

Desempenho dos indicadores de produtividade de diferentes genótipos de tomate cultivados em ambiente protegido sob manejos de base agroecológica.

Performance of productivity indicators of different tomato genotypes grown in a protected environment under agroecological management.

MEOTTI, Matheus Guilherme Libardoni¹; ZIMMERMANN, Christian Szambelam²;
EICKOFF, Francisco Goi³; SCHIAVO, Jordana⁴;
PORT, Eduarda Donadel⁵; LUCCHESI, Osório Antônio⁶.

¹ UNIJUÍ, mths_25@hotmail.com; ² UNIJUÍ, christianszambelam@hotmail.com ; ³ UNIJUÍ, franeickhoff@gmail.com; ⁴ UNIJUÍ, jordana.schiavo@unijui.edu.br; ⁵ UNIJUÍ, duda.donadelport@yahoo.com.br; ⁶ UNIJUÍ, osorio@unijui.edu.br.

Eixo temático: Desenho e manejo de agroecossistemas de base ecológica e em transição.

Resumo

O tomateiro *Solanum lycopersicum* L. é uma cultura olerícola de destaque no Brasil, com alto consumo. Para ter acréscimos em produtividade e reduzir impacto ambiental, a produção em ambiente protegido com uso do manejo de base agroecológica é uma excelente alternativa. O objetivo do estudo foi avaliar o comportamento e indicadores de produtividade de três genótipos de tomate (HS 1188, Serato F1 e Cupido) submetidos a quatro tipos de substrato (substrato 100%, casca de arroz 100%, substrato 66%+casca de arroz 33% e substrato 33%+casca de arroz 66%), em casa de vegetação, com manejo de base agroecológica. Foram avaliadas a altura de plantas, número de flores e frutos por planta até o 3º racemo e o percentual de frutificação. A cultivar Cupido apresentou melhor desempenho nos indicadores de produtividade. Para a fonte de variação substratos não houve diferença significativa.

Palavras-chave: Tomate; Cultivo protegido; Agroecológico.

Keywords: Tomato; Protected cultivation; Agroecological.

Introdução

O tomateiro *Solanum lycopersicum* L. pertence à família Solanaceae e a classe das dicotiledôneas, tendo como origem a região andina, e sua domesticação aconteceu no México. No Brasil, a introdução do tomate deve-se a imigrantes europeus no final do século XIX (ALVARENGA, 2013). É a segunda hortaliça em importância econômica no Brasil e no mundo (RODRIGUES, 2008), é uma das olerícolas mais consumidas, seja na forma in natura ou processado, gerando emprego e renda.

O cultivo em ambiente protegido se baseia na condução das plantas em casa de vegetação em sacos plásticos (slabs) com substrato, com manejo adequado de água e nutrientes em doses e épocas recomendadas pelo uso da fertirrigação e a redução de problemas fitossanitários (ANDRIOLO et al., 1999), permitindo incrementos em produção de 4 a 15 vezes maiores as obtidas em campo (MARTINS, 1992). O manejo agroecológico busca o equilíbrio entre a sustentabilidade e viabilidade econômica, resgatando conhecimentos e saberes populares, buscando reduzir ao máximo o uso de insumos externos, com isso os custos de produção (RICHTER et al., 2017). Portanto, o estudo teve como objetivo avaliar o comportamento e a produtividade de três genótipos de tomate submetidos

a quatro tipos de substrato, conduzidos em ambiente protegido, em sistema de manejo de base agroecológica.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no ano agrícola de 2020, no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) localizado no município de Augusto Pestana, RS, Brasil. Antes da implantação do experimento foi realizada a preparação dos slabs, onde, além das misturas de compostos para confecção do substrato, foi adicionado 40g de pó de rocha e 40 g de fosfato natural reativo por slab com capacidade de 30 kg de substrato. Os resultados preliminares são resultado do trabalho conduzido durante os meses de março a junho. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados em um esquema fatorial 3x4x3, utilizando três cultivares de tomate (HS 1188, Serato F1 e Cupido) em quatro diferentes substratos (substrato comercial 100%, casca de arroz 100%, substrato 66% + casca de arroz 33% e substrato 33% + casca de arroz 66%), com três repetições. O experimento foi composto por 36 parcelas, cada parcela da área experimental foi composta por um slab com 5 plantas espaçadas em 30 cm, totalizando 180 plantas no experimento.

