

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE PLANTAS DE MORANGUEIRO CULTIVADAS EM SUBSTRATO EM FUNÇÃO DE MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

GABRIEL JUNIOR BORGES VIEIRA ^{1,2}, FELIPE EMANUEL POSSATO ^{1,2},
ANTONIO FELIPPE FAGHERAZZI ³, JOSIMEIRE APARECIDA LEANDRINI ⁴,
CACEA FURLAN MAGGI ^{2,5}, CLÁUDIA SIMONE MADRUGA LIMA ^{2,6}

1 Introdução

O sistema, conhecido como semi-hidropônico, é uma alternativa eficiente para o cultivo de morangueiro, pois utiliza substratos inertes e soluções nutritivas que permitem maior controle sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas. Além de reduzir a incidência de doenças de solo, esse sistema possibilita melhor manejo da irrigação e da nutrição (Baldin et al., 2023). No sul do Brasil, trata-se de uma das principais formas de cultivo adotadas, devido aos ganhos agronômicos e à melhoria das condições ergonômicas para os trabalhadores (Octaveus et al., 2023). Entre os métodos de irrigação que podem ser utilizados, o gotejamento e o sistema flecha/aranha, são utilizados tanto para irrigação como fertirrigação. O gotejamento consiste na aplicação lenta e localizada de água, o que reduz perdas por evaporação e lixiviação, além de favorecer o crescimento e a produtividade das plantas (Daugovish et al., 2016). Já o sistema flecha/aranha, uma variação do gotejamento, distribui a solução nutritiva por meio de ramificações, permitindo irrigação uniforme em múltiplos pontos do substrato (Porras, 2015). Em sistemas orgânicos de produção, onde o manejo é mais restritivo quanto ao uso de insumos, a escolha adequada do método de irrigação pode otimizar a eficiência hídrica e nutricional da planta. E ainda, tornar-se uma ferramenta estratégica para aprimorar o cultivo do morangueiro em sistemas sustentáveis.

2 Objetivos

Avaliar os efeitos de diferentes métodos de irrigação sobre o desenvolvimento e a

¹Graduando em agronomia, Universidade Federal da Fronteira do Sul *campus* Laranjeiras do Sul, gabrieljuniorviera@gmail.com

²Grupo de Pesquisa: Grupo de horticultura

³ Engenheiro agrônomo, Doutor Emcocal

⁴Bióloga, Prof^a Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul

⁵Eng^a Agrônoma, Prof^a Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul

⁶Eng^a Agrônoma, Prof^a Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientador(a)**.

produção do morangueiro em sistema orgânico.

3 Metodologia

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Laranjeiras do Sul – PR, no setor de Horticultura. Como material vegetal, foi utilizada a cultivar de morangueiro Valentina™ — de dia neutro — cedida pela empresa EMCO CAL para fins de pesquisa na universidade. O material foi cultivado fora de solo em substrato em sistema orgânico de produção.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois métodos de irrigação: gotejamento e sistema tipo aranha/flecha. Foram utilizadas três repetições por tratamento, com dez plantas cada.

O ambiente que foi conduzido o experimento foi protegido (estufa-2,5 m h x 6,0 m l x 50,0m c). As mudas de torrão foram transplantadas em vasos no mês de maio de 2024. Os vasos utilizados foram de plástico com coloração preta e capacidade de cinco litros, apresentando altura e diâmetro de 0,20 m. Os vasos estavam preenchidos com substrato elaborado para produção orgânica de morangueiros conforme indicado por (Mazon 2019). Os mesmos foram acondicionados sobre bancadas de metal a 1,00m do solo.

Os morangueiros foram dispostos na forma de uma planta por vaso, sendo alocados a 0,20m de distância um do outro. A frequência de irrigação, para ambos os métodos, foi realizada de forma automática com três acionamentos ao dia e pulsos de quatro minutos por acionamento, sendo que, o sistema de gotejamento foi composto por uma linha de gotejo ao longo dos vasos, contendo ainda, um emissor em cada linha no local de cada planta. O sistema flecha/aranha, que possui um emissor central e múltiplas saídas laterais, foi disposto na forma de uma saída lateral de irrigação para cada planta.

A adubação, foi realizada a partir de fertirrigação utilizando fontes orgânicas, sendo a frequência das adubações definida a partir das aferições constantes da condutividade elétrica no experimento, sendo que na fase vegetativa a solução drenada foi mantida entre 1,1 a 1,2 dS.cm⁻¹, para acelerar o desenvolvimento vegetativo e o engrossamento da coroa (Antunes et al., 2016). As variáveis avaliadas foram número de folhas e coroas por planta, diâmetro da coroa, considerando todas as coroas, medidas na base da planta, sendo verificado com paquímetro digital (mm). Teor de clorofila total, determinado de forma não destrutiva utilizando o clorofilômetro Falker Clorofilog modelo CFL 1030, em que o resultado é expresso em ICF (índice de clorofila Falker), sendo realizadas duas leituras por planta e produção por planta total

para ciclo de 10 meses (g). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística através do programa Sisvar 5.6. A análise de variância (ANOVA) foi realizada pelo teste F, quando significativa a variância aplicou-se o teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

4 Resultados e Discussão

Morangueiros submetidos ao método de irrigação por flecha/aranha apresentaram maior crescimento e desenvolvimento vegetativo, verificado pelo maior número de folhas, número de coroas e diâmetro das plantas (Tabela 01).

