



INFLUÊNCIA DO HIDRORETENTOR NO ESTABELECIMENTO DE MUDAS DE CULTIVARES DE MORANGO

José Thomas Machado de Sousa¹, Gilbenes Bezerra Rosal², Maria Josiely Rodrigues Brito³,
Alan Bernard Oliveira de Sousa⁴

RESUMO: Os entraves existentes na produção morango, tais como a temperatura, fotoperíodo, sistema de cultivo e cultivares influenciam diretamente no desempenho da cultura e dificultam a expansão do cultivo no Brasil, principalmente na região Nordeste. Diante o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o estabelecimento de mudas morango sob diferentes concentrações de hidrogel em ambiente protegido. O experimento foi realizado no período de junho a outubro de 2022, município de Guaraciaba do Norte, Ceará, Brasil. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, arrançados em esquema fatorial 5 x 2, referentes a cinco concentrações de hidrogel (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 g L⁻¹) e o segundo fator correspondeu a duas cultivares de morango (Albion e San Andreas), com 4 repetições. O incremento da concentração de hidrogel no substrato aumento a produção de folhas, altura e diâmetro da coroa aos 15, 30 e 45 DAT; e altura da coroa em ambas cultivares aos 45 DAT.

PALAVRAS-CHAVE: *Fragaria X ananassa* Duch, hidrogel, crescimento inicial.

INFLUENCE OF HYDRORETENTOR ON THE ESTABLISHMENT OF STRAWBERRY CULTIVARS SEEDLINGS

ABSTRACT: The obstacles existing in strawberry production, such as temperature, photoperiod, cultivation system and cultivars directly influence the performance of the crop and hinder the expansion of cultivation in Brazil, mainly in the Northeast region. Given the above, this work aimed to evaluate the establishment of strawberry seedlings under different concentrations of hydrogel in a protected environment. The design used was randomized blocks, arranged in a 5 x 2 factorial scheme, referring to five concentrations of hydrogel (0.0;

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, (85) 9835-4465, thssousa2015@gmail.com

² Doutorando em Engenharia Agrícola, UFC – DENA, (88) 9. 9636-6486, gilbenesbezerrarosal@gmail.com

³ Mestranda em Engenharia Agrícola, UFC – DENA, (88) 9. 9959-2595, josielyrodriguesdif@gmail.com

⁴ Professor, UFC – campus Pici, (85) 9866-2277, alan.sousa@ufc.br

1.0; 2.0; 3.0 and 4.0 g L⁻¹) and the second factor corresponded to two strawberry cultivars (Albion and San Andreas), with 4 replications. Increasing the hydrogel concentration in the substrate increased leaf production, height and crown diameter at 15, 30 and 45 DAT; and crown height in both cultivars at 45 DAT.

KEYWORDS: *Fragaria X ananassa* Duch, hydrogel, early growth.

INTRODUÇÃO

Em função do pseudofruto ser um receptáculo saboroso, aromatizado único e lucrativo, o morango (*Fragaria X ananassa* Duch) é considerado umas das principais culturas cultivadas em todo mundo (MOREIRA et al., 2022). Apesar do Brasil não ser considerado um grande produtor, a produção no território nacional dobrou nos últimos anos, transfigurando o país como maior produtor da América do sul, abrangendo 4.200 hectares cultivados (SCHIAVION et al., 2022).

Os entraves existentes na produção morango, tais como a temperatura, fotoperíodo, sistema de cultivo e cultivares influenciam diretamente no desempenho da cultura e dificultam a expansão do cultivo no Brasil, principalmente na região Nordeste. (CHIOMENTO et al., 2021).

No nordeste brasileiro, onde predomina o clima tropical, as elevadas temperaturas do ar podem reduzir a produção do morango. Assim, para atenuar os efeitos do estresse térmico ressalta-se a importância da utilização de cultivares adaptadas. Segundo Diel et al. (2017), o estresse térmico pode afetar os parâmetros fisiológicos e biométricos, retardando o desenvolvimento da cultura do morangueiro. Em função disso, se faz necessário a utilização de tecnologias que contribuam para diminuição desse estresse, bem como buscar estratégias de manejo e novas técnicas para melhorar e possibilitar que regiões como o Nordeste aumentem as suas escalas de produção.

Algumas tecnologias são utilizadas na agricultura para redução do estresse térmico, como cultivo em ambiente protegido, nebulização e condicionadores de solo. Essas tecnologias podem ter efeitos diretos no crescimento, desenvolvimento e adaptação da cultura (MIRANDA et al., 2014; NASSAJ-BOKHARRAEI et al., 2021). Dentre os condicionadores de solo, o hidrogel pode favorecer a diminuição da temperatura foliar (SOUSA et al., 2022).

