tratamentos de biofertilizante líquido fornecido via solo. Altura (h), índice relativo de clorofila (irc), massa fresca da raiz (mfr), massa fresca das folhas (mff), massa seca da raiz (msr), massa seca das folhas (msf). Juazeiro/BA, 2011.

Tratamentos	Características					
	h	irc	mfr	mff	msr	msf
(doses mL L^{-1})	(cm)	(ICF)	(g)	(g)	(g)	(g)



0	5,20 ab	40,00 b	0,20 c	1,53 b	0,22 a	0,54 a
6	6,24 a	44,02 ab	1,23 a	3,08 a	0,13 bc	0,45 a
12	5,13 ab	43,80 ab	0,35 c	1,97 b	0,20 a	0,51 a
24	5,60 ab	45,72 a	0,62 b	2,50 ab	0,17 ab	0,44 a
48	4,81 b	41,32 ab	0,15 c	1,45 b	0,07 c	0,38 a
C.V. (%)	33,1	17,8	90,8	35,5	32,1	29,9

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Há poucos trabalhos encontrados na literatura sobre resposta do maracujá amarelo à adubação (ITAL, 1995). Contudo alguns pesquisadores (CARVALHO, 1965; HAAG et al. 1973; PIZA JR., 1991), fazem considerações sobre a adubação no maracujazeiro, evidenciando que o biofertilizante, usado continuamente no solo ao longo do tempo, reduz a acidez, enriquece quimicamente por sua capacidade de reter bases através de seus complexos orgânicos e do desenvolvimento de cargas negativas (GALBIATTI et al., 1996).

6. CONCLUSÕES

O biofertilizante líquido na dose de 6 mL L⁻¹ produziu mudas de maracujá amarelo de melhor qualidade, evidenciando-se maiores valores médios na altura da parte aérea, massa fresca da raiz e massa fresca da folha em relação à testemunha.

O tratamento na dose de 24 mL L⁻¹ apresentou melhor desempenho no índice relativo de clorofila, diferindo estatisticamente da testemunha.

Os resultados obtidos com o uso do biofertilizante líquido aplicado via solo necessitam de mais estudos conclusivos sobre o real potencial e desempenho na produção de mudas de maracujá.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. F. **Biofertilizantes Líquidos**. 1ª Ed. Ed. atualizada. Juazeiro: Franciscana, 2010. 118p.
- BARBOSA, Z.; SOARES, I.; CRISÓSTOMO, L. A. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de gravioleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.25, n.3, p.519-522, 2003.
- CARVALHO, A. M.; TEÓFILO, S. J. **Instruções para a cultura do Maracujá**. Campinas, Instituto Agrônomo: 8, 1965.
- DOBBSS, L. B.; MEDICI, L. O.; PERES, L. E. P.; PINO-NUNES, L. E.; RUMJANEK, V. M.; FAÇANHA, A.R. & CANELLAS, L.P. Changes in root development of *Arabidopsis* promoted by organic matter from Oxisols. **Ann. Applied Biology**. p.99-111, 2007.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2ª Ed. Londrina: Editora Planta, 2006. 403p.
- FONSECA, E. de P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**. Viçosa, v.26, n. 4, p. 515-523, 2002.



GALBIATTI, J. A.; GARCIA, A.; CALDEIRA, D. S. A.; SILVA, M. L. O.; MASTROCOLA, M. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluentes de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. **Científica**, v.24, n.1, p.63-74, 1996.

HAAG, P.; OLIVEIRA, G. D.; BORDUCCHI, A. S.; SARRUGE, J. R. **Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá** [Resumo]. Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, Brasil: 267-279, 1973.

HOFFMANN, A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C.; PASQUAL, M.; SILVA, C. R. de R.. **Fruticultura Comercial: Propagação de Plantas Frutíferas**. UFLA/FAEPE, Lavras, v. 3, 1996, 318p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados demográficos e produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2010. 387p.

ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Maracujá**, *Campinas*, 2: 267, 1995.

MAPA, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2007.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; ESCARPARI FILHO, J. A. **Produção de mudas hortícolas de alta qualidade**. Piracicaba: ESALQ/SEBRAE, 1994. 155p.

OLIVEIRA, I. P.; SOARES, M.; MOREIRA, J. A. A.; ESTRELA, M. F. C.; DALL’ACQUA, F. M.; PACHECO FILHO, O.; ARAUJO, R. S. **Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 24 p. (Circular técnica).

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de R. **Fruticultura comercial: Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PIZZA, C. T. J. **Cultura do maracujá**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo: 71, 1991.

SANTOS, A. C. V. **A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti e fitoprotetor em lavouras comerciais**. In: HEIN, M. (org.) Resumos do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, Agroecológica, 2001. p.91-96.

SAS Institute Inc. **SAS/STAT User’s Guide**. Version 9.2, Cary, NC, USA, 2008.