Tabela 01. Número médio de folhas, número de coroas e diâmetro da coroa (mm) de plantas de morangueiros cultivar *Valentina*TM em função de dois métodos de irrigação em sistema orgânico de produção.

Métodos de irrigação	Número de folhas	Número de coroas	Diâmetro da coroa (mm)
Gotejamento	8,30 b	3,40 b	78,00 b
Flecha/aranha	10,25 a	5,20 a	94,40 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A respeito do maior crescimento vegetativo obtido nas plantas irrigadas no método tipo flecha aranha acredita-se que seja devido à distribuição eficiente e localizada da água na zona das raízes. O que favorece o crescimento vegetativo (Noguchi; Saito, 2022). Sistemas de gotejamento otimizados, como o flecha/aranha, demonstram maior eficiência no uso da água e promovem melhores respostas de crescimento em morangueiros, especialmente em condições de limitação hídrica (Yang et al., 2023).

Morangueiros com maior teor de clorofila total e produção total por planta foram verificados nas que estavam submetidas ao método de irrigação tipo flecha/aranha (Tabela 02).

Tabela 02. Clorofila total (ICF) e produção por planta (g) de morangueiros cultivar *Valentina*TM em função de dois métodos de irrigação em sistema orgânico de produção.

Métodos de irrigação	Clorofila total (ICF)	Produção por planta (g)
Gotejamento	38,20 b	520,30 b
Flecha/aranha	47,35 a	648,10 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores obtidos para clorofila total, em ambos os métodos de irrigação, foram semelhantes aos reportados por (Costa et al., 2024) para as cultivares de dia neutro, Alpina 10 e

CAV 56.9, cultivadas em substrato com calhas sob sistema orgânico de produção, em Laranjeiras do Sul/PR. No entanto, quanto à produção total por planta, os resultados obtidos no presente estudo foram inferiores aos verificados por esses mesmos autores, os quais identificaram produtividades variando entre 780 g, em um ciclo de 10 meses.

A adequada disponibilidade hídrica favorece processos fisiológicos como a fotossíntese, resultando em maior teor de clorofila no sistema de irrigação tipo flecha/aranha (Daugovish et al., 2016). Esse equilíbrio ao longo do ciclo pode aumentar a biomassa e a produção por planta, além de reduzir estresses hídricos comuns em sistemas de gotejamento tradicionais (Cormier et al., 2020).

O método de irrigação flecha/aranha proporcionou maior crescimento vegetativo e produção por planta. No entanto, a comparação direta entre os sistemas deve ser analisada com cautela, uma vez que cada método possui princípios distintos de funcionamento. O flecha/aranha tende a favorecer a distribuição uniforme da solução nutritiva, enquanto o gotejamento pode ser mais eficiente no uso da água e em reduzir perdas por lixiviação. Assim, o desempenho verificado pode estar associado tanto à eficiência do sistema quanto ao arranjo experimental adotado.

5 Conclusão

Morangueiros com maior crescimento vegetativo e produção por planta foram verificados no método de irrigação tipo flecha/aranha. Entretanto, a escolha do sistema de irrigação em cultivo orgânico deve considerar, além da produtividade, aspectos como eficiência hídrica, custos de implantação e condições de manejo.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L. E. C.; JUNIOR, C. R.; SCHWENGBER, J. E. Morangueiro. 1. ed. Brasília, DF: **Embrapa**, 2016. 589 p.

BALDIN, K.; NEGRELLI, W.; LIMA, C.; LEANDRINI, J.; OLIVEIRA, R.; RUFATO, L. Caracterização agrônômica de plantas de morangueiro de terceiro ciclo de produção cultivadas em substrato. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 22, p. 594-602, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811712242023594>.

CORMIER, J.; DEPARTDIEU, C.; LÉTOURNEAU, G.; BOILY, C.; GALLICHAND, J.; CARON, J. Tensiometer-based irrigation scheduling and water use efficiency of field-grown

strawberries. **Agronomy Journal**, v. 112, p. 2581-2597, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/agj2.20205>.

COSTA, A.; LIMA, C. S. M.; SOUZA, L. L. A.; CARLOTO, C. F. M.; LEANDRINI, J. A.; PEREIRA, M. F. C. S. Caracterização agrônômica de cultivares de morangueiro em substrato em período de plantio tardio em sistema orgânico de produção. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 23, n. 3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811712332024381>.

DAUGOVISH, O.; FABER, B.; CAHN, M.; DARA, S. Increasing number of drip irrigation lines for water conservation during strawberry establishment. **International Journal of Fruit Science**, v. 16, p. 108-117, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/15538362.2016.1199997>.

NOGUCHI, K.; SAITO, H. Less water, more strawberries: a new approach to drip irrigation. **Water Science Policy**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.53014/oczn4189>.

OCTAVEUS, M.; CAMPOS, F.; LIMA, C.; FEY, R. Viabilidade, custo de implantação e condução de morangueiro fora de solo em substrato em sistema orgânico de produção. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 22, p. 603-611, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811712242023603>.

PORRAS, S. V. M. **Implementación de un sistema de riego por goteo en la Granja Experimental de Agroempresas de la USFQ en Puenbo-Pichincha**, USFQ 2015.

YANG, P.; WU, L.; CHENG, M.; FAN, J.; LI, S.; WANG, H.; QIAN, L. Review on drip irrigation: impact on crop yield, quality, and water productivity in China. **Water**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/w150917>

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa*, semi-hidropônico, gotejamento, flecha.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0418 e PES-2024-0454

Financiamento