A fertirrigação foi recomendada de acordo com as exigências e demanda de cada nutriente decorrente de cada fase do desenvolvimento da cultura, adaptadas do cultivo em campo. Sendo utilizados diariamente três fertilizantes, como a Cama de Frango Fervida (3,3% de N; 1,69% de P₂O₅; 9,38% de K₂O), a Urina de Vaca (5,6% de N; 0,03% de P₂O₅; 2,66% de K₂O) e o Super Magro (0,6 % de N; 0,66% de P₂O₅; 1,4% de K₂O), sendo que a condutividade elétrica da mistura manteve-se entre 2,3 a 2,5 mS cm⁻¹. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com duas linhas por slab e um gotejador a cada 10 cm. Para a estimativa da lâmina bruta exigida por dia pela cultura utilizou-se a fórmula $LB = Kc \cdot Eto / Ea$ (ANDRIOLO et al., 1999), sendo que o Kc da cultura foi indicado por Alvarenga, (2013). Os dados da evapotranspiração potencial (Eto) foram obtidos através da estação meteorológica do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), que foram adaptados para o cultivo em ambiente protegido utilizando 77,8% da Eto indicada pela estação meteorológica, pois segundo Oliveira, (2017), a evapotranspiração em ambiente protegido, em média é 77,8% da evapotranspiração no ambiente externo, pela atenuação da radiação solar, alteração na temperatura, umidade relativa e incidência de ventos. A Eficiência de aplicação (Ea) foi de 98% (0,98) devido as perdas reduzidas pela aplicação localizada. Os manejos fitossanitários foram sendo conduzidos a partir da observação diária e foram efetuadas intervenções a partir de diagnóstico agrônomo e indicação de tratamentos correntes para produção de base agroecológica (Quadro 1).

Os tratamentos para insetos realizados de forma preventiva, foram realizados pela ocorrência de pragas, principalmente pulgões, nas culturas próximas ao tomate dentro da estufa com possibilidade de migração. Durante o desenvolvimento da cultura foram avaliados a altura de plantas (AP, cm), o número de flores por planta até o 3º racemo (NFL, nº), o número de frutos por planta até o 3º racemo (NFR, nº) e o percentual de frutificação (PFR, %). Para as avaliações foram consideradas as três plantas centrais de cada slab. Os dados foram submetidos à análise de variância

(ANOVA) para detecção da interação entre os tratamentos e efetuado o teste de comparação de médias para as cultivares e substratos pelo modelo de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. Em todas as análises utilizou-se o Software SISVAR.

Quadro 1. Manejos fitossanitários realizados na cultura do tomate.

Praga/Doença	Produto Aplicado	Dose	DAT	Eficiência de Aplicação
Pulgão	Azact®	40 mL/16 L	8	Preventivo
Pulgão	Extrato de cavalinha	2 L/16 L	32	90%
Pulgão/Doenças	Extrato de cavalinha	2 L/16 L	51	Preventivo
Doenças	AccMax®	40 mL / 16 L	52	Preventivo
Pragas/Doenças	Cavalinha	2 L/16 L	56	Preventivo
Pragas	Torange®	13 mL/16 L	58	Preventivo
Pulgão/Doenças	Extrato de cavalinha	2 L/16 L	61	Preventivo
Broca dos frutos	Dipel®	66 mL/ 16 L	81	90%
Broca dos frutos	Dipel®	66 mL/ 16 L	86	90%

DAT: Dias Após Transplante. Fonte: autores.