O uso desse hidrotentor possibilita que o meio de cultivo fique úmido por mais tempo, devido a retenção de água em sua estrutura, viabilizando a liberação de forma gradual de água

e nutrientes da matriz polímera para as plantas (SOUSA et al., 2022). Em ambientes favoráveis para absorção de água e nutrientes, as plantas a depender do estágio fenológico, investem a solução que absorvem nas atividades de divisão, expansão e alongamento celular (KUMAR et al., 2018). Além disso, a escolha correta de uma cultivar, visando à interação entre ambiente, temperatura e fotoperíodo, poderá contribuir para o sucesso da produção (COSTA et al., 2015).

O hidrogel é um polímero hidroabsorvente insolúvel em água que quando úmido apresenta uma textura de gel, que armazenam 100 vezes seu peso em água (NASCIMENTO et al., 2021; SAHA et al., 2020). O aumento da absorção de água no solo ou no substrato sob a influência do hidrogel, pode favorecer o aumento da taxa de transpiração. A elevação da transpiração pode favorecer o resfriamento foliar, atenuando o índice térmico (ARAGÃO et al., 2023).

Pesquisas apontam que plantas cultivadas em solo ou substrato com hidrogel, expressaram melhores características morfofisiológicas, redução do índice térmico e aumento dos teores nutricionais (ARAÚJO et al., 2020; NASSAJ-BOKHARAEI et al., 2021; SOUSA et al., 2022).

Diante o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o estabelecimento de mudas morango sob diferentes concentrações de hidrogel em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido com tela antiafídeos (03° 52' 47" S, 40° 57' 50" O e altitude média de 920 metros), situado no município de Guaraciaba do Norte, Ceará, Brasil. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, arranjados em esquema fatorial 5 x 2, referentes a cinco concentrações de hidrogel (0.0; 1.0; 2.0; 3.0 e 4.0 g L⁻¹) e o segundo fator correspondeu a duas cultivares de morango (Albion e San Andreas), com 4 repetições.

As concentrações de hidrogel no substrato foram obtidas a partir da retirada e homogeneização de 300 mL de substrato retirado por cova de plantio, totalizando 13 covas por saco de cultivo com hidrogel Polyter[®] seco. O saco de cultivo denominado “slab” apresenta tonalidade externa branca e interna preta, com dimensões (1,40 m x 30 cm) e 250 micras, preenchido com substrato comercial de fibra de coco. O transplântio ocorreu de forma manual, onde as mudas foram dispostas em fileiras duplas e distribuição triangular espaçamento 20 cm

x 15 cm, entre plantas e entre linhas (respectivamente), totalizando 13 mudas por unidade experimental.

A fertilização ocorreu via solução nutritiva seguindo a recomendação Furlani e Fernandes-Júnior (2004). Foram aplicados pulsos de irrigação, variando a quantidade e o tempo em função do desenvolvimento do morangueiro. Os pulsos variaram de um a dois pulsos de quatro minutos nos primeiros 15 dias após o transplante, até o máximo de cinco pulsos de cinco minutos por dia. Diariamente era coletado o volume drenado da solução, para o monitoramento da condutividade elétrica e pH.

Aos 15, 30 e 45 DAT foram avaliadas cinco plantas por unidade experimental para obtenção das seguintes variáveis biométricas: número de folhas (NF) por contagem direta de folhas totalmente expandidas; altura da coroa (ALT, cm) medida da base ao ápice da muda com auxílio de uma régua graduada e diâmetro da coroa (DC, mm) mensurado 2 cm acima do substrato com auxílio de um paquímetro digital (MOD. MPD-300).

Aplicou-se o teste F para doses de hidrogel e cultivares de morango ($p \leq 0,05$). Nos casos de significância, para doses de hidrogel ou interação entre os fatores, análises de regressão polinomial linear e quadrática foram realizadas. Em contrapartida, os dados das cultivares de morango foram submetidas ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o software Assistat 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de folhas do morangueiro aos 15, 30 e 45 DAT aumentou linearmente com o aumento da concentração de hidrogel no substrato, com diferença entre o tratamento testemunha ($0,0 \text{ g L}^{-1}$) e concentração máxima de hidrogel ($4,0 \text{ g L}^{-1}$) foi 23,71; 21,34 e 19,65% respectivamente (Figura 1A, B e C). Além disso, as concentrações de hidrogel promoveram acréscimos unitários de 0,13; 0,18 e 0,26 folhas por unidade de aumento, respectivamente conforme a equação de regressão apresentada (Figura 1A, B e C).

O aumento do número de folhas com incremento da concentração do polímero pode estar relacionado ao ambiente favorável para multiplicação e divisão celular promovido por este condicionador de solo, uma vez que, que o mesmo possibilita o uso eficiente da água e nutrientes (NASSAJ-BOKHARAEI et al., 2021). Sousa et al. (2022) avaliaram o hidrogel como mitigador do estresse salino durante o estabelecimento de mudas de *Tagetes patula* L. e observaram que a dose $3,0 \text{ g L}^{-1}$ promoveu um aumento no número de folhas de 53,39% em

comparação com a ausência do polímero, independentemente da salinidade da água de irrigação.

