

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MORANGUEIRO ATRAVÉS DO USO DE TRICHODERMA, CLONOSTACHYS ROSEA, AZOSPIRILLUM E DA INCORPORAÇÃO DE SILÍCIO

HISLEY CAMPOS SOARES BUBANZ;^{1,2,3*}, RODRIGO FERRAZ RAMOS^{1,2*};
DÉBORA LEITZKE BETEMPS

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo; ²Grupo de Pesquisa em Biociências da Universidade Federal da Fronteira Sul; ³bolsistas de iniciação científica UFFS

*Autor para correspondência: HISLEY CAMPOS SOARES BUBANZ (hisley.bubanz@hotmail.com)

1 Introdução

O morangueiro (*Fragaria X ananassa* Duch.) é considerado um das espécies de maior expressão econômica dentro do grupo das pequenas frutas, destacando-se pelas diversas opções de comercialização e processamento, além de ser amplamente conhecido e consumido pela população (FACHINELLO et al., 2011).

Na busca por alternativas que aumentem a rentabilidade e a produtividade na cultura do morangueiro, diversos trabalhos apontam para o uso de inoculação com microrganismos promotores de crescimento e o uso de compostos a base de silício (FIGUEIREDO et al., 2010). Nesse contexto, microrganismos como fungos do gênero *Trichoderma*, e procariotos do gênero *Azospirillum* e *Bacillus* são comumente utilizados na promoção de crescimento vegetal. Além de microrganismos, adota-se o uso de compostos minerais a base de Silício (Si), podendo melhorar as qualidades físico-química dos frutos (FIGUEIREDO et al., 2010).

2 Objetivo

Avaliar produtividade e característica físico-químicas dos frutos, em mudas de morangueiro submetidos à inoculação de diferentes microrganismos e aplicação de Si.

3 Metodologia

Experimento conduzido com morangueiro cultivar Camarosa em ambiente protegido sobre sistema de bancada, localizadas na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo/RS. Optou-se por substituir o tratamento com *clonostachys rosea* por *Bacillus amyloliquenfaciens* devido à indisponibilidade do

microrganismo. O delineamento utilizado no experimento foi blocos casualizados (DBC), com oito tratamentos, três repetições, perfazendo um total de 24 parcelas. Cada parcela experimental foi composta por três plantas, totalizando 72 plantas.

A incorporação do Si e as inoculações foram realizadas 07 dias após o transplante (DAT) das mudas, sendo aplicados na forma de calda diretamente no substrato. Nos tratamentos com *Trichoderma*, *B. amyloliquenfaciens* e *Azospirillum* foram incorporados via seringa graduada 10 ml de calda por planta, contendo 5×10^7 células vivas por mL^{-1} . O Si foi aplicado em forma de calda a 10% (m/v) contendo 1,0 g do pó misturável diluído em 10 ml de $\text{H}_2\text{O}(\text{liq})$ destilada por planta. Os tratamentos considerados testemunha receberam somente 10 ml $\text{H}_2\text{O}(\text{liq})$ destilada. No trigésimo dia após a primeira aplicação, realizou-se a segunda aplicação das caldas nos tratamentos. A partir do trigésimo dia realizou-se fertirrigação.

Avaliações fisiológicas das mudas ocorreram sessenta (60) DAT, sendo determinado o número médio de brotações (NMB); altura da parte aérea (APA); estimativa do índice de área foliar (IAF) e Índice de Clorofila (IC) através de análise indireta por meio do medidor de clorofila SPAD-502 (Soil Plant Analysis Development). Os frutos avaliados foram coletados manualmente ao atingirem, visualmente, $\frac{3}{4}$ da superfície a coloração vermelha. Realizou-se a contagem do número de frutos totais por planta (NMF), massa de frutos totais por planta (MFP), expressos em g.planta^{-1} , percentual de sólidos solúveis (SS), expressos em °Brix. Frutos acima de 6 g foram classificados enquanto massa comercial (MFC) e abaixo de 6 g, massa de frutos não comerciais (MFNC).

Os resultados das repetições foram empregados para cálculo de médias e erro padrão, sendo submetidos à análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 Resultados e Discussão

O tratamento com *B. amyloliquenfaciens* em associação ao Si apresentou o maior valor para NMB e maior APA, enquanto que plantas submetidas ao tratamento com Si observou-se maior IAF, e maior valor de IC (Tabela 1), porém diferindo somente estatisticamente do tratamento *A. brasilense* em associação ao Silício, onde um maior IC pode ser o resultado da melhoria na arquitetura da planta devido ao uso de Si, facilitando a interceptação dos raios solares (RODRIGUES et al., 2010). O mesmo tratamento apresentou maior valor para análise de SS dos frutos, onde o aumento do teor de SS é uma característica desejável, devido à relação da mesma com aspectos de interesse para frutos comercializados *in natura*, porém, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos assim como ocorrido

para as demais avaliações supracitadas.

O tratamento com *B. amyloliquenfaciens* em associação ao Si, apresentou maiores valores para MSA, MSC e MSR (Tabela 1), porém não ocorrendo diferença estatística em relação aos demais tratamentos. Ainda, o mesmo tratamento apresentou a maior porcentagem de FCP, com 55,8% dos frutos apresentando massa comercial, sendo essa uma característica desejável, pois possui influencia na maior rentabilidade ao produtor.