Resultados e Discussão

Através da interpretação da análise de variância, concluiu-se que para a fonte de variação cultivares, todas as variáveis analisadas demonstraram-se significativas. Em relação aos diferentes substratos avaliados não se observou diferenças estatísticas, podendo ser explicado pelo manejo estabelecido, onde não ocorreu a limitação na disponibilidade de nutrientes e água durante o ciclo de desenvolvimento da cultura. Em estudo realizado por Godoy et al. (2018), comparando diferentes substratos, sendo eles, Solo 100% e outras 5 misturas com diferentes proporções de Solo, de Esterco Bovino e de Casca de Arroz, concluiu que para a produção de mudas de tomate apenas o substrato com Solo 100% teve o pior desempenho, não havendo diferenças estatísticas entre as outras misturas para as variáveis Comprimento de Parte Aérea, Número de Folhas e Número de Flores. Além disso, destaca-se que houve interação entre as fontes de variação cultivares e substratos para as variáveis número de flores e número de frutos. Em trabalho realizado por Pietczak (2019), no mesmo local de cultivo, com as mesmas cultivares e mesmos substratos, não houve interação significativa entre cultivar e substrato para as variáveis altura de planta, número de flores, número de frutos e percentual de frutificação. Já a fonte de variação cultivares, foi significativa para todas as variáveis analisadas, e a fonte de variação substrato, foi significativa somente para altura de plantas.

Na Tabela 1 de médias dos indicadores de produtividade, considerando as diferentes cultivares avaliadas, a cultivar Cupido se destacou em todas as variáveis analisadas. De forma intermediária, a cultivar HS1188 se destacou apenas para altura de planta e percentual de frutificação. Já a cultivar Serato apresentou as piores médias para todas as variáveis analisadas. Porém, as variáveis Altura de Planta, Número de Flores e Número de Frutos são características de cada cultivar, conforme o tipo de fruto produzido, sendo um efeito genético, o que pode ser uma característica que proporciona popularidade entre os produtores de tomate do tipo cereja (PIETCZAK, 2019). Apesar de apresentarem diferenças estatísticas no percentual de frutificação das cultivares, ao comparar a cultivar Cupido que

apresenta uma média de 14,63 flores com a cultivar Serato que possui uma média de 5,5 flores, a não frutificação de uma flor representa um percentual distinto entre as cultivares, ou seja, tendo um grande efeito das características genéticas e do fruto produzido por ela, reforçando a influência genética e o tipo de fruto que a cultivar produz nas variáveis, como o número de flores, número de frutos e percentual de frutificação. Pietczak (2019) encontrou os mesmos resultados para as variáveis Número de Flores e Número de Frutos.

Tabela 1. Média de cultivares e comparativo de médias para o número de flores e número de frutos nas diferentes cultivares de tomate nos diferentes substratos.

Cultivares	AP (cm)	NFL (nº)	NFR (nº)	PFR (%)
Serato	1,58 B	5,50 C	3,56 C	66,43 B
HS 1188	1,79 A	7,86 B	5,63 B	73,86 AB
Cupido	1,96 A	14,63 A	12,24 A	82,40 A
Cultivar/Substrato	CA100	CA66	SUBS100	SUBS66
Número de Flor				
Serato	5,94 aB	5,55 aB	6,00 aB	4,50 aB
HS1188	7,45 aB	8,50 aAB	6,83 aB	8,67 aB
Cupido	16,44 aA	10,39 bA	18,25 aA	13,44 abA
Cultivar/Substrato	CA100	CA66	SUBS100	SUBS66
Número de Frutos				
Serato	3,55 aB	3,33 aB	4,50 aB	2,83 aC
HS1188	4,89 aB	6,11 aAB	4,67 aB	6,83 aB
Cupido	13,84 aA	8,72 bA	15,17 aA	11,22 abA

AP= Altura da Planta; NFL= Número de Flor; NFR= Número de Frutos; PFR= Percentual de Frutificação. Letras minúsculas comparam na linha o desempenho das cultivares nos diferentes substratos. Letras maiúsculas comparam na coluna o desempenho dos substratos nas diferentes cultivares. Médias com a mesma letra constituem um grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de tukey a 5 % de probabilidade. Fonte: os autores.