A altura da coroa do morangueiro em função das concentrações de hidrogel no substrato aos 15 e 30 DAT apresentaram comportamento linear (Figura 1D e E), e conforme a equação houve um uma diferença entre o tratamento testemunha (0,0 g L⁻¹) de 36,66 e 32,99% para maior concentração de hidrorretentor no substrato, respectivamente. Semelhantemente, porém, para a interação entre os fatores aos 45 DAT (Figura 1F), verificou-se que a cultivar Albion apresentou um crescimento unitário de 0,16 cm; e a cultivar San Andreas com 0,21 cm por unidade de aumento, conforme as equações de regressão apresentadas.

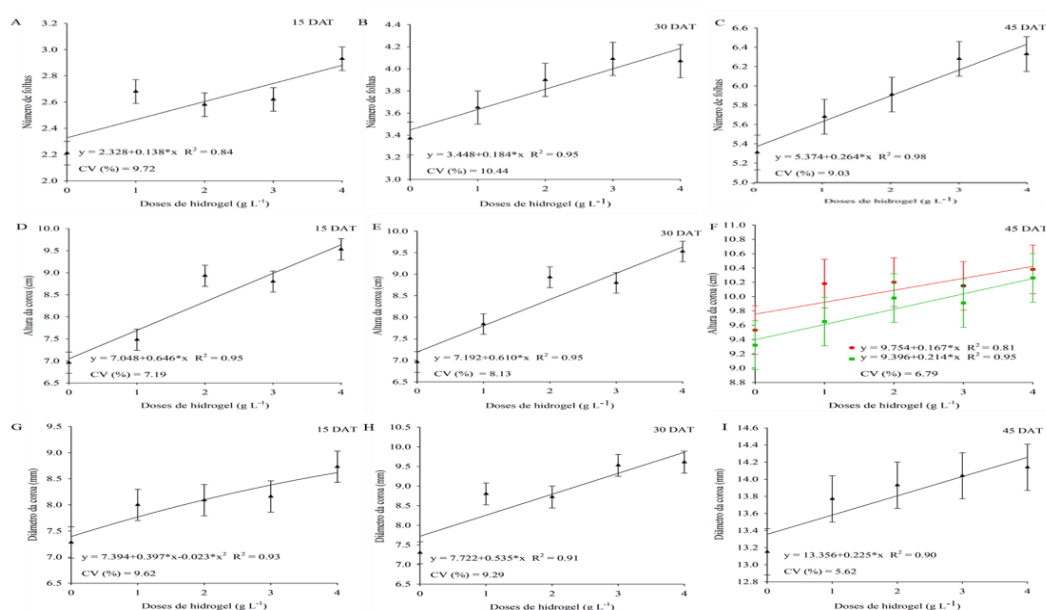


Figura 1. Número de folhas (A-B-C), altura da coroa (D-E) e diâmetro da coroa (G-H-I) do morangueiro aos 15, 30 e 45 DAT em função de diferentes concentrações de hidrogel e altura do coroa do morangueiro aos 45 DAT (D) em função da interação entre concentrações de hidrogel no substrato e diferentes cultivares. (●) Albion; (■) San Andreas. A barra vertical representa o erro padrão (n=4).

O diâmetro da coroa do morangueiro aos 15 DAT (Figura 1G) em função das concentrações de hidrogel no substrato, verificou-se que a equação apresentou um melhor ajuste ao modelo polinomial quadrático, com máximo valor observado de 8,73 mm, quando as mudas estavam sendo cultivadas sob 4,0 g L⁻¹. Por outro lado, aos 30 e 45 DAT (Figura 1H e I) foram ajustados ao modelo de regressão linear (Figura 4A e B), mostrando que as plantas aumentaram significativamente os seus diâmetros com o aumento de 27,71 e 6,73% do tratamento testemunha (0,0 g L⁻¹) para a maior concentração (4,0 g L⁻¹), respectivamente; e acréscimos unitários de 0,53 e 0,22 mm por unidade de aumento, respectivamente.

De acordo com Sousa et al. (2022) a utilização do polímero possibilita condições positivas para absorção de água e nutrientes pelas raízes e distribuição para as folhas, resultando em crescimento morfológico da planta, tal fato observado para altura e diâmetro coroa. Resultados

semelhantes foram observados em milho (ABDALLAH et al., 2021) e gengibre (KUMAR et al., 2018), onde os autores observaram aumento nas características biométricas das culturas quando cultivadas sob a presença de hidrogel.