O tratamento com *A. brasilense* em associação ao Si apresentou os maiores valores para NMF, MFP e MFC (Tabela 2), sendo características desejáveis, visto que podem representar maior rentabilidade por área de cultivo ao produtor, porém não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

5 Conclusão

O uso de microrganismos na promoção de crescimento vegetal apresenta-se enquanto uma tecnologia em potencial para uso na cultura do morangueiro, visto a capacidade de promover um maior desenvolvimento da cultura. O uso de Si apresenta melhoria em atributos físico-químico em frutos de morangueiro, possuindo respostas variadas em relação ao seu uso em associação com microrganismos promotores de crescimento.

Tabela 1. Número médio de brotações (NMB), altura da parte aérea (APA), índice de área foliar (IAF), índice de clorofila (IC) total aos 60 DAT, e número médio de frutos por planta (NMF), massa seca da parte aérea (MSA), massa seca da coroa (MSC) e massa seca das raízes (MSR) aos 150 DAT do morangueiro submetidos a diferentes tratamentos biológicos com e sem associação ao silício.

Tratamentos	NMB	APA (cm)	IAF (cm ²)	IC	NMF (f.planta ⁻¹)	MSA (g.planta ⁻¹)	MSC (g.planta ⁻¹)	MSR (g.planta ⁻¹)
T1	8,6 ^{a*}	9,7 ^a	63,1 ^a	45,5 ^{ab}	5,7 ^a	51,7 ^a	8,8 ^a	11,5 ^a
T2	7,9 ^a	8,9 ^a	46,5 ^a	45,9 ^{ab}	5,2 ^a	53,8 ^a	6,9 ^a	8,1 ^a
T3	7,7 ^a	9,4 ^a	60,7 ^a	46,6 ^a	4,7 ^a	59,6 ^a	8,5 ^a	8,4 ^a
T4	8,7 ^a	9,3 ^a	63,3 ^a	45,3 ^{ab}	7,2 ^a	41,7 ^a	7,3 ^a	7,5 ^a
T5	7,7 ^a	8,8 ^a	66,9 ^a	47,1 ^a	7,2 ^a	60,2 ^a	10,4 ^a	11,1 ^a
T6	8,8 ^a	10,6 ^a	52,3 ^a	44,4 ^{ab}	5,7 ^a	64,2 ^a	9,8 ^a	15,6 ^a
T7	8,3 ^a	9,7 ^a	65,8 ^a	45,7 ^{ab}	5,1 ^a	57,1 ^a	8,0 ^a	11,0 ^a
T8	8,1 ^a	9,2 ^a	62,0 ^a	40,1 ^b	7,3 ^a	56,0 ^a	8,5 ^a	8,8 ^a
CV (%)	17,31	12,11	17,85	5,3	43,7	16,1	16,8	35,1

Tratamentos: T1 = testemunha; T2 = inoculação com *Azospirillum*; T3 = inoculação com *B. amyloliquenfaciens*; T4 = inoculação com *Trichoderma*; T5 = incorporação de silício; T6 = inoculação de *B. amyloliquenfaciens* e incorporação de silício; T7 = inoculação de *Trichoderma* e incorporação de silício; T8 = inoculação de *Azospirillum* e incorporação de silício.

* Valores médios seguido da mesma letra não diferem entre si na coluna pelo Teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Massa de frutos por planta (MFP), massa de frutos comerciais (MFC), massa de frutos não comerciais (MFNC), sólidos solúveis totais (SS), % de frutos comerciais por planta (FCP), do morangueiro submetido a diferentes tratamentos biológicos com e sem associação ao silício.

Tratamentos	MFP (g.planta ⁻¹)	MFC (g.planta ⁻¹)	MFNC (g.planta ⁻¹)	SS (°Brix)	FCP (%)
T1	34,7 ^a	25,2 ^a	11,4 ^a	9,2 ^a	47,1
T2	36,3 ^a	27,4 ^a	8,9 ^a	9,6 ^a	51,1
T3	43,7 ^a	32,0 ^a	11,8 ^a	10,6 ^a	50,0
T4	46,3 ^a	34,5 ^a	11,8 ^a	9,4 ^a	44,6
T5	50,1 ^a	35,2 ^a	14,9 ^a	11,3 ^a	44,6
T6	46,9 ^a	36,5 ^a	10,4 ^a	11,2 ^a	55,8
T7	39,1 ^a	25,6 ^a	13,4 ^a	10,5 ^a	43,5
T8	50,6 ^a	38,2 ^a	12,5 ^a	9,3 ^a	45,5
CV (%)	32,0	34,3	47,4	17,9	

Tratamentos: T1 = testemunha; T2 = inoculação com *Azospirillum*; T3 = inoculação com *B. amyloliquenfaciens*; T4 = inoculação com *Trichoderma*; T5 = incorporação de silício; T6 = inoculação de *B. amyloliquenfaciens* e incorporação de silício; T7 = inoculação de *Trichoderma* e incorporação de silício; T8 = inoculação de *Azospirillum* e incorporação de silício.

* Valores médios seguido da mesma letra não diferem entre si na coluna pelo Teste de Tukey a 5%.

Referências

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de morangueiro em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 10-17, 2002

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectiva da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 109-120, 2011

FIGUEIREDO, F. C.; BOTREL, P. P.; TEIXEIRA, C. P.; PETRAZZINI, L. L.; LOCARNO, M.; CARVALHO, J. G. de. Pulverização foliar e fertirrigação com silício nos atributos físico-químicos de qualidade e índices de coloração do morango. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 34, n. 5, p. 1306-1311, 2010.

Palavras-chave: inoculação; promoção de crescimento; morango.

Fonte de Financiamento

PRO-ICT/UFFS