Conforme a Tabela 1, no comparativo de médias entre diferentes cultivares e substratos, percebe-se que nas cultivares Serato e HS1188 não houve efeito dos substratos no número de flores. Já para a cultivar Cupido os substratos cascas de arroz 100%, substrato 100% e substrato 66% + 33% casca de arroz tiveram o melhor desempenho. Para os substratos casca de arroz 100%, substrato 100% e substrato 66% + casca de arroz 33% a cultivar que demonstrou melhor desempenho foi a Cupido, já quando foi utilizado o substrato casca de arroz 66% + substrato 33% as cultivares que tiveram melhores desempenhos foram a Cupido e HS 1188.

Analisando o comparativo de médias (Tabela 1), no número de frutos entre diferentes cultivares e substratos, percebe-se que os resultados foram semelhantes a variável número de flores. Para a cultivar Serato e HS1188 não houve efeito dos substratos no número de frutos. Já para a cultivar Cupido os substratos casca de arroz 100%, substrato 100% e substrato 66% + 33% casca de arroz tiveram desempenho superior. Para os substratos casca de arroz 100%, substrato 100% e substrato 66% + casca de arroz 33% a cultivar que demonstrou melhor desempenho em relação ao número de frutos foi a cultivar Cupido, já para o substrato casca de arroz 66% + substrato 33% as cultivares que tiveram melhores desempenhos foram a Cupido e HS1188.

Conclusões

Os dados preliminares mostram que o fato de o substrato não ter influenciado nas variáveis analisadas, o uso de 33% de casca de arroz na composição do substrato

tem uma importância ambiental no uso dos resíduos provenientes do beneficiamento do arroz, sendo uma boa alternativa para a produção de tomate semi hidropônico de base agroecológica de uma forma mais sustentável. Porém recomenda-se estudos com uso da casca de arroz carbonizada em cultivos de tomate a campo, pelo fato de que no sistema semi hidropônico a sua função principal é de sustentação, sendo a nutrição fornecida via fertirrigação. Observa-se que a cultura do tomate possui uma ampla adaptação nos variados substratos analisados, apresentando boas respostas. O cultivo do tomate em ambiente protegido é uma importante alternativa visando acréscimos em produção, principalmente aos benefícios que se tem com o uso do sistema de adubação com fertirrigação, que possibilita um melhor manejo e disponibilidade de nutrientes em quantidades adequadas e no momento correto, conforme a demanda da cultura em suas distintas fases de desenvolvimento. Os tratamentos de base agroecológica configuram-se eficientes na manutenção da sanidade do tomateiro, na medida que não se observam danos significativos a produção de frutos e um controle satisfatório de pragas e doenças.

Referências bibliográficas

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. Editora universitária de lavras, 2013.

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T. S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E. C. **Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, n. 3, p. 215-219, 1999.

GODOY, F.; SEGATTO, A.; BATISTA, C.B.; SOUZA, R.R.; FEHNDRICH, S.P.; ETHUR, L.Z. **Avaliação de caracteres agrônômicos de tomate tipo cereja sob diferentes substratos em cultivo protegido**. Anais... 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2018.

MARTINS, G. **Uso de casa de vegetação com cobertura plástica na tomaticultura de verão**. 1992. 65 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP.

OLIVEIRA, G. M.; SANTIAGO, E. J. P.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; ROCHA, R. C.; GONÇALVES, I. S.; SILVA, R. R. **Estimativa da evapotranspiração de referência para ambiente protegido**. IRRIGA, v. 1, n. 1, p. 21-30, 2017.

PIETCZAK, L. J. **Desempenho das cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum*) em sistema semi-hidropônico de base agroecológica**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da UNIJUÍ, p. 51, 2019.

RICHTER, A. S.; MONTEIRO, D. V. P.; ARAÚJO, J. L.; CALANDRELLI, L. L.; CORREIA, M. A.; ZAMONER, N. **Produção de tomate orgânico em cultivo protegido**. Aspectos práticos e teóricos. Governo do Estado do Paraná. 2017.

RODRIGUES, L. **Crescimento e produção de tomateiro em diferentes substratos e doses de ácidos orgânicos, em estufa**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras, MG (Brasil), 32p. 2008.