CONCLUSÕES

O incremento da concentração de hidrogel no substrato aumento a produção de folhas, altura e diâmetro da coroa aos 15, 30 e 45 DAT; e altura da coroa em ambas cultivares aos 45 DAT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, A. M.; MASHAHEET, A. M.; BURKEY, K. O. Super absorbent polymers mitigate drought stress in corn (*Zea mays* L.) grown under rainfed conditions. **Agricultural Water Management**, v. 254, p. 106946, 2021.

ARAGÃO, M. F.; PINHEIRO NETO, L. G.; VIANA, T. V. D. A.; MANZANO-JUAREZ, J.; LACERDA, C. F.; COSTA, J. D. N.; AZEVEDO, B. M. (2023). Evaluation of crop water status of melon plants in tropical semi-arid climate using thermal imaging. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 27, 447-456, 2023.

ARAÚJO, D. L. D.; SOUTO, A. G. D. L.; CAVALCANTE, A. G.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; MELO, A. S. D. Physiological aspects of yellow passion fruit with use of hydrogel and mulching. **Revista Caatinga**, 35, 382-392, 2022.

CHIOMENTO, J. L. T.; JÚNIOR, E. P. L.; D'AGOSTINI, M.; DE NARDI, F. S.; DOS SANTOS TRENTIN, T.; DORNELLES, A. G.; CALVETE, E. O. Horticultural potential of nine strawberry cultivars by greenhouse production in Brazil: A view through multivariate analysis. **Scientia Horticulturae**, v. 279, p. 109738, 2021.

COSTA, A. F.; LEAL, N. R.; VENTURA, J. A.; GONÇALVES, L. S. A.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; COSTA, H. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de morango usando um modelo misto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 37, n. 4, p. 435-440, 2015.

DIEL, M. I. et al. Phyllochron and phenology of strawberry cultivars from different origins cultivated in organic substrates. **Scientia horticulturae**, v. 220, p. 226-232, 2017.

FURLANI, P. R.; FERNANDEZ JÚNIOR, F. Cultivo hidropônico de morango em ambiente protegido. In: Simpósio nacional do morango; encontro de pequenas frutas e frutas nativas do mercosul, 2., 2004, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 102-115.

KUMAR, R.; NADUKERI, S.; KOLAKAR, S. S.; HANUMANTHAPPA, M.; SHIVAPRASAD, M.; DHANANJAYA, B. N. Effect of hydrogel on growth, fresh yield and essential oil content of ginger (*Zingiberofficinale* Rosc.). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 3S, p. 482-485, 2018.

MIRANDA, F. R. D.; SILVA, V. B. D.; SANTOS, F. S. R. D.; ROSSETTI, A. G.; SILVA, C. D. F. B. D. Produção de cultivares de morangueiro em sistema hidropônico fechado e substrato fibra de coco. **Revista Ciência Agronômica**, 45, 833-841, 2014

MOREIRA, A. F. P.; RESENDE, J. T. V.; SHIMIZU, G. D.; HATA, F. T.; NASCIMENTO, D.; OLIVEIRA, L. V. B.; MARIGUELE, K. H. Characterization of strawberry genotypes with low chilling requirement for cultivation in tropical regions. **Scientia Horticulturae**, v. 292, p. 110629, 2022.

NASCIMENTO, C. D. V.; ANDRADE FEITOSA, J. P. DE; SIMMONS, R.; DIAS, C. T. DOS S.; NASCIMENTO, Í. V. DO; MOTA, J. C. A.; COSTA, M. C. G. Durability indicatives of hydrogel for agricultural and forestry use in saline conditions. **Journal of Arid Environments**, 195, 104622, 2021

NASSAJ-BOKHARAEI, S.; MOTESHAREZEDEH, B.; ETESAMI, H.; MOTAMEDI, E. Effect of hydrogel composite reinforced with natural char nanoparticles on improvement of soil biological properties and the growth of water deficit-stressed tomato plant. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 223, p. 112576, 2021.

SAHA, A.; SEKHARAN, S.; MANNA, U. Superabsorbent hydrogel (SAH) as a soil amendment for drought management: A review. **Soil and Tillage Research**, 204, 104736, 2020.

SCHIAVON, A. V.; BECKER, T. B.; DELAZERI, E. E.; VIGNOLO, G. K.; MELLO-FARIAS, P.; ANTUNES, L. E. C. Production and quality of strawberry plants produced from different nutrient solutions in soilless cultivation. **Revista Ceres**, v. 69, p. 348-357, 2022.

SOUSA, N. I.; SOUSA, A. B.; LACERDA, C. F. D.; SALES, J. R. D. S.; MESQUITA, R. O.; CAVALCANTE, E. S.; CAMARA, W. A. Hydrogel as mitigator of salt stress during the establishment of *Tagetes patula* L. seedlings. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, p. 807-814, 2022.